

Werk

Jahr: 1943

Kollektion: fid.geo

Signatur: 8 GEOGR PHYS 203:18

Werk Id: PPN101433392X_0018

PURL: http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PID=PPN101433392X_0018 | LOG_0040

Terms and Conditions

The Goettingen State and University Library provides access to digitized documents strictly for noncommercial educational, research and private purposes and makes no warranty with regard to their use for other purposes. Some of our collections are protected by copyright. Publication and/or broadcast in any form (including electronic) requires prior written permission from the Goettingen State- and University Library.

Each copy of any part of this document must contain there Terms and Conditions. With the usage of the library's online system to access or download a digitized document you accept the Terms and Conditions.

Reproductions of material on the web site may not be made for or donated to other repositories, nor may be further reproduced without written permission from the Goettingen State- and University Library.

For reproduction requests and permissions, please contact us. If citing materials, please give proper attribution of the source.

Contact

Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen
Georg-August-Universität Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen
Germany
Email: gdz@sub.uni-goettingen.de

Teilchen besteht, mit der notwendig anzunehmenden Korpuskularstrahlung, die von der Sonne emittiert wird. Zudem zeigt der jahreszeitliche Gang der Strahlung entsprechend der Stellung der Sonne ein Maximum in den Sommermonaten; der tageszeitliche Gang mit dem größten Wert in den Abendstunden verhält sich diesbezüglich wie die magnetische Aktivität.

Es sei bemerkt, daß V. Hess, der auch aus seinen Vollpanzermessungen der Höhenstrahlung am Hafelekarr in Tirol eine solare Komponente ableitet, den hier gefundenen Zusammenhang als naheliegend bezeichnet hat (Hess, Ionisierungsbilanz der Atmosphäre, Leipzig 1934).

Die Vorarbeiten, die in langwierigen visuellen Beobachtungen schon ähnliche Ergebnisse brachten, hat die Deutsche Forschungsgemeinschaft und das Röntgen-Institut am Rudolf-Virchow-Krankenhaus in Berlin (Herr Prof. Cramer) tatkräftig unterstützt; den Strahlungsapparat sowie den Bau einer Registriervorrichtung durch die Firma Dr. Lange, Berlin verdanke ich ebenfalls der Deutschen Forschungsgemeinschaft, während die Errichtung der Station in Tirol die Forschungsanstalt der Deutschen Reichspost ermöglicht hat.

Wallgau, 14. April 1943.

Zählrohrmessungen der radioaktiven und Ultrastrahlung im Segelflugzeug

Von **J. Juilfs**, Berlin. — (Mit 3 Abbildungen)

Zählrohrmessungen im Segelflug zeigen einen Einfluß der Erdstrahlung mit einem Absorptionskoeffizienten $\mu = (4 \pm 1) \cdot 10^{-5} \text{ cm}^{-1}$ bis 500 m Höhe. Die Anteile der radioaktiven Luftstrahlung, deren Intensität in thermischen Aufwinden und Inversionsschichten stark vergrößert gefunden wird, sind in den unteren Höhenkilometern zum Teil den durch Thermik hochgerissenen Aktivitäten aus Bodennähe zuzuschreiben. — Eine transportable Zählrohrapparatur für geophysikalische Zwecke wird angegeben

Bei den Messungen der Absorptionskurve der kosmischen Ultrastrahlung in den ersten Höhenkilometern über Seehöhe macht sich, sofern man die Messungen mit einer Ionisationskammer oder *einem* Zählrohr ausführt, der Einfluß der radioaktiven Erd- und Luftstrahlung erheblich bemerkbar. Dieser Einfluß wurde bereits von Suckstorff [1] und Juilfs [2] [3] bei deren Messungen auf Türmen, im Flugzeug und im Freiballon diskutiert. Während man für die Erdstrahlung von Seehöhe an ein exponentielles Abfallen der Intensität bis etwa 500 m Höhe findet, sind die Einflüsse der Luftstrahlung außerordentlich schwankend. So wurden bei den Messungen im Freiballon vornehmlich in den Inversionsschichten erhebliche Intensitäten an radioaktiver

Strahlung festgestellt [1—3]. Da die Intensität der Aktivitäten in den Inversionsschichten mit dem Alter der Inversionsschichten zunehmend gefunden wurde, und überdies, abgesehen von den unteren Inversionsschichten, eine Zunahme der Intensitäten in den Sperrschichten mit wachsender Höhe gefunden wurde, wurde angenommen, daß jedenfalls ein Teil der Aktivitäten außerterrestrischen Ursprunges (Meteorrreste u. dgl.) sei. Um die Frage der Herkunft der Aktivitäten in den unteren Höhenkilometern zu klären, wurden nunmehr Zählrohrmessungen im Segelflugzeug ausgeführt.

