

Werk

Jahr: 1936

Kollektion: fid.geo

Signatur: 8 GEOGR PHYS 203:12

Digitalisiert: Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen

Werk Id: PPN101433392X_0012

PURL: http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN101433392X_0012

LOG Id: LOG_0062

LOG Titel: Kalorimetrische Filtermessungen der Sonnen- und Himmelsstrahlung in engen Spektralbereichen

LOG Typ: article

Übergeordnetes Werk

Werk Id: PPN101433392X

PURL: <http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN101433392X>

OPAC: <http://opac.sub.uni-goettingen.de/DB=1/PPN?PPN=101433392X>

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 these 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

behaupten, daß die seit März regelmäßig ausgeführten Windmessungen bis auf verschwindende Ausnahmen zuverlässige Ergebnisse zeigten. Diese Behauptung gewinnt dadurch an Beweiskraft, daß bei uns bei jeder sich bietenden Gelegenheit die drahtlosen Windmessungen gleichzeitig optisch mit Dreifachanschnitten kontrolliert wurden. Bis Anfang Oktober 1936 sind insgesamt 75 Peilwindmessungen ausgeführt worden, hiervon dienten 18 teils der Klärung technischer Fragen, teils wurden sie als Vorversuche nicht ausgewertet. 3 Messungen blieben unter 5000 m. Sie fallen hauptsächlich in die Jahre 1934/35. Von den übrigen Messungen waren 4 Fehlergebnisse, deren Ursache auf mechanische Störungen zurückzuführen ist. 9 Messungen erreichten eine Höhe von 5000 bis 7000 m Höhe, 25 eine Höhe von 7000 bis 10000 m und 16 erreichten eine Höhe von über 10000 m. Die größte auswertbare Höhe betrug 12500 m. (Im Anschluß wurden vom September 1936 drei Peilwindmessungen bis in große Höhen mit gleichzeitiger optischer Kontrolle gezeigt.) Die Entwicklung hat bei uns nacheinander erst die Radiosonde, dann das drahtlose Windmeßverfahren zum Abschluß gebracht. Die weiteren Arbeiten, die bereits eingeleitet sind, erstreben die Vereinigung beider Geräte. Außerdem ist ein Registrierverfahren bei der drahtlosen Windmessung an Stelle der bisherigen alleinigen Beobachtung in Erprobung, wodurch sich an jeder Peilmeßstelle die Bedienung von 2 auf 1 Mann verringert.

Kalorimetrische Filtermessungen der Sonnen- und Himmelsstrahlung in engen Spektralbereichen

(Aus dem Meteorolog. Observatorium Potsdam des Reichsamts für Wetterdienst)

Von **F. Albrecht**, Potsdam — (Mit 6 Abbildungen)

Apparatur. Elektrische Nullpunktversetzung. Filterkonstanten. Besprechung der Beobachtungen.

Über eine Methode der Filterung der Sonnen- und Himmelsstrahlung mit einer Anzahl von Glasfiltern bekannter Durchlässigkeit wurde bereits im Jahre 1935 berichtet¹⁾. Das Ziel der damaligen Untersuchungen war die Aufstellung einer Strahlungsbilanz der Atmosphäre und die Ermittlung der Spektralverteilung der Himmelsstrahlung. Bei diesen Untersuchungen wurde das Spektrum der Sonnen- und Himmelsstrahlung durch Schottsche Filtergläser im Sichtbaren und im Ultravioletten in vier bis sechs Spektralbereiche unterteilt. Die Untersuchungen ließen eine noch weitergehende Aufteilung des Spektrums und eine Steigerung der Empfindlichkeit der Meßmethode als wünschenswert erscheinen. Dies wurde im Jahre 1936 durchgeführt.

