

schwankung im Empfangssystem überträgt sich ebenso auf das bewegliche System wie Absorption von Strahlung beim eigentlichen Meßvorgang. Für den mittleren Fehler einer Energiemessung kann man als untere Grenze der Größenordnung nach den Ausdruck $\sqrt{CkT^2}$ angeben (C = Wärmekapazität des Empfangssystems). Sie kann nur dann erreicht werden, wenn die Schwankungen des beweglichen Systems infolge Brownscher Bewegung kleiner sind als die durch die Energieschwankungen des Empfangssystems verursachten. Eine Spannungserhöhung am Bolometer kann daher dieses Instrument nur so lange leistungsfähiger machen, bis die thermisch bedingten Schwankungen an die Größe der Brownschen Bewegung herankommen; bei weiterer Erhöhung der Spannung würde das Bolometer nur als „Verstärker“ der Energieschwankungen im Widerstand wirken. — Eine Erhöhung der Leistungsfähigkeit von Strahlungsmeßinstrumenten erreicht man durch Verringerung des mittleren Fehlers einer Energiemessung, nach der obigen Formel also durch Herabsetzung der Temperatur und der Wärmekapazität des Empfangssystems. Der erste Weg wird meist auf praktische Schwierigkeiten stoßen; auch der zweite ist nicht beliebig weit gangbar. Das Empfangssystem besitzt immer ein gewisses Wärmeabgabevermögen λ je Sekunde und je Grad Temperaturerhöhung; die Zeittdauer t_m einer Messung darf also höchstens von der Größenordnung C/λ sein, wenn die Wärmeabgabe nicht wesentlich stören soll. Mit abnehmendem C müßte daher auch t_m immer kleiner gemacht werden, und damit würde auch die Energie, die ja in der Regel als Energiestrom S (erg je Sekunde) vorliegt, immer kleiner werden. Als Maß für die Leistungsfähigkeit L eines Strahlungsmeßinstruments wird der Ausdruck

$$L = \frac{1}{S} \cdot \frac{\text{Meßausschlag}}{\text{Schwankungsausschlag}} \cdot \frac{1}{\sqrt{t_m}}$$

vorgeschlagen. Als größte erreichbare Leistungsfähigkeit ergibt sich $L = 1/\sqrt{2k\lambda T^2}$; sie kann also grundsätzlich durch beste Wärmeisolation gesteigert werden, jedoch nicht beliebig weit, da ein Teil der Wärmeverluste immer unvermeidlich ist.

