

Werk

Jahr: 1927

Kollektion: fid.geo

Signatur: 8 GEOGR PHYS 203:3

Digitalisiert: Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen

Werk Id: PPN101433392X_0003

PURL: http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN101433392X_0003

LOG Id: LOG_0088

LOG Titel: Geophysikalische Berichte

LOG Typ: section

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 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

Geophysikalische Berichte.

J. B. Ostermeier. Zuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit einfacher geophysikalischer Untersuchungsmethoden. Intern. ZS. f. Bohrtechnik, Erdölbergbau u. Geologie **34**, Sondernummer, S. 24—33, 1926. Nach einer wohl etwas zu sehr an der Oberfläche bleibenden Einteilung der Methoden der angewandten Geophysik in einfache und komplizierte Methoden bespricht Verf. die einzelnen Verfahren systematisch und berücksichtigt dabei vorzugsweise solche Methoden, die mit einfacheren Mitteln praktische Ergebnisse zeitigen sollen. Einige Beispiele werden jeweils eingehender ausgeführt. Elektrische und magnetische Messungen werden dabei bevorzugt. Ein Verzeichnis neuerer Literatur ist beigegeben. *R. Ambronn.*

Edmond Rothé et Alphonse Rémy. Appareil de synthèse de mouvements périodiques. Journ. de phys. (6) **7**, 193—199, 1926, Nr. 7. Bei seismographischen Untersuchungen benutzt man Untersuchungsplatten, denen periodische Bewegungen erteilt werden können, welche die Erderschütterungen nachahmen. Nach einem Hinweis auf die seismische Untersuchungsplatte nach C. Mainka (C. Mainka, Eine neue seismische Untersuchungsplatte, Publications du bureau central de l'Association internationale de Sismologie, Série A, Mémoires, Strasbourg 1909), welche nur einfache periodische Bewegungen zu erzeugen ermöglicht, beschreiben die Verff. Prinzip und konstruktive Ausführung eines Apparats, welche gestattet, der Platte gleichzeitig mehrere überlagerte Schwingungsbewegungen zu erteilen. Bezüglich der konstruktiven Einzelheiten muß auf die Originalarbeit verwiesen werden. Mittels dieses Apparats können die Erderschütterungen besonders naturgetreu nachgeahmt werden. Der Apparat kann allgemein bei physikalischen Schwingungsuntersuchungen, z. B. bei Messung von Bodenerschütterungen, wie sie durch Maschinen, Motoren usw. verursacht werden, mit Vorteil verwendet werden. Einige Schwingungskurven, Teilschwingungen und die entsprechenden zusammengesetzten Schwingungen darstellend, sind beigelegt. *Geyger.*

Arthur Wagner. Erdmagnetische Messungen zwecks Aufsuchung isolierter, schwach magnetischer Erzlager. ZS. f. angew. Geophys. **1**, 225—246, 1924, Nr. 8. *Güntherschulze.*

Otto Meier. Über das elektrische Schürfen auf Erdöl. Intern. ZS. f. Bohrtechnik, Erdölbergbau u. Geologie **34**, Sondernummer, S. 39—40, 1926. Die Aufsuchung von Erdöl selbst mittels elektrischer Methoden durch sein Isolationsvermögen ist nur in den seltensten Ausnahmefällen direkt möglich. Die sehr gut leitenden Salzwasserhorizonte in der Umgebung der Erdöllagerstätten überdecken elektrisch alle Differenzen zwischen den verschiedenen im Untergrunde enthaltenen schlechten Leitern, von denen das Erdöl nur einen kleinen Teil bildet. Dagegen kann man die Untersuchung der Lagerungsverhältnisse salzwasserführender, also gut leitender Schichten mittels elektrischer Methoden benutzen, um tektonische Fragen in Erdölgebieten zu bearbeiten und so auf indirektem Wege Nutzen zu bringen. *R. Ambronn.*

J. Plotnikow. Über die Konstruktion des Thermophotometers II für meteorologische, botanische und lichttherapeutische Zwecke. ZS. f. techn. Phys. **7**, 356—357, 1926, Nr. 7. Der wesentliche Teil des Thermophotometers ist sein Empfänger, der in einen thermisch gut geschützten, vorn

durch eine Quarzplatte verschlossenen Glaszylinder von etwa 10 cm Länge und 5 cm Durchmesser eingebaut ist und aus einem mit Platinruß bedeckten Platinscheibchen besteht, das sich beim Auffallen von Strahlung erwärmt. Die erwärmte Luft gibt Druckänderungen. Zwei solche Auffänger sind an ein Mikromanometer (Flüssigkeitstropfen in einer Kapillare) angeschlossen, der eine mit der zu messenden, der andere mit einer Standardlichtquelle bestrahlt und die Verschiebung des Tropfens abgelesen. Bei dem in der Überschrift genannten Instrument ist die eine Empfängerzelle allseitig drehbar angeordnet und mit einem außen vergoldeten Vakuumschlauch mit der zweiten Zelle und dem Manometer verbunden.

Knipping.

H. Goldschmidt. Über ein neues lichtelektrisches Photometer. Meteorol. ZS. 43, 241—246, 1926, Nr. 7. Das neue, von der Landeswetterwarte in Dresden zu beziehende lichtelektrische Photometer besteht im wesentlichen aus einem Einfadenelektrometer, einer zur Erreichung eines unveränderlichen Vakuums mit eingeschmolzenem, fast für das gesamte Ultraviolett des Sonnenspektrums durchlässigen planparallelen Glasplatte versehenen, als schwarzer Körper hergestellten Kaliumzelle sowie aus einem geradsichtigen Monochromator zur Ausblendung der verschiedenen Spektralgebiete. Für die Zukunft ist zwecks Ausnutzung des Sonnenspektrums zwischen 400 und 300 m μ eine Ausrüstung des Instruments mit Beugungsgitter vorgesehen. Zurzeit steht für die Ausmessung des Ultravioletts ein besonderes Instrument zur Verfügung. — Die genaue Untersuchung der Durchlässigkeit des Monochromators für die zur Messung gelangenden Spektralgebiete, der Empfindlichkeit der Kaliumzelle und des Umfangs der verschiedenen Spektralbezirke ermöglicht es nach dem Verf., in den fünf näher bezeichneten Gebieten bis auf einen konstanten, der Größenordnung nach bekannten und noch genauer zu ermittelnden Faktor die Intensität der Sonnenstrahlung in energetischem Maße anzugeben. Näheres über diese, unter Mithilfe von Dr. Fleischer vom physikalischen Institut der Technischen Hochschule in Dresden ausgeführten Untersuchungen muß aus der angekündigten ausführlicheren Mitteilung ersehen werden. — Wie an der Hand einer beigelegten Tabelle gezeigt wird, springt vor allem die große Amplitude des täglichen Ganges der kurzen Wellen im Gegensatz zu den langen der Sonnenstrahlung in die Augen. Auf eine ausführlichere Darstellung der Beobachtungsergebnisse wird hier verzichtet. Zum Schluß berichtet der Verf. über die hinsichtlich der Brauchbarkeit lichtelektrischer Zellen gemachten Erfahrungen, wobei vor allem auf die große Konstanz hingewiesen wird.

