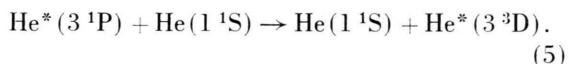


Abb. 11. Helium,  $p=1,2$  mm Hg. a)  $2^1S-3^1P$  (5016 Å); b)  $2^3P-3^3D$  (5876 Å).

die gelbe He-Linie 5876 Å ( $2^3P-3^3D$ ) eine Ähnlichkeit mit dem Kurventyp II aufweist. Berücksichtigt man noch, daß die gelbe Linie gleichzeitig durch Elektronenstoß angeregt werden kann, was sich durch die Tangente im Nullpunkt ausdrücken läßt, dann ergibt sich für die Differenz zwischen der gemessenen Kurve und der Tangente, bei kleinen Strömen, ein quadratischer Anstieg, wie ihn die Kurven vom Typ II ebenfalls zeigen. Für die grüne He-Linie er-

hält man für die Differenzkurve, bei kleinen Strömen, auch einen nahezu quadratischen Anstieg.

Demnach findet also folgender Energieaustausch statt:



Dieser Reaktionsprozeß, der hier in den Kurven a und b der Abb. 11 zum Ausdruck kommt, ist bereits früher von LEES und SKINNER<sup>7</sup> auf anderem Wege nachgewiesen worden.

Während also die Energieübertragung durch Stöße zweiter Art bei Molekülen offenbar eine allgemeine Erscheinung ist, tritt dieser Prozeß bei Atomen nur unter ganz speziellen Bedingungen auf.

Diese Arbeit wurde mit dankenswerter Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft durchgeführt.

<sup>7</sup> LEES u. SKINNER, Proc. Roy. Soc., Lond. A 137, 186 [1932]. — Siehe auch W. MAURER u. R. WOLF, Z. Phys. 92, 100 [1934] und 115, 410 [1940].

## NOTIZEN

### Zum Anstieg der Kosmischen Strahlung am 23. Februar 1956

Von U. PFEIFFER

Max-Planck-Institut für Physik, Göttingen

(Z. Naturforsch. 12 a, 513—514 [1957]; eingegangen am 17. April 1957)

Am 23. Februar 1956<sup>1</sup> wurde in Göttingen mit einer Zählrohrkoinzidenzanlage ein starker Anstieg der Intensität der Kosmischen Strahlung gemessen. Abb. 1 zeigt den Versuchsaufbau der Zählrohranlage, die sich im 1. Stockwerk des Institutes befand (unter zwei Betondecken) und die vor allem zu Messungen von Stoßprozessen von Mesonen diente. Außerdem wurden mit Hilfe von Untersetzern alle Impulse der drei Zählrohrlagen auf ein jeweils über einen Zeitraum von 15 min summierendes Schreibgerät übertragen. Abb. 2 zeigt das Ergebnis der Registrierung am 23. Februar 1956, die als ein Maß für das Verhalten der Gesamtintensität der Kosmischen Strahlung angesehen werden kann. Die nach dem Abklingen des Effektes noch vorhandenen Änderungen geben nicht die Schwankungen der einfallenden Intensität wieder, sondern sind durch die 0,4 mm großen Schreibstufen des Gerätes bedingt. Außer

I.

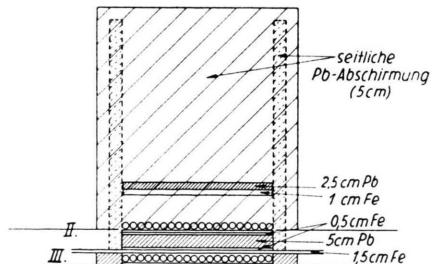


Abb. 1. Maßstäblicher Versuchsaufbau der Zählrohrkoinzidenzapparatur.

den Gesamtimpulszahlen wurden noch die das Zählrohrteleskop passierenden Teilchen mit größerer Reichweite als 7,5 cm Blei + 3,5 cm Eisen (im wesentlichen Mesonen) und die Teilchen mit entsprechend kleinerer

<sup>1</sup> Vgl. A. SITTKUS, Z. Naturforsch. 11 a, 604 [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 digitized 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.

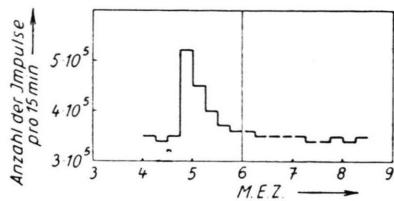


Abb. 2. Registrierung der Gesamtteilchenanzahl aller drei Zählrohrlagen während der Zeit des Anstieges der Kosmischen Strahlung.