C. Weiß: Künstliche Erzeugung von UY, AcC'', RaE, Po⁶.

In den letzten Jahren gelang es in verschiedenen Fällen, radioaktive Elemente, die in der Natur vorkommen, auch durch Kernumwandlung aus schweren Elementen künstlich zu erzeugen. So gibt die Beschießung von ²³²Thorium mit Neutronen neben anderen Umwandlungsprodukten Uran Y nach der Reaktionsgleichung $^{230}_{90}\text{Th} + ^1\text{n} \rightarrow ^{230}_{90}\text{UY} + 2^1\text{n}$ ⁷). Identifiziert wurde dieses Umwandlungsprodukt durch chemische Abtrennung und durch die beobachtete Halbwertszeit von 24,5 h, die mit der des natürlichen UY (24,6 h) innerhalb der Fehlergrenzen übereinstimmt; auch die beobachtete β -Aktivität des künstlichen UY verhält sich wie die des natürlichen. — Beschießung von Blei mit schnellen Neutronen liefert u. a. AcC'' (= ²⁰⁷Tl) nach der Reaktionsgleichung $^{207}_{82}\text{Pb} + ^1\text{n} \rightarrow ^{207}_{81}\text{Tl} + ^1\text{p}$ ⁸). Die entsprechende Umwandlung der Blei-Isotopen ²⁰⁸Pb und ²⁰⁶Pb würde auf ThC'' bzw. ²⁰⁷Tl führen. Alle drei Prozesse dürften relativ selten sein, da das zu emittierende Proton bei der hohen Kernladung eine sehr hohe Potentialschwelle zu überwinden hat, wenn es aus dem Kern austreten soll. Der Nachweis des Umwandlungsproduktes AcC'' erfolgte, indem einige mg Tl dem zu bestrahlenden Pb(NO₃)₂ beigegeben und dann chemisch wieder abgetrennt wurden. Dabei wird das erzeugte radioaktive Element mit abgetrennt; es ist also ein Isotop des Tl. Die Halbwertszeit ergab sich zu 4,6 min, während AcC'' eine solche von 4,7 min hat. Eine gefundene Halbwertszeit von 4,1 min bei Bestrahlung mit langsamem Neutronen dürfte der bekannten 4,1 min-Aktivität des ²⁰⁴Tl zuzuschreiben sein. — Eine ausführlichere Untersuchung haben die Umwandlungen erfahren, die bei Beschießung von Wismut mit schnellen Deuteronen aus dem Cyclotron (Energien bis 8,7 Mio. V) auftreten⁹. Es entstehen RaE durch einen sog. (d, p)- und Po durch einen (d, n)-Prozeß nach den Reaktionsgleichungen $^{209}_{83}\text{Bi} + ^2\text{d} \rightarrow ^{209}_{82}\text{RaE} + ^1\text{p}$; $^{209}_{83}\text{Bi} + ^2\text{d} \rightarrow ^{208}_{82}\text{Po} + ^1\text{n}$. RaE zerfällt seinerseits wieder in Po gemäß $^{209}_{82}\text{RaE} \rightarrow ^{208}_{82}\text{Po} + \beta$ mit einer Halbwertszeit von 5,0 Tagen. Die Mengen Po, die direkt sowie indirekt auf dem Weg über das zerfallende RaE entstehen, können aus dem zeitlichen Verlauf der α -Aktivität des Po erschlossen werden; damit gewinnt man Aufschluß über die relativen Ausbeuten des (d, n)- und des (d, p)-Prozesses. Sie verhalten sich im Energiebereich 6,2—8,7 Mio. V der Deuteronen wie 1 zu 6—4. Da es für Protonen wegen der hohen Potentialschwelle von 9,7 Mio. V kaum möglich ist, den Kern zu verlassen, aber trotzdem der (d, p)-Prozeß der häufigere ist, wird man ihn so zu deuten haben, daß das Deuteron beim Auftreffen auf die Kernoberfläche in dem starken Kraftfeld des Kerns in ein Proton und ein Neutron dissoziert; das erstere fliegt weg, ohne in den Kern einzudringen, das letztere wird vom Kern absorbiert. Dringt dagegen das Neutron als ganzes in den Kern ein, so wird man in den meisten Fällen den (d, n)-Prozeß erwarten; das Proton hat wegen der hohen Potentialschwelle eine so geringe Austrittswahrscheinlichkeit gegenüber dem elektrisch neutralen Neutron, daß fast immer die Emission

⁸) Vgl. hierzu Straßmann, „Über die Spaltung schwerer Kerne“, diese Ztschr. **54**, 249 [1941].
⁹) F. Nishina, T. Yasaki, K. Kimura, M. Ikawa, Nature **142**, 874 [1938].

¹⁰) E. Bretscher u. L. G. Cook, ebenda **146**, 431 [1940].

¹¹) D. G. Hurst, R. Latham u. W. B. Lewis, Proc. Roy. Soc. London, Ser. A **174**, 126 [1940].

des Neutrons erfolgt. Die Prozesse, die bei der Beschießung des ²⁰⁹Bi mit Deuteronen auftreten, sind besonders interessant, weil die Endprodukte der (d, p)- und der (d, n)-Reaktion sich wegen ihrer verschiedenen Art der Radioaktivität (β - bzw. α -Aktivität) experimentell besonders leicht analysieren lassen. Bei (d, p)- und (d, n)-Reaktionen an anderen Elementen ist i. allg. nur eines der Endprodukte instabil, und in den seltenen Fällen, wobei die instabil sind, sind die Aktivitäten gewöhnlich von der gleichen Art und daher nicht einfach zu trennen.

Chemisch-Physikalische Gesellschaft in Wien

(gemeinsam mit dem Gauverein Ostmark
der Deutschen physikalischen Gesellschaft)

Sitzung am 30. April 1941.

Prof. Dr. W. Heisenberg, Leipzig: *Die durchdringende Komponente der Höhenstrahlung*.