Chr. Jensen.

W. W. Coblentz and C. O. Lampland. Summary of radiometric measurements of planetary temperatures. Phys. Rev. (2) 25, 255, 1925, Nr. 2.

Carl Mainka. Physik der Erdbebenwellen. Zusammenfassung der Arbeitswege und deren Ergebnisse. Mit 35 Figuren im Text und 20 Tabellen. VIII u. 156 S. Berlin, Verlag von Gebrüder Borntraeger, 1923. *Güntherschulze.*

G. Tammann. Zur Analyse des Erdinnern. II. ZS. f. anorg. Chem. 134, 269—276, 1924, Nr. 2/3. Nach dem Verf. hat man sich vorzustellen, daß bei sehr hoher Temperatur die Erde aus zwei Schichten, einer Silikatschicht und einer Fe-FeS-Schicht bestand. Bei viel tieferen Temperaturen bildeten sich dann aus der Fe-FeS-Schicht zwei neue Schichten, eine Fe-reiche und eine FeS-reiche. Diese Bildung des Metallkerns und Sulfidmantels kann sich in einem recht geringen Temperaturintervall vollzogen haben. Dadurch wurde eine sehr erhebliche

Änderung der Massenverteilung innerhalb des Silikatmantels bewirkt, die auf die Abplattung der Erde und Nutation der Erdachse nicht ohne Einfluß bleiben konnte.

Güntherschulze.

Jerry H. Service. Seismic wave velocity and densities of crustal materials. Science (N. S.) **63**, 616—617, 1926, Nr. 1642. Ordnet man die Bestandteile der Erdrinde, das Krustenmaterial, einmal nach dem Anwachsen der Geschwindigkeit der seismischen Wellen, einmal nach der Zunahme der Dichte, so ergibt sich — wie Adams und Williamson gezeigt haben — im wesentlichen dieselbe Reihenfolge. Ausgenommen sind nur einige schwere Eisenerze. Sieht man von diesen ab, so kann man demnach aus der Tatsache, daß die Geschwindigkeit der seismischen Wellen unter dem Ozean größer ist als unter dem Kontinent, schließen, daß auch die Dichte der Erdrinde unter dem Ozean größer ist als unter dem Kontinent, ein Ergebnis, das aus der Theorie allein nicht gefolgert werden darf. Der Verf. führt noch aus, daß einem Anwachsen der Geschwindigkeit der *P*-Wellen von 5,6 zu 7,3 km/sec und der *S*-Wellen von 3,1 zu 4,1 km/sec eine Zunahme der Dichte von 2,61 zu 3,38 g/cm³ entspricht. Zum Schluß wird auf eine analoge Erscheinung bei der Schallgeschwindigkeit hingewiesen. Diese wächst in Seewasser von 0° C und 35 Prom. Salzgehalt von 1,450 m/sec an der Oberfläche auf 1,591 m/sec in 8,6 m. Gleichzeitig wächst die Dichte von 1,02813 auf 1,06649 g/cm³.

Picht.

Vicente Inglada Ors. Estudio de la propagación de las ondas $\bar{P}$ registradas en el sismo producido por la explosión de Oppau (Alemania) de 21 de Sept. de 1921. Mem. Inst. geogr. y catastral **15**, Nr. VI, Madrid 1926, 36 S. Der Verf. diskutiert nach Zusammenstellung der theoretischen Grundlagen ausführlich die Werte und Fehlergrenzen für die Geschwindigkeit *V* der Longitudinalwellen, die bei der Explosion von Oppau an den Erdbebenwarten bis 364 km Entfernung aufgezeichnet wurden, und findet für das Grundgebirge ohne Berücksichtigung der obersten Erdschichten *V* = 5,5 bis 5,6 km/sec.

Gutenberg.

Vicente Inglada Ors. Nuevo procedimiento de cálculo de las coordenadas del foco sísmico por medio de las horas de $\bar{P}$ registradas en varias estaciones próximas. S.-A. Ibérica 1926, Nr. 639, 4 S. Der Verf. stellt Formeln für die Berechnung der Herdtiefe *h* auf unter der Voraussetzung, daß die Erdbebenwellen sich auf Geraden fortpflanzen, und bestimmt die Differenzen gegenüber der genaueren Rechnung unter Verwendung der vermutlichen Strahlbahn. Als solche findet er unter anderem:

Herddistanz km	Herdtiefe			
	0 km	25 km	45 km	57 km
20	0,1 Sek.	0,0 Sek.	0,0 Sek.	0,0 Sek.
100	0,6	0,2	0,1	0,1
200	1,0	0,4	0,2	0,1
300	1,4	0,7	0,3	0,1

Gutenberg.

Vicente Inglada Ors. Contribución al estudio del megasismo Japonés de 1.º Septiembre de 1923. Cálculo de las coordenadas focales y del instante inicial del terremoto principal por medio de las horas

de *P* registradas en las estaciones próximas. Rev. Acad. Cienc. exact. (2a) 22, Madrid 1926, 88 S., 8 Fig. In der umfangreichen Arbeit, die zahlreiche wertvolle Einzelheiten enthält, diskutiert der Verf. eingehend die Lage und Tiefe des Herdes der Erdbebenkatastrophe in Japan. Der Herd lag hiernach etwa bei $\varphi = 35^{\circ} 10' \text{ N}$, $\lambda = 139^{\circ} 20' \text{ E}$, die Herdtiefe betrug etwa 36 km. Die beigegebenen Karten beziehen sich zum Teil auf die Lage des Herdes, zum Teil auf die Erdbebenwirkungen. *Gutenberg.*

Hultén. Eruption of a Kamchatka Volcano in 1907 and its atmospheric Consequences. Meddelanden från Stockholms Högskolas Mineralogiska Institut Nr. 48, 407—417 S., 1924. In neuerer Zeit ist es mehr und mehr wahrscheinlich geworden, daß eine Steigerung der Dämmerungsfarben nicht nur durch starke vulkanische Ausbrüche herbeigeführt wird, sondern daß auch eine innige Beziehung zwischen diesem Phänomen und rein kosmischen Vorgängen besteht, wobei vor allem an die Sonnenaktivität zu denken ist. Ein besonders empfindliches Reagens auf so gedachte Trübungen scheinen aber gewisse Polarisationsphänomene zu sein. Eine außerordentlich starke, lang anhaltende atmosphärisch-optische Störung war im Jahre 1906 eingetreten, die im Jahre 1907 eine starke Verschärfung erfuhr. Wollte man diese in Verbindung bringen mit den Ausbrüchen der süditalienischen Vulkane, so gab es zu denken, daß der Vesuvausbruch von 1906 den von 1907 erheblich an Heftigkeit übertraf. Wegen des Fleckenmaximums im Jahre 1907 konnte eventuell auch an einen Sonneneinfluß gedacht werden (s. hier vor allem Fr. Busch und M. Wolf). Eine solche Erklärung war aber in diesem Falle aus verschiedenen Gründen nicht recht befriedigend. Nun konnte Hultén bei seiner zweiten, 1922 erfolgten Durchquerung des südlichen Kamtschatkas feststellen, daß am 29. März 1907 ein gewaltiger Ausbruch des Ksudatch erfolgt war. Es stellte sich heraus, daß der Ksudatch (so von Hultén nach dem gleichnamigen Flusse benannt) im Minimum 3000 Millionen Kubikmeter Asche ausgeworfen hat, so daß der Ausbruch nach der Sapperschen Einteilung zur ersten Klasse von Ausbrüchen zu rechnen wäre (beim Krakatauausbruch allerdings 18000 cbm Asche). Man darf wohl Hultén in der Ansicht beistimmen, daß die optischen Anomalien von 1907 vermutlich jedenfalls zum größten Teil als Folgeerscheinung dieses elementaren Ereignisses aufzufassen sind, wenn es auch noch an einem strikten Beweis fehlt.