Für die Messung dieser Aktivitäten sowie für geophysikalische Zwecke wurde eine leicht transportable Zählrohrapparatur (Fig. 1) entwickelt, die

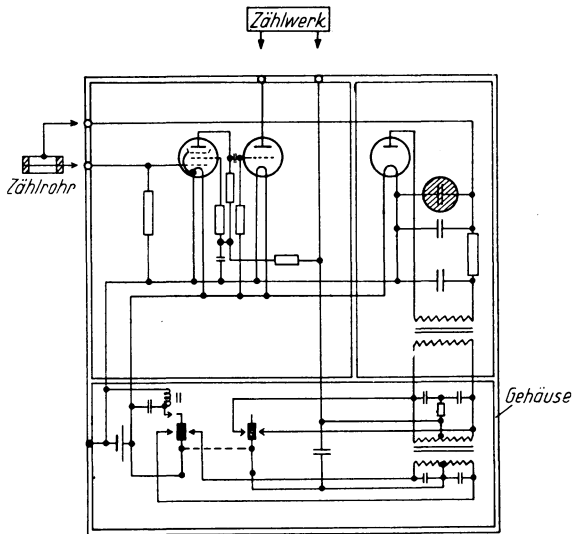


Fig. 1. Prinzipschaltung des Zählverstärkers

als Stromquelle lediglich einen kleinen Ni-Cd-Akkumulator von 2,4 V benötigte. Folgende Ansprüche waren an die Apparatur zu stellen:

1. Leichtigkeit.
2. Mechanische Sicherheit gegen Stoß u. dgl.
3. Betriebssicherheit bei geringster Leistungsaufnahme.
4. Unabhängigkeit gegenüber Spannungsveränderungen, die insbesondere durch die allmähliche Abnahme der Klemmenspannung des Akkumulators bei längeren Meßzeiten bedingt sind.
5. Leichte Bedienbarkeit.

Das Zählrohr war ein Siebenfachzählrohr, das derart angeordnet war, daß es praktisch für alle Richtungen der einfallenden Strahlen die gleiche Zählfläche bot, also richtungsunempfindlich war. Der Verstärker war ein

Zweiröhrenverstärker mit Spezialröhren. Als Zählwerk diente ein hochempfindlicher Magnetzähler der Firma Günther & Tegetmeyer, Braunschweig. Die Heizspannung der Röhren wurde direkt dem Akkumulator entnommen. Über einen Wechselgleichrichter wurde die Anodenspannung erzeugt. Die Hochspannung wurde ebenfalls über einen Wechselrichter und Transformator erzeugt und mit einem Medicus-Stabilisator bzw. einer Glimmstrecke stabilisiert. Die Zuführung der Hochspannung bildete ein zylindrisch ausgebildetes, außen geerdetes, abgeschirmtes Kabel, in dessen Achse die Verbindung vom Zähldraht zum Gitter des Eingangsrohres angeordnet war [4].

Die Segelflugmessungen wurden in einer doppelsitzigen Maschine der Type Gövier ausgeführt. Dabei war der Kasten (Ausmaße $25 \times 30 \times 12$ cm) mit Akkumulator, Spannungsaggregaten und Verstärker im Rücken des

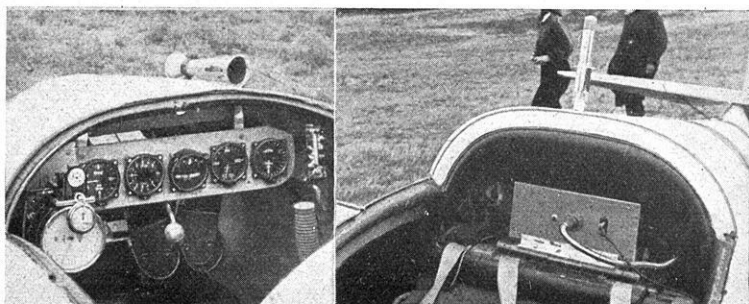


Fig. 2. Einbau der Apparatur in das Segelflugzeug.

(Das Schaltbrett mit den Kontrollinstrumenten ist der Übersicht halber herausgenommen worden)

Piloten und des danebensitzenden Beobachters angebracht; das Zählrohr ragte an der Oberseite des Rumpfes heraus. Das Zählwerk war im Armaturenbrett befestigt, an welchem auch die Kontrollinstrumente für Spannung und Strom angebracht waren (Fig. 2). Die Beobachtungen der Stoßzahlen wurden alle 15 Sekunden bei gleichzeitiger Registrierung der Höhe und der Variometerausschläge (Messung der Sink- bzw. Steigegeschwindigkeiten des Flugzeuges) vorgenommen. Parallel mit diesen Messungen wurden Registrierungen mit Meteorographen und dem Assmannschen Aspirationspsychrometer durchgeführt.