Die Meßanordnung war die gleiche, wie sie für die früheren Messungen benutzt wurde (Fig. 1). Für die Messung der Himmelsstrahlung ist das Solarimeter von

einem Ring *R* umgeben, der die horizontnahe Strahlung bis 65 Grad Zenitdistanz abschirmt. Dieser Ring ist oben mit einer Platte aus dem Uviolklarglas UBK 5 der Firma Schott u. Gen. von 5 mm Stärke und $12 \times 12 \text{ cm}^2$ Fläche abgedeckt, wodurch der Gang des Nullpunktes weitgehend beruhigt wird²⁾. Auf die Klarglasplatte werden die eigentlichen Filtergläser in gleichen Flächenabmessungen aufgelegt. Alle Messungen der Himmelsstrahlung finden bei Beschattung des Solarimeters gegen die direkte Sonnenstrahlung statt, die durch den Schirm *Schi* bewirkt wird. Zur Ergänzung der Messungen der von oben einfallenden Himmelsstrahlung ist auch eine Filterungsmöglichkeit allein der horizontnahen Strahlung unter Abdeckung der mit dem Ring gemessenen Strahlung vorgesehen und wurde gelegentlich verwendet. Die Filterung der Sonnenstrahlung erfolgt nach Abnahme des Ringes durch Ersatz des Schirmes durch gleich große Filterglasplatten, die von der Strahlung demnach senkrecht durchsetzt werden.

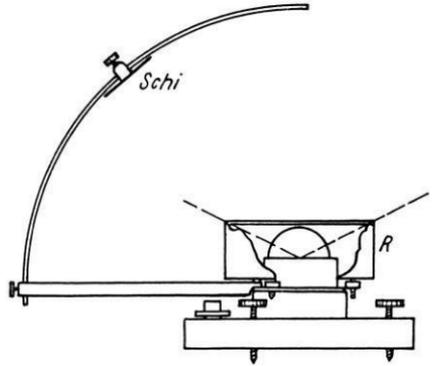


Fig. 1. Solarimeter mit Filterplatte zur Messung der Himmelsstrahlung

Eine außerordentliche Erhöhung der Empfindlichkeit der Ablesungen wurde im Jahre 1936 durch Verwendung eines transportablen Spiegelgalvanometers erreicht. Es wurde das Multiflexgalvanometer von Dr. B. Lange, Berlin-Steglitz, benutzt, das bei einer Empfindlichkeit von $2 \cdot 10^{-8}$ Amp./mm einen inneren Widerstand von 50 Ohm hat. Es genügt allen Anforderungen, die man an ein leicht transportables hochempfindliches Meßgerät billigerweise stellen kann und läßt sich unter Verwendung eines Lichtschachtes zur Ablesung auch in grellem Sonnenlicht ohne Schwierigkeit verwenden. Zur vollen Ausnutzung der hohen Empfindlichkeit des Meßinstrumentes im feldmäßigen Gebrauch wurde eine Kompensationsschaltung entwickelt, die auf eine einfache Weise eine

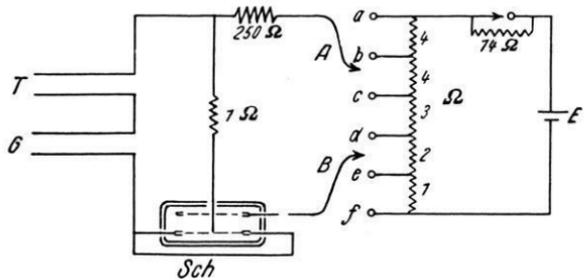


Fig. 2. Elektrische Nullpunktversetzung

Verschiebung des Nullpunktes des Instrumentes um etwa $\frac{3}{4}$ der Skalenlänge nach der Seite des geringeren Ausschlages hin ermöglicht. Hierdurch gelingt es, im Bedarfsfalle Ausschläge bis zum Zehnfachen der Skalenlänge ohne Verminderung der Empfindlichkeit abzulesen. Erst mit dieser Anordnung konnte eine Messung der