Chr. Jensen.

F. Gassmann. Beziehungen zwischen der Intensität der Mikroseismen an der Erdbebenwarte Zürich und einem Falle plötzlicher Luftdruckänderung über Mitteleuropa. Anh. z. Jahresber. d. Schweiz. Erdbebendienstes 1924; Ann. d. Schweiz. Meteorol. Zentralanst., Jahrg. 1924, S. 25—26, Zürich 1926. Beim Vorübergang eines Tiefdruckgebietes wurde in Zürich starke seismische Bodenunruhe mit einer Periode von 4 Sekunden beobachtet. (Diese Bewegung ist bekannt als „Bodenunruhe bei lokalem Sturm, Böen und Luftdruckschwankungen“. Der Ref.) Das Maximum der Bewegung fiel mit der geringsten Entfernung des Tiefdruckzentrums von Zürich zusammen; der Verf. nimmt an, daß die Saugwirkung des Tiefdruckgebietes das in Frage kommende Gebiet zu Eigenschwingungen mit einer Periode von 4 Sekunden angeregt habe. Über die Windstärke werden keine Angaben gemacht. *Gutenberg.*

Ch. Maurain, L. Eblé et H. Labrouste. Sur les ondes sismiques des explosions de La Courtine. Journ. de phys. et le Radium (6) 6, 65—78, 1925, Nr. 3. Die Arbeit enthält die Ergebnisse der seismographischen Aufnahmen der durch die Sprengungen bei La Courtine am 15., 23., 25. und 26. Mai erzeugten

Bodenerschütterungen in drei Stationen, nämlich im Keller des Postamts von La Courtine, in Felletin, etwa 10 Minuten nördlich, und in Ussel, etwa 9 Minuten südlich von La Courtine. Es wird eine Karte der Bodenbeschaffenheit des Gebietes, in dem die drei Stationen lagen, mitgeteilt und eine kurze Beschreibung der auf ihnen benutzten Vertikal- und Horizontalseismographen gegeben. Es waren sehr vorsorgliche Maßnahmen zur genauen Zeitregistrierung getroffen worden, um die Geschwindigkeit der longitudinalen und transversalen Wellen möglichst genau zu bestimmen. Die Ergebnisse, bezüglich deren Einzelheiten auf die Arbeit selbst verwiesen werden muß, werden zu den ausführlich diskutierten Bestimmungen der aus dem Elastizitätskoeffizienten von Granit gefolgerten Geschwindigkeiten in Beziehung gesetzt und führen zu einer Fortpflanzungsgeschwindigkeit von 5500 bis 5600 m/sec für die longitudinalen Wellen (P) in der Nähe des Erdbodens, in guter Übereinstimmung mit den Werten von Mohorovičić für nahe Erdbeben. Für die langen Wellen (L) von etwa halber Geschwindigkeit erhalten die Verff. einen kleineren Wert (etwa 2700) als für Oberflächenwellen sehr ferner Beben (etwa 3400 bis 3500). Das Verhältnis der Fortpflanzungsgeschwindigkeiten der Wellen L und P steht in gutem Einklang mit der Theorie. *Bollé.*

A. Perot et F. Baldet. Observation des explosions de La Courtine à l'observatoire de Meudon. Journ. de phys. et le Radium (6) 6, 79—81, 1925, Nr. 3. Verff. haben in Meudon, in 340,1 km Entfernung vom Sprengherd in La Courtine, mittels eines durch eine Membran von 266 mm Durchmesser angestoßenen Mikrophons und Oszillographen mit Rußschreiber einerseits und mittels einer empfindlichen von M. Burson beobachteten Flamme andererseits eine einwandfreie Registrierung der von der zweiten Explosion am 23. Mai 1924 in La Courtine hervorgerufenen Schallwelle erhalten. Die Schwankung der Flamme trat um 20 Uhr 16 Minuten 34 ± 1 Sek. ein, das Mikrophon registrierte die Welle um 20 Uhr 16 Minuten 35,2 Sek. Wenn man annimmt, daß die Fortpflanzung auf der geodätischen Verbindungslinie von La Courtine und Meudon erfolgte, so ergibt sich daraus eine Fortpflanzungsgeschwindigkeit von 341,7 m/sec. Die Störung beginnt mit einer Depression. Auf Grund der Eichung der Membran mittels einer in ihrem Mittelpunkt angreifenden Kraft, ausgeübt von einer gespannten und plötzlich entlasteten Uhrfeder, ergibt sich eine Druckvariation beim Durchgang der durch die Explosion ausgelösten Luftdruckwelle von 0,25 barye. *Bollé.*

L. Matteuzzi. Sulla determinazione delle seiches forzate e delle seiches libere mediante una equazione integrale di Volterra di seconda specie. Lincei Rend. (5) 33 [2], 474—480, 1924, Nr. 11.

Güntherschulze.

L. Prandtl. Bemerkung zu dem Aufsatz von A. Einstein: Die Ursache der Mäanderbildung und das sogenannte Baersche Gesetz. Naturwissensch. 14, 619—620, 1926, Nr. 26. Verf. weist darauf hin, daß die Grundgedanken der Überlegungen Einsteins bereits von James Thomson (Proc. Roy. Soc. London Ser. B vom 4. Mai 1876) sowie von Isaachsen (Civilingenieur 1896, S. 351) veröffentlicht worden sind und daß auch experimentelles Material zu der Frage der Mäanderbildung seit langem in ausgedehntem Maße vorhanden ist (z. B. K. Lüders, Die Bautechnik 3, 735, 1925). Ferner ergänzt Verf. die Ausführungen Einsteins noch durch die Feststellung, daß sich die Flußbette hauptsächlich bei Hochwasser verändern, daß dabei das in Bewegung befindliche Geschiebe mit den Bodenströmungen in der Flußkrümmung nach innen geht, wodurch die Annäherung der Außenseite der Krümmung erleichtert wird. *Güntherschulze.*

B. Gutenberg. Über die Ausbreitung des Schalles in der Atmosphäre. Naturwissensch. 14, 338—342, 1926, Nr. 16. Zusammenfassend wird über die Forschungsergebnisse der Sprengungen zum Zwecke der Erforschung der Atmosphäre berichtet. Eine Abbildung über die bei der Explosion von Oppau festgestellten beiden Hörbarkeitszonen und die Zone des Schweigens ergänzt das bisher gewonnene Bild. Auf die Erklärungen von Gutenberg und Wiechert über das Entstehen der äußeren Hörbarkeitszone wird näher eingegangen. Zur Beurteilung der Erscheinung der hohen Schallgeschwindigkeit in den oberen Atmosphärenschichten werden die Hypothesen von von dem Borne, Lindemann und Dobsen, Wegener und die Annahme von dem Einfluß der Windgradienten einander gegenübergestellt. Hinweis auf die engen Beziehungen zwischen Schallfortpflanzung in der Atmosphäre und in der festen Erde. *Reiher.*