Vortr. gibt zuerst einen kurzen Überblick über die verwickelten Prozesse, die sich als Folge der aus dem Weltraum eindringenden Strahlung in der Atmosphäre abspielen, behandelt die Zerlegung der kosmischen Strahlung in die verschiedenen Komponenten und geht dann auf die Prozesse ein, durch welche die Mesonen in der Atmosphäre absorbiert werden, und auf die Vorgänge, bei denen die Mesonen in der Atmosphäre entstehen. Es wird die Ansicht vertreten, daß die von Blau u. Wambacher beobachteten Kernzertrümmerungen zugleich die Entstehungsprozesse der Mesonen und der Protonen und Neutronen seien und daß diese Kernzertrümmerungen in erster Linie von den Lichtstrahlen der primären Ultrastrahlung ausgelöst werden¹⁰).

Deutsche Gesellschaft für photographische Forschung

10. Tagung, 9. Mai 1941 in Berlin (Haus der Technik).

Prof. Dr. J. Eggert, Leipzig: *Sensitometrischer Jahresbericht*.

Es wird über die Tätigkeit des Ausschusses für Sensitometrie der Gesellschaft berichtet. Der Ausschuß hat die auf der letzten Tagung in München¹¹) von englischer und amerikanischer Seite gemachten Vorschläge auf ihre Leistungsfähigkeit sowohl an sich als auch im Vergleich zum DIN-System untersucht. In Betracht gezogen wurden: 1. Das Entwicklungsverfahren von Rawling (reproduzierbare Zeit-Temperatur-Entwicklung); 2. Der Vorschlag von Jones; 3. Der Vorschlag der Amer. Standard Association. Dieser enthält die Rawling-Entwicklung und das Jones-Kriterium, verlangt aber überdies noch eine Beschränkung auf eine bestimmte Neigung der S-Kurve. Diese bestimmte Neigung der S-Kurve soll der Arbeitsweise der amerikanischen Photohändler (Photofinisher) angepaßt sein, da diese angeblich weitgehend einheitlich bis zu einer bestimmten Neigung entwickeln. Dies trifft jedoch in keiner Weise für deutsche Verhältnisse zu, wie umfangreiche Versuche bzw. Erhebungen bei deutschen Photohändlern ergaben. Es wurden bei gleichen Filmtypen an verschiedenen Stellen γ -Werte festgestellt, die sich maximal um den Faktor 4 unterscheiden. — Die Vergleiche sind noch nicht endgültig abgeschlossen. Sie lassen jedoch bereits erkennen, daß die Vorschläge gegenüber dem DIN-System hinsichtlich der Erfassung der praktischen Empfindlichkeit, der Reproduzierbarkeit der Messwerte und der Einfachheit der Ausführung der Messungen in keiner Weise grundlegende Verbesserungen darstellen.

Reg.-Rat. Dr. H. Korte, Berlin, P. T. R.: *Die neue Kerze und ihre Auswirkung auf die Sensitometrie*.

Die Entwicklung der Normallichtquellen bis zu dem kürzlich neu eingeführten schwarzen Körper von 1768¹² (erstarrendes Platin)¹³) wird an Hand von z. T. historischen Modellen (Öl-Lampe, Pentan-Lampe u. a.) gezeigt. Das neue Normal ist wesentlich genauer reproduzierbar als das vorhergehende, die Hefner-Kerze. Die DIN-Sensitometrie wird durch die „Neue Kerze“ nur durch den Umrechnungsfaktor 1,14 (1,14 H.-K. = 1 Neue Kerze für 2360° K) beeinflußt.

Oberstabsing. Dr. C. Aschenbrenner, Berlin: *Probleme und Erfolge der Luftbildtechnik beim Kriegseinsatz*.

Einleitend wird ein Überblick über den Unterschied zwischen Erd- und Luftbild in der Aufgabenstellung und in den Aufnahmeverhältnissen, besonders im Kriege, gegeben. Bei dem Aufnahmegerät ist das schwierigste Problem der Ausgleich zwischen Leistung, einfacher Bedienung und geringem Gewicht. Die größte Bedeutung für die Erfolge auf dem Gebiet des Luftbildes im gegenwärtigen Kriege ist der Einführung des Großformates 30 × 30 cm (Kamera als Reihenbildner ausgebildet) zuzusprechen. Für die Bildbearbeitung

¹⁰) Vgl. hierzu Heisenberg, Das schwere Elektron (Mesotron) und seine Rolle in der Höhenstrahlung, diese Ztschr. **52**, 41 [1939]; Wambacher, Mehrfachzertrümmerung v. Atomkernen durch kosmische Strahlung, ebenda S. 117; Euler, Ausgedehnte Schauer der Ultrastrahlung in der Luft, ebenda S. 702.

¹¹) Vgl. diese Ztschr. **52**, 212 [1939].