Differenz der Durchlässigkeiten von zwei nahezu vollständig durchlässigen Gläsern unter Ausnutzung der vollen Empfindlichkeit des Instrumentes durchgeführt werden, ohne daß hierzu zwei sich kompensierende Thermosäulen erforderlich werden. Die Schaltung dieser elektrischen Nullpunktversetzung ist in Fig. 2 dargestellt. In dem Kreis der Thermosäule *T* und des Galvanometers *G* ist ein Widerstand von 1 Ohm eingeschaltet. An diesen Widerstand kann über einen Vorschaltwiderstand von 250 Ohm durch Einstecken der beiden Stecker *A* und *B* in die Buchsen *a* bis *f* eine stufenweise veränderliche Spannung angeschaltet werden, die der von der Thermosäule gelieferten entgegengesetzt gerichtet ist. Die Stufenwiderstände sind zur Vermeidung aller störenden Kontaktschwierigkeiten ununterbrochen hintereinander geschaltet und liegen im Kreise eines Trockenelementes *E*. Sie sind so berechnet, daß eine Verschiebung um $\frac{3}{4}$ Skalenlänge an dem Multiflexgalvanometer durch Änderung des Stufenwiderstandes um 1 Ohm erreicht wird, wenn 14 Ohm als Zusatzwiderstand in den Kreis des Elementes eingeschaltet sind. Zur Erzielung größerer Stufen bei unempfindlicheren Galvanometern kann dieser

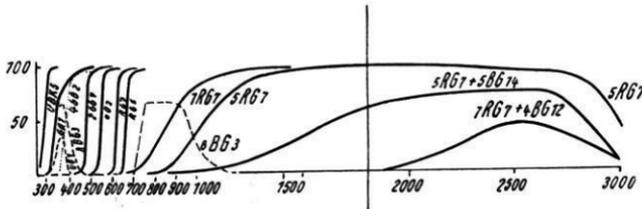


Fig. 3. Durchlässigkeiten der benutzten Filtergläser in $m\mu$

Vorschaltwiderstand kurzgeschlossen werden. Es ist leicht ersichtlich, daß ein Einstecken der Stecker *A* und *B* in *e* und *f* den Spannungsabfall an 1 Ohm, in *d* und *e* an 2 Ohm, in *c* und *e* an 5 Ohm usw. als Gegenspannung im Galvanometerkreis entstehen läßt. Der Schalter *Sch* dient zum Ausschalten der Gegenspannung an dem Widerstand im Thermosäulenkreis, ohne daß die Abschaltung des Elementes *E* erforderlich wäre. Da die Widerstände an den Steckbuchsen genau abgeglichen sind, genügen zwei gelegentliche Bestimmungen der Nullpunktverschiebung, die eine Stufe von 1 Ohm bewirkt am Anfang und am Ende der Meßreihe, um den Kompensationseffekt für die ganze Meßreihe quantitativ genau festzulegen.

Die Meßmethode wurde an diese empfindliche Beobachtungsanordnung dadurch angepaßt, daß nur die Differenzen zwischen den Ausschlägen zweier in ihren Absorptionskanten aufeinanderfolgenden Filtern bestimmt wurden. Die Reduktion der so abgelesenen Filterdifferenzen erforderte naturgemäß große Sorgfalt. Hierzu wurde außer dem von der Firma Schott u. Gen. ihren Gläsern mitgegebenen Prüfschein, der erfahrungsgemäß schon ziemlich zuverlässig ist, auch die gegenseitige Kontrolle der Filter in ihren langwelligen Durchlässigkeitsgebieten herangezogen. Es war dies besonders deswegen erwünscht, weil in einigen Fällen ziemlich große Filterstärken benutzt werden mußten. Wichtige Aufschlüsse ergaben auch

die Messungen der Strahlungsintensität mit Glühlampen. In der Fig. 3 sind die spektralen Durchlässigkeitskurven der benutzten Filter wiedergegeben und in Tabelle 1 die Daten der benutzten Filterkombinationen zusammengestellt, die das gesamte Sonnenspektrum in zehn Hauptspektralbereiche aufteilen.