E. S. Player. Meteorological conditions and sound transmission. Roy. Meteor. Soc., may 19, 1926; Nature 117, 809, 1926, Nr. 2953. Es wird über Beobachtungen über die Schallausbreitung in der Atmosphäre berichtet. — a) Schallwellen, die von der Oberfläche herrühren. Die Beobachtungen wurden mit Hilfe der Sirenen von Leuchtschiffen angestellt. Die Frequenz der Signalzeichen war unverändert und bei festliegenden Schiffen blieben die Tragweiten gleich. Es wurden Beispiele von schnell und kontinuierlich wechselnder Schallstärke festgestellt; der Einfluß von Feuchtigkeit, Temperatur, Regen und des allgemeinen Zusammentreffens verschiedener Bedingungen wurde untersucht. — b) Schallwellen, die aus der Höhe kommen. Die verwendeten Schalle waren Flugzeuggeräusche, deren Frequenz sich dauernd ändert und die dauernd wechselnde Ausgangspunkte besitzen. Beobachtungen der Zustände der höheren Luftschichten zeigten einen praktisch gleichmäßigen Temperaturabfall, jedoch Schichten von verschiedener relativer Feuchtigkeit. Der Schall wurde gut durchgelassen, wenn die Verschiedenheiten dieser Schichten gering waren; die Atmosphäre besaß dann nahezu den Charakter eines homogenen Stoffes. Große oder plötzliche Änderungen hatten störende Wirkung. — Oft sind die akustischen Bedingungen gut für Wellen, die von der Erdoberfläche herrühren, schlecht hingegen für solche von oben und umgekehrt. *Reiher.*

F. Ritter. Beitrag zur Beobachtung der durch die Sprengungen bei La Courtine im Mai 1924 erzeugten Schallwellen. ZS. f. techn. Phys. 7, 152—154, 1926, Nr. 3. Verf. hat die durch die Sprengungen von 9620, 9642 und 4875 kg Melinit bei La Courtine am 15., 23. und 25. Mai 1924 erzeugten Schallwellen in 1162 km Abstand vom Sprengherd in einem Gebäude der Chemisch-Technischen Reichsanstalt mit Hilfe einer Scheibe eines nach SW zu W zeigenden Zimmerfensters registriert und an den beiden ersten Daten auch subjektiv gleichzeitig beobachtet. Die Durchbiegung der Fensterscheibe von $80,5 \times 63,5$ cm Größe wurde auf ein Hohlspiegelchen übertragen, das mit einem Vorsprung seiner Fassung an der Scheibe anlag und auf einem stark gespannten kurzen Draht befestigt war, um den es sich als reibungslose Achse drehen konnte. Der Hohlspiegel von 1,5 m Brennweite und 1 cm Durchmesser entwarf das Bild eines leuchtenden Punktes, dargestellt von dem durch eine Blende von 0,1 mm Öffnung ausgeblendeten Teil eines glühenden Fadens einer Nernstlampe, auf eine langsam durch ein Uhrwerk in Umdrehung versetzte, mit Film bespannte Trommel. Die optische Vergrößerung war 213fach beim ersten und 259fach bei den beiden anderen Versuchen. Gleichzeitig entwarf der Drehspiegel das Bild des geraden Fadens einer Glühlampe in einem Kasten mit roter Glasscheibe als einen rot gefärbten Strich auf einem weißen Schirm neben der Filmtrommel.

Da an den beiden ersten Daten gegen Abend der Wind abflaute, so waren die langsamen Bewegungen der Scheibe infolge Winddruckänderungen auf dem markenlosen Schirm nicht zu beobachten, wohl aber das Atmen der Scheibe beim Eintreffen der Schallwelle. Die Zeitpunkte der subjektiven Beobachtungen stimmten genau mit denen der registrierten Schallwelle überein. Am 25. Mai war die subjektive Beobachtung durch zu starken Wind unmöglich gemacht. Die registrierten Wellenzüge sind in der Abhandlung abgebildet. Die Schallwellen beginnen mit einer Dilatation, die Schwingungsdauer betrug 1,4 sec beim ersten und 1,3 sec beim zweiten und dritten Versuch. Die Laufzeiten beim ersten und zweiten Versuch, bei welchem die Registrierung durch die subjektive Beobachtung bestätigt wurde, betragen 1 Stunde 3 Minuten 21 Sek. und 1 Stunde 1 Minute 10,4 Sek. Die aus Biegungsversuchen abgeleiteten Druckamplituden bei den drei Sprengungen betragen: $\pm 0,0041$, $\pm 0,0007$ und $\pm 0,0005 \text{ g/cm}^2$.
Bollé.

F. A. Lindemann. *Meteors and the constitution of the upper air.* Nature 118, 195—198, 1926, Nr. 2962. Verf. gibt eine präzise Darstellung aller jener Tatsachen, die für seine Hypothese sprechen, daß oberhalb der isothermen Schicht der Stratosphäre von etwa 220° abs. die Temperatur wieder ansteigt und in 60 km Höhe sogar 300° abs. erreicht. Zunächst wird die Genesis der Meteore besprochen. Wenn ein Meteor etwa 60 km in der Atmosphäre in 1½ Sek. zurücklegt, kann man annehmen, daß es so viel Energie in Form von Licht ausstrahlt, wie ein Stern erster Größe, d. h. insgesamt $3,3 \cdot 10^{10}$ Erg. Nimmt man weiter die Geschwindigkeit des Meteors zu 40 km/sec an und setzt voraus, daß die ganze Energie in Strahlung umgesetzt wird, so folgt, daß die Masse eines solchen typischen Meteors nicht mehr als etwa 6 mg beträgt, was im Falle eines Nickeleisenmeteors einem Teilchen von 1 mm Durchmesser entspricht. Natürlich könnte man ein so kleines Teilchen nicht aus Entfernungen von hundert und mehr Kilometern sehen, selbst wenn es noch so starke Helligkeit besäße. Die Sichtbarkeit wird erst dadurch bewirkt, daß das Teilchen durch die Wärmeentwicklung infolge der Zusammenstöße mit den Gasmolekülen schließlich verdampft wird und als glühender Gasball von beträchtlichem Querschnitt weiterreilt. Die Verdampfung des Meteoriteilchens kann aber erst dann beginnen, wenn mit wachsender Dichte der durchteilten Luftschicht die kollidierenden Gasteilchen nicht mehr Zeit genug haben, in seitlicher Richtung zu entweichen, und so eine schlecht wärmeleitende Kappe bilden, hinter der das Meteoriteilchen dann bis zu seiner Verdampfungstemperatur erhitzt wird. Aus den ziemlich sicheren Schätzungen der Geschwindigkeit der einzelnen Meteore, der Größe der Teilchen, der Helligkeit und der Dauer des Leuchtens läßt sich in jedem Einzelfalle ein Minimalwert der Dichte der Luft berechnen, welche in derjenigen Höhe herrscht, in welcher das Meteor aufleuchtet. Solche Berechnungen hat Verf. in 65 Einzelfällen durchgeführt. Eine zweite Art der Berechnung liefert die Dichte der Luft in der Höhe des Verschwindens der Meteore auf Grund einer gaskinetischen Überlegung; es wird die Wärmemenge berechnet, welche 1. notwendig ist, das Teilchen bis zur Verdampfungstemperatur zu bringen und 2. diejenige, welche noch weiter zugeführt werden muß, um es restlos zu verdampfen. Die so berechneten Luftdichten in den Höhen des Auftauchens und des Verschwindens der einzelnen Meteore werden in graphischer Darstellung mit denjenigen Dichten verglichen, welche man auf Grund der Annahme der Isothermie der Stratosphäre errechnet. In beiden Fällen verläuft die aus den Meteordaten gezeichnete Dichtenkurve viel flacher als die theoretische Kurve, d. h. die Dichteabnahme zwischen etwa 50 und 200 km ist erheblich langsamer, als man erwarten würde, wenn man Konstanz der Temperatur (etwa 220° abs.) zwischen 11 und 150 km Höhe annimmt. Die aus den erwähnten