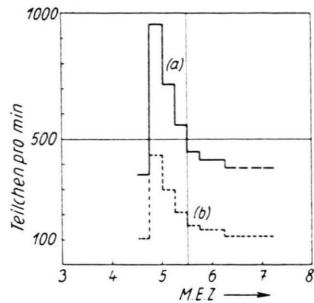


Abb. 3. Berechneter Effekt für Teilchen großer Reichweite (a) und für Teilchen kleiner Reichweite (b).

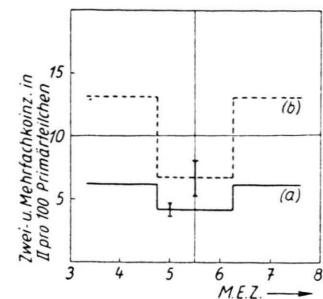


Abb. 4. Mittlere Anzahl der Zwei- und Mehrfachkoinzidenzen während der Zeit der merklichen Intensitäts erhöhung von Teilchen großer Reichweite (a), von Teilchen kleiner Reichweite (b).

Reichweite (im wesentlichen Elektronen) durch Koinzidenzen ausgesondert. Von diesen beiden Teilchensorten wurden nur die *Tagesmittelwerte* registriert. Diese Tagesmittelwerte sind in Tab. 1 zusammengestellt, und zwar sind in der ersten Spalte die während der Zeit vom 22. Februar 12.41 Uhr bis zum 23. Februar 13.22 Uhr gemessenen Werte, in der zweiten Spalte die vorher und nachher gemessenen Normalwerte angegeben:

	Tagesmittel am 23. 2. 56	Tagesmittel normal
Teilchen großer Reichweite pro min:	375.2	360,0
Teilchen kleiner Reichweite pro min:	115.2	107,0
Zwei- und Mehrfachkoinzidenzen in der Lage II pro 100 Teilchen großer Reichweite (vor allem knock on's)	5,88	6,00
Zwei- und Mehrfachkoinzidenzen pro 100 Teilchen kleiner Reichweite in der Lage II	12,71	13,07

Tab. 1.

Setzt man für beide Teilchensorten näherungsweise den gleichen zeitlichen Verlauf voraus wie für die Gesamtintensität (vgl. Abb. 2), so erhält man die in

Abb. 3 dargestellten Ergebnisse. In Abb. 4 sind schließlich die mittleren Ausbeuten an Zwei- und Mehrfachkoinzidenzen in der Zählrohrlage II für beide Teilchensorten während der Zeit der merklichen Intensitäts erhöhung angegeben und zum Vergleich die vorher und nachher vorhandenen normalen Werte.

Die Anzahl der Zwei- und Mehrfachkoinzidenzen pro 100 Primärteilchen sinkt also bei den Teilchen großer Reichweite um etwa 32% und bei den Teilchen kleiner Reichweite um etwa 50%. Da bei den Teilchen großer Reichweite keine Elektronen mitregistriert werden, folgt daraus unabhängig von der Zusammensetzung der zusätzlichen Strahlung während dieser Zeit, daß ihre mittlere Energie merklich abgesunken ist, denn aus der relativistischen Stoßgleichung ergibt sich ein gleichsinnig mit der Energie des Primärteilchens abfallender Anteil an Sekundärelektronen. Entsprechend fällt auch der Anstieg in der Anzahl der Impulse von den Zählrohranlagen I, II und III relativ zum berechneten Anstieg der alle drei Zählrohrlagen passierenden Teilchen großer Reichweite zu klein aus. Wegen der geringen Energie der zusätzlichen Strahlung wirken nämlich die Institutswände und die seitliche 5 cm starke Bleiabschirmung stärker richtungsausblendend als bei der normalen Kosmischen Strahlung. Bei dieser Schlußweise ist eine konstante Richtungsverteilung der einfallenden Strahlung auch während der Zeit der Intensitäts erhöhung vorausgesetzt worden.

## Lösung eines Neutronentransportproblems mit der Monte-Carlo-Methode

Von TASSO SPRINGER

Laboratorium für Technische Physik der TH München  
(Z. Naturforsch. 12 a, 514—516 [1957]; eingegangen am 6. Mai 1957)

Es wurde der mittlere Energieverlust schneller Neutronen durch unelastische Stöße in Schwermetallen bestimmt. Dies geschah aus der Messung des FERMI-Alters,

worauf wir hier nicht eingehen werden. Die Neutronenquelle befand sich im Zentrum einer Kugel aus dem zu untersuchenden Material; ihr Radius lag in der Größenordnung der freien Streuweglänge. Um ein von der Geometrie der Meßanordnung unabhängiges Maß für die unelastischen Abbremsseigenschaften des Materials zu finden, benötigt man die Wahrscheinlichkeiten  $n(0), n(1), n(2), \dots, n(i)$  dafür, daß ein Neutron die Kugel ohne einen Stoß, nach einem, zwei, ...,  $i$  Stößen verläßt. Aus diesen zu errechnenden  $n(i)$  und aus dem gemessenen gesamten mittleren Energieverlust