Tabelle 1

Gebiet	Filterkombination	Grenzen m μ	Breite m μ	Korr.	Reduktions- faktor R	Umrech- nungszahl = $R \cdot \frac{100}{\lambda^2}$
1	1 GG 1 — 4 GG 2	336 — 384	48	- 0.01 · (8)	$\frac{90}{75} = 1.20$	2.50
1 a	5 UG 1	346 — 383	37		$\frac{100}{39} = 2.565$	6.92
1 aD					$\frac{65.0}{20.7} = 3.14$	
2	4 GG 2 — 2 GG 7	384 — 480	96	- 0.06 · (8)	$\frac{100}{93} = 1.076$	1.12
3	2 GG 7 — 1 OG 2	480 — 548	68	+ 0.05 · (8)	$\frac{100}{95} = 1.052$	1.55
4	1 OG 2 — 1 RG 2	548 — 622	74		$\frac{100}{98} = 1.021$	1.38
5	1 RG 2 — 1 RG 5	624 — 662	38		$\frac{100}{93} = 1.076$	2.83
6	1 RG 5 — 1 RG 7	660 — 900	240		$\frac{100}{91} = 1.099$	0.46
7	1 RG 7 — 5 RG 7	800 — 1080	280		$\frac{98}{52} = 1.88$	0.674
7 D					$\frac{96}{52} = 1.85$	
7 a	1 RG 7 + 8 BG 3	805 — 1025	220		$1.09 \cdot \frac{100}{42} = 2.58$	1.18
7 aD					$1.09 \cdot \frac{100}{36} = 3.03$	
8	5 RG 7 — (5 RG 7 + 5 BG 14)	965 — 1680	715		$\frac{67}{57} = 1.17$	0.164
8 D					$\frac{63.5}{55.0} = 1.15$	
9	5 RG 7 + 5 BG 14	1330 — 2330	1000		$1.09 \cdot \frac{35.0}{17.8} = 2.14$	0.214
9 D					$1.09 \cdot \frac{32.5}{16.3} = 2.17$	
10	1 RG 7 + 4 BG 12	2080 — 2730	650		$1.09 \cdot \frac{14.0}{5.5} = 2.78$	0.428
10 D					$1.09 \cdot \frac{13.0}{4.6} = 3.09$	

Die von diesen Filtern erfaßten Spektralbereiche sind aus der Fig. 4 zu ersehen. Bei der Berechnung der Filterdurchlässigkeiten wurde ein vereinfachtes Sonnenspektrum zugrunde gelegt, dessen Intensität von 295 bis 400 m μ linear ansteigt, von 400 bis 1000 m μ eine gleichbleibende Intensität aufweist und von 1000 m μ

nach längeren Wellen nach der Funktion $e^{-1.386 \cdot \lambda}$ (λ in μ) abfällt. Die Wirkung der Abweichungen aller tatsächlich möglichen Spektren von Sonne und Himmel von diesem vereinfachten spektralen Intensitätsverlauf wurde untersucht, erwies sich aber wegen der bereits ausreichenden Unterteilung des sichtbaren Spektralbereiches als nicht erheblich.

Aus der Beschreibung der Apparatur geht hervor, daß bei der Filterung der Sonnenstrahlung die Filterplatten senkrecht von der Strahlung durchsetzt werden,

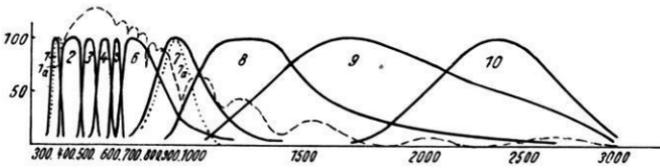


Fig. 4. Aufteilung des Sonnenspektrums in 10 Filtergebiete.
Wellenlängen in $m\mu$

während bei der Himmelmessung eine diffus von allen Seiten einfallende Beleuchtung besteht. Dies hat zur Folge, daß die Filterglasplatte von dem Haupteinstrahlungsgebiet, das bei einem völlig gleichmäßig diffus strahlendem Himmel unter einem Einstrahlungswinkel von 45 Grad einwirken müßte, mit einer wesentlich größeren Schichtdicke durchsetzt wird. Unter Berücksichtigung der Reflexionserscheinungen an der ebenen Glasplatte läßt sich für eine gleichmäßig über den