Meteordaten errechnete Dichteabnahme mit der Höhe läßt sich aber ungezwungen erklären, wenn man annimmt, daß von etwa 50 km aufwärts die Temperatur in der Atmosphäre wieder steigt bis auf etwa 300° abs. Es läßt sich diese Annahme durch vier experimentelle Tatsachen und außerdem noch durch eine theoretische Überlegung stützen: 1. Aus der Konstitution der Meteore (Nickeleisen und olivinartige Schmelzen) läßt sich schließen, daß zur Erzielung einer raschen Verdampfung des Teilchens Temperaturen von mindestens 2000° abs. notwendig sind. Wenn das Meteoreteilchen mit einer Minimalgeschwindigkeit von nur 12 km/sec sich bewegt (dies entspricht einzelnen Beobachtungen), so würde die Temperatur von 2000° abs. nur dann erreicht werden können, wenn es schon eine Anfangstemperatur von 300° abs. besitzt. 2. Es ist eine bekannte Tatsache, daß, während viele Meteore in Höhen von 100 bis 60 km und unter 50 km verschwinden, man kaum irgendwelche findet, die in der Höhe zwischen 60 und 50 km erlöschen. Eine plausible Erklärung hierfür ist die, anzunehmen, daß etwa in der Region zwischen 57 und 52 km die Temperatur von etwa 300° ziemlich rasch auf 220° abnimmt, was eine verminderte Leuchtkraft der diese Schicht passierenden Meteore zur Folge hat. Weiter unterhalb 50 km wird die Erhitzung des Meteors durch die Zunahme der Luftdichte wieder größer. 3. Es ist bekannt, daß die sogenannten Zonen des Schweigens bei der Hörbarkeit von Schallwellen (z. B. bei Explosionen) durch die Annahme erklärt werden, daß die Schallgeschwindigkeit in sehr großen Höhen zunehme. Neue Untersuchungen zeigen, daß die Höhe, in welcher diese Zunahme erwartet werden muß, um die beobachteten Tatsachen zu erklären, rund 50 km beträgt. Die Hypothese des Verf. würde damit vortrefflich stimmen: die Zunahme der Temperatur von 220 auf 330° abs. zwischen 50 und 60 km Höhe würde zudem auch eine Erklärung für die geforderte Zunahme der Schallgeschwindigkeit geben. 4. Eine weitere Stütze seiner Hypothese sieht Verf. in der Tatsache, daß die elektrisch gut leitende Heavisideschicht kurz nach Sonnenuntergang am tiefsten liegt, nämlich zwischen 50 und 60 km, bei Sonnenaufgang aber in mindestens 80 km gefunden wird. Verf. denkt nun daran, daß das durch die ultravioletten Strahlen der Sonne bei Tag erzeugte Ozon bei Nacht unter Ionenerzeugung in Sauerstoff sich umwandelt. Die maximale Ionenerzeugung dieser Art würde natürlich in der wärmsten Schicht, also bei etwa 55 km zu erwarten sein, da die Reaktion ja sehr stark mit der Temperatur sich beschleunigt. Endlich bespricht Verf. die Gestaltung des Temperaturverlaufs vom Standpunkt des Strahlungsgleichgewichtes. In der Stratosphäre, wo die Gase nicht mehr gleichmäßig gemischt enthalten sind, bildet sich in jeder Schicht ein Strahlungsgleichgewicht zwischen Absorption des Sonnenlichtes und Emission der Gasteilchen aus, dessen Temperatur von der selektiven Absorption des vorherrschenden Gases abhängt. Für die Region, in welcher das Ozon ständig durch die Sonnenstrahlung erzeugt wird, ist zu erwarten, daß das Strahlungsgleichgewicht hauptsächlich durch dieses Gas bestimmt ist. Die selektiven Absorptionsgebiete des Ozons liegen bei $9,5 \mu$, dann auch im sichtbaren Spektrum und im Ultraviolett unterhalb $0,3 \mu$. Die in diesen Spektralbezirken absorbierte Sonnenstrahlung würde vom Ozon wieder emittiert bei $9,5 \mu$ und das Strahlungsgleichgewicht der Ozonschicht in 60 km Höhe würde sich bei 300° abs. einstellen. Also auch diese theoretische Überlegung führt zum Postulat einer so hohen Temperatur in 60 km Höhe.

V. F. Hess.

Fernando Sanford. Some electrostatic disturbances upon the earth which seem to be caused by disturbances upon the sun. Phys. Rev. (2) 28, 429—430, 1926, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) In einem Apparat, der seit fünf Jahren zur Messung der täglichen Schwankung des Oberflächen-

potentials der Erde bei Palo Alto benutzt wurde, zeigten sich zu bestimmten Zeiten sehr große Abweichungen von den normalen Schwankungen, die etwas von der Art der magnetischen Stürme hatten. Anscheinend treten sie jedoch am häufigsten in den Vormittagsstunden auf, während die magnetischen Stürme auf der ganzen Erde gleichzeitig stattfinden. Da sehr große Erdpotentialstörungen einige Sonnenfleckstörungen begleitet haben, wurde versucht, zu entscheiden, ob die Störungen des Erdpotentials den Durchgang der Sonnenflecken durch den Sonnenmeridian regelmäßig begleiten. Die mitgeteilten Werte machen den Zusammenhang zwischen beiden Ereignissen wahrscheinlich. *Güntherschulze.*

Carl Ramsauer. Erwiderung an Herrn T. Schlomka zu der Arbeit: Über den unmittelbaren Nachweis der elektrischen Erdladung. Ann. d. Phys. (4) 80, 436, 1926, Nr. 12. Siehe T. Schlomka, Ann. d. Phys. 79, 583, 1926. *K. Przibram.*