Die Gesamtintensität, bei der bisher über 300 000 Zählstöße in den Höhen bis 500 m gezählt wurden, zeigte in Übereinstimmung mit den Suckstorffschen Messungen [1] im Mittel eine allmähliche Abnahme bis etwa 500 m Höhe, um dann langsam, entsprechend der allmählichen Zunahme der Intensität der kosmischen Ultrastrahlung, wieder anzusteigen. Der Absorptionskoeffizient der Erdstrahlung in Luft konnte zwischen 100 und 500 m bestimmt werden zu:

$$\mu = (4 \pm 1) \cdot 10^{-5} \text{ cm}^{-1}.$$

Zu dem allgemeinen Intensitätsverlauf kamen zuweilen unregelmäßige Intensitätsschwankungen hinzu, die der Luftstrahlung zugeschrieben werden müssen. Dabei zeigte sich, daß bei den Flugbahnabschnitten in aufsteigender Luft („Thermikblasen“), insbesondere unter den Cumuluswolken, die Intensität grundsätzlich höher war (größenordnungsmäßig bis zu 100 % der Erdstrahlung) als in absteigender Luft, wo meist keinerlei Aktivitätsbeitrag außer der Erdstrahlung festgestellt werden konnte. Diese Unterschiede wurden besonders deutlich, wenn die Bodenatmung wegen abnehmenden Barometerdruckes stärker war. — Zur Feststellung der Gebiete aufsteigender Luft

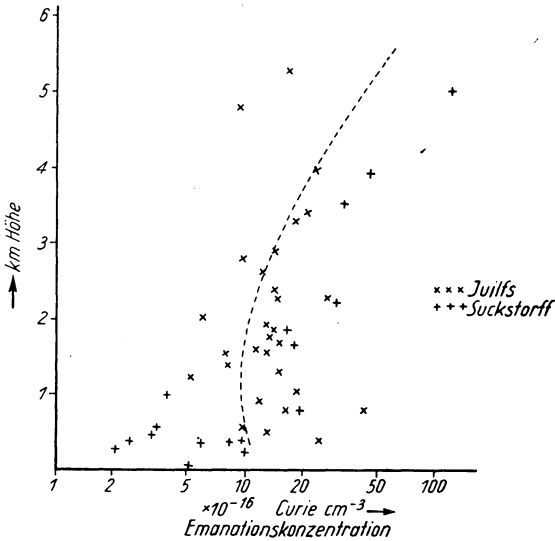


Fig. 3. Die Emanationskonzentrationen in den Inversionen in Abhängigkeit von der Höhe

(„Schläuche“) ist speziell das Segelflugzeug geeignet, da ausschließlich mit diesem die Aufwindgebiete bereits während der Messungen in ihren Grenzen einwandfrei erkannt und bestimmt werden können.

Aus diesen Beobachtungen wird im Zusammenhang mit den bei den Freiballonmessungen gefundenen Aktivitäten in den Inversionsschichten angenommen [5], daß der Mechanismus der Bewegungen der Aktivitäten in der Luft etwa wie folgt vor sich geht:

Aus dem Erdboden diffundiert langsam Emanation in die bodennahen Luftschichten. Die in Thermikblasen aufsteigende Luft bzw. die durch Hangwinde emporgerissene Luft reißt die Aktivitäten mit in die Höhe (erhöhter Aktivitätsgehalt der aufsteigenden Luft). Diese aufsteigenden Aktivitäten bzw. deren frisch entstehende Folgeprodukte bilden in den Gebieten,

in denen die relative Feuchtigkeit 100 % erreicht bzw. Übersättigung eintritt, Kondensationskerne für die Cumuluswolkenbildung, oder aber gelangen in die Inversionsschichten [6]. Die aus diesen Gebieten langsam absteigende Luft hat also die Aktivitäten weitgehend verloren, und wird weniger aktiv sein als die durch Thermik emporgerissene Luft. Die abendlichen gleichmäßig auftretenden mäßigen Intensitäten der Luftstrahlung würden dann durch ein allmähliches „Abregnen“ der Aktivitäten zu erklären sein. Auf diese Weise wäre weiter erklärbar, warum in den Inversionsschichten der unteren Atmosphäre zunächst auch oft ein erhöhter Gehalt an Aktivitäten anzutreffen ist (Fig. 3).

Die Messungen, die laufend gemeinsam mit W. Schäfer, U. Hildebrand, G. Nolte und F. Stage-Sinapius weitergeführt werden, werden nach Abschluß ausführlich dargestellt werden.

Dem Leiter der Abt. Luftfahrt des H. f. L., Herrn Studienrat Stiller, sowie den Piloten C. Obermeyer und G. Siebert, danke ich für die stete Hilfe und Förderung der Messungen.

Literatur

- [1] G. A. Suckstorff: Diss. Berlin 1933.
- [2] J. Juilfs: Phys. Zeitschr. **38**, 691 (1937).
- [3] J. Juilfs: Diss. Berlin und Naturwiss. **26**, 789 (1938).
- [4] Eine ausführliche Beschreibung der Apparatur wird an anderer Stelle durch W. Schäfer gegeben.
- [5] Vgl. auch die Messungen des Potentialgradienten und der Raumladung in der freien Atmosphäre von W. Mecklenburg und P. Lautner [Zeitschr. f. Phys. **115**, 557 (1940)], die in den Inversionsschichten starke Sprünge des Potentialgradienten feststellten.
- [6] Diese Vorstellung würde auch die von A. Wigand [Beitr. z. Phys. d. fr. Atm. V, 3 (1913)] gefundene Verteilung der Kondensationskerne in den Inversionsschichten erklären.

I. Physikalisches Institut, I. Institut für theoretische Physik an der Universität Berlin, den 22. Juni 1943.