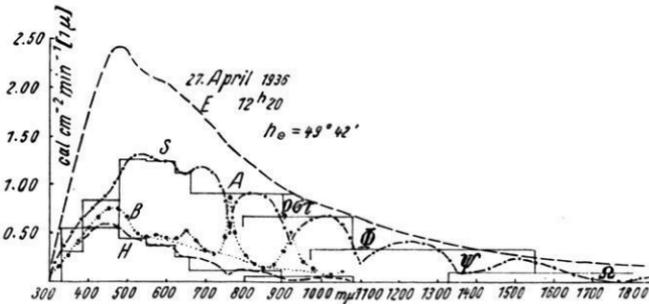


Fig. 5. Strahlungsbilanz der Atmosphäre bei klarem Himmel

Himmel verteilte diffuse Strahlung ein mittlerer Einfallswinkel von 53 Grad gegen die Horizontale oder 37 Grad gegen den Zenit errechnen, was einer Schichtdicke von 1,25 entspricht. Eine genauere Betrachtung der bei dieser Art Filterung auftretenden Erscheinungen zeigt, daß die Dickenänderung der Gläser durch den verschiedenen Strahleneinfall bei allen Differenzen zwischen Filtergläsern mit einigermaßen scharf abschneidenden Kanten nur eine Parallelverschiebung des Durchlässigkeitsgebietes nach dem Langwelligen um einige $m\mu$ zur Folge hat, wodurch die Umrechnungszahlen nicht geändert werden. Dagegen wird natürlich bei stärkeren Gläsern, die auch in ihrem Durchlässigkeitsgebiet absorbieren, eine zum

Teil erhebliche Änderung der Umrechnungszahl eintreten. Für solche Filtergebiete sind in der Tabelle 1 zwei Datenreihen aufgeführt, von denen die mit „D“ bezeichneten sich auf die Filterung der Himmelsstrahlung mit den Plattenfiltern beziehen.

Als Beispiel einer mit diesen Filtern aufgenommenen Meßreihe ist in Fig. 5 eine mit diesen Filtern beobachtete Stufenkurve der Sonnen- (*S*) und der Himmelsstrahlung (*H*) in Abhängigkeit von der Wellenlänge wiedergegeben. Überlegungen über die Strahlungsbilanz, die unter Hinzunahme der extraterrestrischen Strahlung (*E*) erfolgen können, ließen sich erst dann mit Erfolg anstellen, als die wichtigsten Absorptionsbanden des Wasserdampfes ($\rho\sigma\tau$, Φ , Ψ und Ω) und des Sauerstoffs (*A* den mutmaßlichen Intensitäten entsprechend eingetragen wurden. Die daraus abzuleitende Darstellung des an der Erdoberfläche zu beobachtenden gesamten Strahlungsverlustes *B* wies dann außer diesen Banden auch die Chappuis-Bande des Ozons auf.

Im übrigen war entsprechend den schon in der ersten Arbeit auf diesem Gebiet gemachten Erfahrungen die Spektralverteilung sowohl der Himmelsstrahlung als auch der Luftreflexstrahlung der verschiedenen Meßreihen nahezu gleich und ihre Gesamtintensitäten der dort abgeleiteten Formel entsprechend.

Von Interesse erschien auch eine Berechnung der Werte des Ängströmschen Trübungskoeffizienten β aus den Intensitätsmessungen der direkten Sonnenstrahlung für die einzelnen Spektralbereiche. In der Tabelle 2 ist eine Zusammenstellung einiger dieser Werte für die Gebiete 2 bis 5 gegeben, die nach der von

Tabelle 2

1936	Zeit	M	$m\mu$ 384	480	548	623	662
			β				
			2	3	4	5	
April 27	12 ^h 20	1.30	0.125	0.115	0.115	0.17	
Mai 18	12 25	1.19	0.12	0.09	0.09	0.13	
„ 19	13 25	1.25	0.145	0.08	0.09	0.15	
Juni 17	15 40	1.59	0.14	0.15	0.12	0.11	
„ 18	16 25	1.85	0.09	0.08	0.15	0.07	