W. J. Humphreys. Note on ribbon lightning. Journ. Frankl. Inst. 202, 205—206, 1926, Nr. 2. Der wohlbekannte Bandblitz (ribbon lightning) ist eine mehr oder weniger kontinuierliche Entladung längs des gleichen Blitzweges während einer merklichen Zeitdauer. Wird er mit einer bewegten Kamera aufgenommen, so wird ein bandähnliches Bild mit schmalen Querstreifen erhalten. Gelegentlich zeigen sich auch Längsstreifen, die von einer Schwankung der Stromstärke herrühren. Aus einer der Veröffentlichung beigelegten photographischen Aufnahme geht hervor, daß die hellen Querstreifen dadurch hervorgerufen werden, daß der Blitz an diesen Stellen in der Drehrichtung der bewegten Kamera verläuft, so daß eine Helligkeitssuperposition auf der Platte stattfindet. Hat der Blitz gleichzeitig eine Richtungskomponente in der Blickrichtung, so wird die Helligkeit der Querstreifen noch weiter vergrößert. *Güntherschulze.*

N. Ernest Dorsey. Lightning. Nature 118, 190—191, 1926, Nr. 2962. Verf. wendet sich gegen die von Simpson [Proc. Roy. Soc. London (A) 111, 56—67, 1926] aufgestellte Theorie der Entstehung eines Blitzes, wonach nur Blitze durch Ausbreitung positiver Ladungen möglich seien, und weist darauf hin, daß er selbst eine Theorie vorgeschlagen habe (Journ. Frankl. Inst. 201, 485, 1926), die auf Ausbreitung negativer Ladungen beruhe. Diese Theorie wird des näheren erläutert und besonders betont, daß die zahlreichen Verästelungen der Blitze Zuflüsse seien, die dem Blitze zuströmen, und nicht Auswüchse, die aus dem Blitze herauskommen. Nach Ansicht des Verf. widersprechen sich die beiden Theorien jedoch nicht, sondern stellen bloß zwei verschiedene Seiten der unter dem gemeinsamen Namen Blitz zusammengefaßten Erscheinungen dar.

Güntherschulze.

G. C. Simpson. Lightning. Nature 118, 191, 1926, Nr. 2962. Erwiderung auf die vorstehend referierte Notiz. Verf. lehnt die Anschauungen Dorseys ab. Die Auffassung, daß die Verästelungen dem Blitze zuströmen, erscheint ihm unerklärlich und die von Dorsey entwickelte Theorie der Ausbreitung der Elektronen im Blitze mit den Tatsachen nicht vereinbar. *Güntherschulze.*

A. Meissner. Hat das Erdfeld einen Einfluß auf die Wellenausbreitungsvorgänge? Elektr. Nachr.-Techn. 3, 321—324, 1926, Nr. 9. Die Theorie Larmors über die Beugung der elektrischen Wellen durch die Ionen und Elektronen der oberen Atmosphäre fand ihre Ergänzung in den Arbeiten von Appleton, Nichols und Schelleng durch Berücksichtigung des Erdeinflusses auf die Elektronenbewegung. Larmor faßte die Bewegung der Elektronen und Ionen unter dem

Einfluß eines elektrischen Feldes als Konvektionsstrom auf und fügte diesem den Verschiebungsstrom hinzu. Unter diesen Annahmen ergibt sich für die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Wellen eine Formel, die mit der Erfahrung nicht in Einklang steht. Der Widerspruch wurde nun dadurch beseitigt, daß angenommen wurde, das Erdfeld habe einen wesentlichen Einfluß auf die die Beugung bewirkenden Elektronen. Nach der neuen Formel ergibt sich eine besonders charakteristische Welle bei etwa 214 m. Bei dieser Welle ist eine selektive Absorption und dementsprechend eine Verminderung der Reichweite vorhanden. Taylor stellte experimentell im Wellenbereich um 200 m ein Minimum in den Tagesreichweiten fest und glaubte damit eine Bestätigung der Formel gefunden zu haben. — Verf. weist nun darauf hin, daß bei den kurzen Wellen um 200 m am Tage nur Oberflächenwellen von nennenswertem Betrage auftreten, was auch aus den Berechnungen von Elias folgt. Der Einfluß des Erdfeldes auf die Elektronen kann also die Ausbreitungsvorgänge noch nicht berühren. Es wurden deswegen neue Lautstärkemessungen mit Wellen des kritischen Bereichs, $\lambda = 175$ bis 265 m, bei Nacht ausgeführt, und zwar in Entfernungen größer als 100 km vom Sender. Die Ergebnisse, die leider durch starke Fadingeffekte getrübt sind und mit einer Ausnahme nur nach der Parallellohmethode ausgeführt wurden, lassen kein Minimum in der Gegend von 200 m erkennen. *Alberti.*

Friedrich Herath. Zwei Beispiele zur Stütze der Anschauung von der Beeinflussung des Funkverkehrs durch die Gleitflächen in der Atmosphäre. Mitt. Aeron. Obs. Lindenberg 1923, S. 7—8. (Autographiert.) *Güntherschulze.*

Henry Norris Russell. An outdoor optical experiment. Science (N. S.) **63**, 616, 1926, Nr. 1642. Verf. weist darauf hin, daß der blaue Nebel (Dunst), der auch bei klarstem Wetter sehr weit entfernte Gebirge usw. zu überdecken scheint, und der von dem durch Luftmoleküle abgelenkten Licht herrührt, teilweise polarisiert ist. Die Polarisation ist am größten 90° vom Azimut der Sonne, während sie unterhalb der Sonne oder ihr gegenüber — abgesehen von hohem Sonnenstand — nur gering ist. Mit dem Nicol lassen sich verschiedene Beobachtungen — von denen einige angegeben werden — an diesem Dunst anstellen. *Picht.*

J. J. Tichanowsky. Resultate der Messungen der Himmelspolarisation in verschiedenen Spektrumabschnitten. Meteorol. ZS. **43**, 288—292, 1926, Nr. 8. Kalitin war (diese Ber. S. 1277—1278) mit Hilfe eines Spektropolarimeters zu Ergebnissen bezüglich der Abhängigkeit der Polarisationsgröße von der Farbe, in der gemessen wird, gekommen, die in merkwürdigem Gegensatz zum Gros der bisherigen Resultate standen. Ohne sich auf Kalitin zu beziehen, berichtet nun Tichanowsky über ähnliche Messungen an 12 verschiedenen Orten Rußlands (zwischen 0 und 1180 m über See), bei denen aber Farbfilter (759 bis 599, 562 bis 495 und 475 bis 396 m μ) angewandt wurden. Seine Versuche gehen insofern über die Kalitins hinaus, als nicht nur im Punkte maximaler Polarisation (im Sonnenvertikal 90° von der Sonne entfernt) gemessen wurde, sondern auch im Zenit und in verschiedenen Sonnenabständen innerhalb des Sonnenvertikals. Nicht unerwähnt darf bleiben, daß nach den eigenen Worten Tichanowskys nur von einer groben Reduktion der Polarisationswerte auf einen bestimmten Augenblick die Rede sein kann. Wie Kalitin fand Verf. für den Punkt maximaler Polarisation bei reinster Atmosphäre (d. h. bei höchsten Polarisationswerten) das Maximum im Rot, das Minimum im Blau. Bei mehr und mehr abnehmender atmosphärischer Reinheit verschob sich das Maximum zunächst nach dem grünen und hernach nach dem blauen Spektrumende. Aller-

dings scheint auch aus seinen Beobachtungen (entsprechend dem bisher allgemein bekannten Verhalten) hervorzugehen, daß bei stärkerer Trübung, vor allem bei starkem Vorhandensein von Kondensationsprodukten des Wasserdampfes, das Polarisationsmaximum wieder in den roten Spektrumabschnitt übergeht. Die Beobachtungen im Zenit sprechen nicht gegen die bisher gezogenen Schlüsse. Aus den Messungen bei verschiedenen Sonnenabständen ergibt sich merkwürdigerweise, daß schon ab 30° (bis hin zu 150°) die Polarisation im ganzen genommen ihr Maximum im Rot und ihr Minimum im Blau hat. — Des weiteren werden sehr interessante Beziehungen zwischen der Polarisationsgröße in verschiedenen Farben und der schon nach früheren Untersuchungen (s. diese Ber. 5, 1451, 1924, Nr. 20) in innigstem Konnex mit den atmosphärischen Transparenzverhältnissen stehenden Grade des Polychroismus beschrieben. Die Schätzung — nach dreiteiliger Skale — wird in Übereinstimmung mit den Bezeichnungen Schirmanns (Phys. ZS. 33, 443, 1922) gebracht. Der reinsten Atmosphäre würde das Polarisationsmaximum im Rot sowie der höchste positive Polychroismus, d. h. größere Sättigung der blauen Farbe der kleineren Polarisationskomponente, entsprechen. Zu beachten ist der Umstand, daß das Gros der Tichanowskyschen Messungen in der Nähe der See ausgeführt wurde. — Bestätigt sich allgemein die nahe Beziehung zwischen dem Reinheitsgrad der Atmosphäre, der farbigen Polarisation und dem Grade des Polychroismus, so kann natürlich die äußerst rasch anzustellende Beobachtung des Polychroismus von großer Bedeutung für die Beurteilung der atmosphärischen Transparenzverhältnisse werden. *Chr. Jensen.*

Svein Rosseland. On the transmission of radiation through an absorbing medium in motion with applications to the theory of sun-spots and solar rotation. *Astrophys. Journ.* 63, 342—367, 1926, Nr. 5. Für die Durchlässigkeit einer Strahlung durch ein absorbierendes und emittierendes Medium wird auf einem allgemeinen Wege eine Theorie so entwickelt, daß sie auch die Fälle eines in Bewegung und im nicht stationären Zustand befindlichen Mediums einschließt. Zunächst werden die Eigenschaften des Strahlungsfeldes allein studiert und hierauf die Gleichungen für den vereinigten Fluß von Materie- und Ätherenergie entwickelt. Für die Anwendung der Theorie auf Sonnenflecke wird angenommen, daß die Energie der solaren Strahlung größtenteils aus dem Sonneninnern kommt und daß in den Flecken die gleichförmige Strahlungsströmung durch Konvektionsströmungen modifiziert wird. Die Theorie führt zu Werten der Dicke und Geschwindigkeiten, welche der beobachteten Temperaturverminderung in den Flecken entsprechen, aber aus Mangel an anderen Beobachtungen keiner strengeren Prüfung zugänglich sind. *Kauffmann.*

V. Malzev. Luminous Night Clouds. *Nature* 118, 14, 1926, Nr. 2957. Anlässlich der Hally-Lecture von G. M. B. Dobson über „The Uppermost Regions of the Earth's Atmosphere“ macht der Verf. einige Bemerkungen über leuchtende Nachtwolken. Sie wurden von Ceraski in Moskau entdeckt. In höheren Breiten (50 bis 60°) kann man die leuchtenden Nachtwolken von Mitte Mai bis Mitte August beobachten. Sie sehen den Cirren ähnlich, heben sich aber im Gegensatz zu ihnen hell vom Dämmerungssegment ab. Ihr Hauptcharakteristikum ist jedoch ihre unveränderliche Höhe von 82 km. Es wird dabei darauf hingewiesen, daß die Heavisideschicht eine Höhe von 80 km hat. Nach Trowbridge kommt andererseits den Meteorschweifen eine ähnliche Höhe von 87 km zu. Es scheint sich daher in 80 bis 85 km Höhe eine Schicht zu befinden, in der sich eventuell alle diese Phänomene abspielen. Unsere Kenntnis von den leuchtenden Nachtwolken ist eine sehr unvollkommene, die Theorien sind wenig befriedigend. Die

vulkanische Hypothese ist von vornherein zu verwerfen, da die Nachtwolken ganz unabhängig von Eruptionen nahezu jedes Jahr beobachtet werden. Dem Verf. sind sechs Photographien von leuchtenden Nachtwolken gelungen, von denen zwei, sehr schöne, in der vorliegenden Notiz reproduziert sind. Die Ausmessungen der zeitlich aufeinanderfolgenden Bilder ergaben eine Geschwindigkeit von 230 m/sec aus der Richtung NNE. Der Verf. (Russian Society, „Mirovédenie“, 25 Ulitza Petschatnikow) bittet Fachgenossen und Amateure, ihm Photographien leuchtender Wolken zum weiteren Studium zukommen zu lassen. *Conrad* (Wien).

R. Emden. Über Strahlungsgleichgewicht. ZS. f. Phys. 23, 176—213, 1924, Nr. 3/4. Verf. zeigt, daß sich die Radien der Riesensterne aus spektral-photometrischen Beobachtungen der Größenordnung nach berechnen lassen. Die Differentialgleichungen des Strahlungsgleichgewichts und die daraus folgenden thermodynamischen Gleichungen werden abgeleitet und mit ihrer Hilfe der Aufbau von Gaskugeln und Sternatmosphären untersucht. Die Verhältnisse in einer Kugel inkompressibler Flüssigkeit im Strahlungsgleichgewicht können in geschlossener Form aufgestellt werden. Auf die Untersuchungen von Kohlschütter und Eddington wird eingegangen. *Güntherschulze.*

L. Zehnder. Die zyklische Sonnenbahn als Ursache der Sonnenfleckenperioden. Mit einer Tafel und 44 S. Halle a. d. S., Verlag Ludwig Hofstetter, 1923. *Güntherschulze.*