Hoelper³⁾ für den Wellenlängenbereich 400 bis 650 $m\mu$ vorgeschlagenen Methode ermittelt wurden. Der Exponent von λ wurde hierbei nach Ängström zu 1.3 angenommen. Die Tabelle zeigt Streuungen, deren Ursache erst nach Sammlung eines größeren Meßmaterials nachgegangen werden kann. Es ist zu vermuten, daß hierbei auch der Ozongehalt der oberen Luftmassen auf das Messungsergebnis einwirkt, da die Filtergebiete 3 bis 5 in den Chappuis-Banden liegen. Nach den über die Ozonabsorption in diesem Spektralgebiet vorliegenden Daten müßte gerade dieses Wellenlängenbereich von der Ozonabsorption ziemlich gleichmäßig betroffen werden.

Völlig heraus fallen die in analoger Weise berechneten β -Werte des Spektralgebietes 1 um 350 $m\mu$, das sich annähernd mit dem Spektralgebiet „UV A“ der

Ultraviolettforchung deckt. Andererseits kann gerade dieses Spektralgebiet durch zwei voneinander völlig unabhängige Filterkombinationen mit sicher ausreichender Schärfe erfaßt werden. In diesem Spektralgebiet steht einer unverhältnismäßig großen direkten Sonnenstrahlung eine unerwartet geringe Intensität der Himmelsstrahlung gegenüber. Dieser Befund wurde bereits aus dem früheren Material erschlossen, bedurfte aber, da er nur mit einem Filter (5 UV 1) und mit einem ziemlich unempfindlichen Galvanometer beobachtet worden war, der Bestätigung durch die vorliegenden Messungen. Es dürfte nunmehr experimentell bestätigt sein, daß im langwelligen Ultraviolett die Ängströmsche Zerstreungsformel nicht mehr anwendbar ist, weshalb auch Hoelper seine Methode auf das Gebiet $> 400 \text{ m}\mu$ beschränkt hat. Diese Tatsache entspricht dem von Götz als „Umkehr-effekt“ bezeichneten Vorgang. Zur Aufklärung der hier obwaltenden Verhältnisse erscheinen neben einer Sammlung von weiterem Beobachtungsmaterial vor allem theoretische Untersuchungen erforderlich. Sie sind an dem durch Filtermessungen gesammelten Material besonders aussichtsreich, weil sowohl das Spektrum des direkten Sonnenlichtes als auch des gestreuten Lichtes beobachtet wird.

Einen unmittelbaren praktischen Wert hat die hier mitgeteilte Methode der Filteruntersuchungen für die Sonnen- und Himmelsphotometrie mit Alkalizellen in Wellenlängen über $330 \text{ m}\mu$.

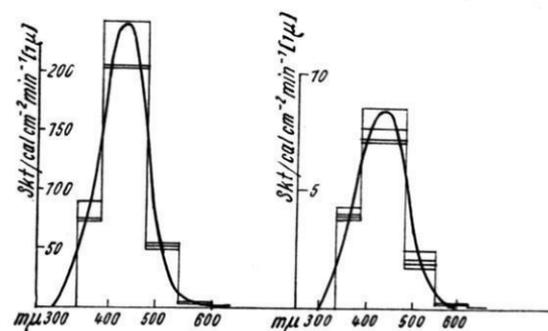


Fig. 6. Empfindlichkeitsbestimmung einer K-Zelle

In Fig. 6 ist das Empfindlichkeitsspektrum der für Einzelbeobachtungen hauptsächlich verwandten K-Zelle des Observatoriums links für Sonnenstrahlung, rechts für Himmelsstrahlung unter Milchglas nach derartigen Messungen dargestellt.

Auch die Spektralverteilung von Lampenstrahlungen wurde nach dieser Methode gemessen und gerade durch diese von atmosphärischen Beeinflussungen freien Untersuchungen wichtige Feststellungen für die endgültige Festsetzung der Filterreduktionen gewonnen.

Bei allen Untersuchungen unterstützte mich Herr Tákács, Budapest, der sich im Jahre 1936 zur Ausbildung in Potsdam aufhielt. Er übernahm den größten Teil der umständlichen Rechenarbeiten. Eine ausführliche Veröffentlichung über die hier behandelten Untersuchungen erfolgt gemeinsam mit ihm in Gerlands Beiträgen zur Geophysik.

Denn mit ihr ist ein unmittelbarer Anschluß der Zellen im Betrieb an kalorimetrische Meßgeräte in hinreichend engen Spektralgebieten möglich, wobei die Zellen unter ihren normalen Betriebsbedingungen arbeiten können. Die an mehreren Kaliumzellen des Observatoriums durchgeführten Bestimmungen der spektralen Empfindlichkeit ergaben die erwarteten Ergebnisse.

Literatur

- 1) F. Albrecht: Met. Zeitschr. 1935, S. 454.
- 2) Vgl. z. B. Kleinschmidt: Handb. d. met. Instr. S. 163.
- 3) Hoelper: Sitzungsprotokoll der Internationalen Strahlungskommission 1936.
- 4) Vgl. Linke: Met. Taschenbuch, Teil II, Tabelle 77, S. 303.
- 5) Vgl. Linke: Met. Taschenbuch, Teil II, S. 306.
- 6) Götz: Met. Zeitschr. 1934, S. 472.

Anomale Schallausbreitung und Ozonosphäre

Von R. Penndorf, Leipzig — (Mit 6 Abbildungen)

Es werden die Ergebnisse neuer theoretischer Untersuchungen über den Einfluß des Ozons auf die vertikale Temperaturverteilung mitgeteilt. Das Ozon heizt die Atmosphäre zwischen 35—50 km Höhe und führt zu Temperaturen von etwa 300° K. Der Kühlungseffekt infolge Schwarzstrahlung beträgt bei 300° K in 50 km Höhe nur $\frac{1}{10}$ des Heizungseffektes. Im Sommer ist die Stratosphäre in 20 km Höhe über der Arktis viel wärmer als über Mitteleuropa, was zu Winden mit östlicher Komponente Anlaß gibt; im Winter herrschen auch in diesen Höhen Westwinde. Auf diese Weise ist der Ost-West-Effekt zu erklären.

Seit der Durchführung der großen Oldebroeksprengung im Dezember 1932 und den sehr ausführlichen Veröffentlichungen und Diskussionen³⁾, ist es in Deutschland um das Problem der anomalen Schallausbreitung ganz still geworden. Dagegen sind in den letzten Jahren in England von Whipple zahlreiche Versuche über die anomale Schallausbreitung mit Hilfe von Abschüssen schwerer Schiffsgeschütze durchgeführt worden^{2) 4)}.

Dieser Stillstand ist keineswegs gerechtfertigt, weil die Frage der Entstehung des anomalen Schalles durch diese Arbeiten nicht eindeutig und endgültig geklärt werden konnte.

Fast allgemein wird das Phänomen des anomalen Schalles durch die Annahme erklärt, daß in der Höhe, in der sich die Schallstrahlen umbiegen oder in der sie reflektiert werden, etwa Erdbodentemperaturen herrschen. Rechnungen ergaben, daß diese warme Schicht ungefähr in 40 km Höhe liegen muß; genaue Zahlenrechnungen leiden immer unter der großen Schwierigkeit Wind- und Temperatureinfluß gleichzeitig in Rechnung zu setzen, weil das aerologische Material völlig unzureichend ist. Da jetzt aber ein sehr dichtes Netz guter aerologischer Stationen besteht, wäre bei neuen Sprengversuchen mit wesentlich besserem aerologischen Material zu rechnen.

Zur Erklärung der hohen Temperaturen in 50 km Höhe war von verschiedenen Seiten das Ozon verantwortlich gemacht worden, doch basieren die Annahmen (1, S. 195) alle auf alten, falschen Ozonangaben. Nachdem wir jetzt über das Ozonproblem verhältnismäßig gut Bescheid wissen^{1) 5)}, entsteht die Frage, ob die Existenz einer Ozonschicht eine Erklärung der anomalen Schallausbreitung liefern kann, und ob sie zur Lösung des Problems beitragen kann. Es liegen heute zwei