Protokoll der Verhandlungen der internationalen Strahlungskommission in Davos vom 31. August bis 2. September 1925. (Übersetzung des in Geografiska Annaler 8, 150, 1926 veröffentlichten Protokolls mit einigen unwesentlichen Kürzungen.) Meteorol. ZS. 43, 258—271, 1926, Nr. 7. Auf Wunsch des Vorsitzenden (Maurer, Zürich) schlägt der Schriftführer (A. Ångström, Stockholm) als Programm der nächsten internationalen Untersuchungen vor: 1. Die Konstruktion und Eichung der Normalinstrumente nach den bekannten Grundsätzen. Insbesondere handelt es sich um die Vergleichung des Pyrheliometers von Ångström mit einem nach einem anderen Prinzip gebauten absoluten Instrument. 2. Studium der für lange Wellen durchlässigen Filter und der Konstanz dieser Filter. 3. Studium der photoelektrischen Zellen und ihre Beziehungen zu den Angaben der absoluten Instrumente. 4. Studium der Sekundärinstrumente (Michelson, Silverdisk, Moll, Linke u. a.). Süring schlägt außerdem vor: 5. Eichung der Sekundärinstrumente. 6. Studium der diffusen Strahlung und der Ausstrahlung gegen den Himmel. 7. Registrierung der verschiedenen Strahlungsarten. Dorno erwähnt noch: 8. Die Strahlung einzelner Teile des Himmels und empfiehlt 9. das Studium der ultravioletten Strahlung mit Hilfe der Cadmiumzelle und anderer Methoden. In der Nachmittagssitzung des 31. August macht Linke (Gast) darauf aufmerksam, daß seines Erachtens auch die Frage der Solarkonstante in das Programm der internationalen Untersuchungen aufgenommen werden müsse, wogegen Süring darauf hinweist, daß — entsprechend der schon von Lindholm und Ångström auf der Tagung der „Union géophysique“ in Rom 1922 vertretenen Ansicht — diese Frage zunächst Aufgabe der bekannten amerikanischen Forscher bleiben müsse. Mit Recht macht Gorczynski darauf aufmerksam, daß für die Meteorologie die Verfolgung der Sonnenstrahlung an der Erdoberfläche mit spektrographischen Methoden nicht weniger wichtig sei als die Untersuchung der Solarkonstante. Auffälligerweise wird der weiteren Verfolgung der atmosphärischen Polarisationsverhältnisse nur einmal ganz kurz gedacht (von Linke), obgleich

die systematischen Untersuchungen von Boutaric, Busch, Dorno, Jensen, Kalitin, Kimball u. a. zur Genüge dargetan haben dürften, daß gerade diese Messungen von ganz besonderer Wichtigkeit für die Erkenntnis der (einem auffällig starken Wechsel unterworfenen) atmosphärischen Transparenzverhältnisse sind. — Was die weiteren Ansichten bzw. Resolutionen bezüglich der Methoden der weiteren Zusammenarbeit der Kommission betrifft, so muß auf die Meteorol. ZS. verwiesen werden, ebenso hinsichtlich der interessanten Berichte über die an den Observatorien der vertretenen Länder geleistete Arbeit sowie der verlesenen Briefe (von C. G. Abbot, H. H. Kimball, N. N. Kalitin und A. Friedmann). Nur sei noch auf die Betonung der besonderen Wichtigkeit von Strahlungsmessungen im Flugzeug durch Hergesell und auf eine dementsprechende Resolution (5) verwiesen, ebenso auf die Annahme seines Vorschlages zur Gründung einer aktinometrischen Vereinigung mit persönlichen Mitgliedern. *Chr. Jensen.*

Jean Lecarme. Les radiations ultraviolettes du Soleil aux grandes altitudes. C. R. 181, 1079—1080, 1925, Nr. 25. Die Intensität der ultravioletten Sonnenstrahlung wird mit Hilfe einer Oxalsäurelösung bestimmt, der Uranyl-sulfat als Katalysator zugesetzt ist. Die ersten Ergebnisse der Intensitätsmessungen, die in Höhen von 1050 bis 4350 m stattfanden, sind mitgeteilt. Die Wirkung einer Hg-Bogenlampe bei 900 Watt Energieverbrauch in 15 cm Abstand ist gegenüber der Wirkung der Sonnenstrahlung in großen Höhen erheblich schwächer. *Donat.*

G. Hoffmann. Bestätigung der Höhenstrahlung auch durch Messungen in Blei. Naturwissensch. 14, 622, 1926, Nr. 26. Durch weitere Verfeinerung seiner Meßanordnung ist es Verf. nunmehr gelungen, den einwandfreien Nachweis zu erbringen, daß doch ein kleiner, aber deutlicher Strahlungsrest extremer Härte auch bei Bleimessungen übrigbleibt. Damit ist auch vom Verf. die Existenz der Höhenstrahlung im Meeresniveau anerkannt. Das verschiedene Verhalten von Wasser und Blei in bezug auf die Strahlungsintensität könnte darauf zurückzuführen sein, daß die Höhenstrahlung in Wasser sich in Streustrahlung umsetzt, während in Blei die Absorption überwiegt. *Werner Kolhörster.*

G. Hoffmann. Registrierbeobachtungen der Höhenstrahlung im Meeresniveau. Ann. d. Phys. (4) 80, 779—807, 1926, Nr. 16. Verf. berichtet über seine in den letzten Jahren ausgeführten Untersuchungen der Höhenstrahlung. Dabei hat sich ganz allgemein herausgestellt, daß die verwendeten Methoden bei den Messungen schwächster Ionisation (Höhenstrahlung) merkliche, noch ungeklärte Schwankungen ergeben. Der erste Abschnitt behandelt die Messung schwacher elektrischer Ströme im Vakuum und die Meßmethoden. Im zweiten Abschnitt werden die Bestimmung von Ionisationsströmen und die Verwertung der Registrierungen eingehend besprochen. Verfährt man dabei nur so, daß man zur Bestimmung der β - γ -Ionisation die Kurvenstücke zwischen zwei α -Ionisationsströmen wählt, so erhält man nicht ganz zuverlässige Daten. Dafür verantwortlich dürften 1. Erschütterungen, 2. kurze, nicht mehr als solche erkennbare α -Ionisationsstöße sein. Daneben zeigen sich aber auch noch Ausbuchtungen der Kurven, die sich als Störungen über viele Minuten hinziehen, und für die Verf. als wahrscheinlichste Erklärung α -Ionisationen, die Isolationsstörungen auf der Bernsteinoberfläche hervorrufen, verantwortlich machen möchte. Die Störungen treten nämlich erst auf, wenn das ionisierte Gas wirksam ist, während mechanische Schwankungen, Temperatureinflüsse auf Instrument und Spannungsquellen, Vorgänge im Innern der Isolatoren, die hierfür in Betracht kommen können, sich sonst nicht bemerkbar machen. — Über die zur Registrierung der

durchdringenden Strahlung benutzte Abschirmung durch Blei wird im folgenden Abschnitt berichtet und der Gang einer Messung angeführt. Zwischen 30 und 480 Volt war ein Einfluß der Spannung auf die Konstanz der Ionisation mit Sicherheit nicht nachweisbar. Sorgfältig gereinigtes Füllgas (CO_2) ist allerdings Voraussetzung. Vergleichsmessungen zwischen Luft und Kohlensäure ergaben Proportionalität zwischen Gasdichte und Ionisationsstrom. Aus Bestimmungen des Ionisierungsfaktors errechnet sich $K = 4,65 \cdot 10^9$, also rund 11 Proz. als Sekundäreinfluß des Wandmaterials. Absorptionsmessungen mit γ -Strahlen des RaC lassen sich durch die Annahme zweier Strahlungen vom Absorptionskoeffizient $\mu_{\text{pb}} = 0,530 \text{ cm}^{-1}$ und $\mu_{\text{pf}} = 0,330 \text{ cm}^{-1}$ erklären. Die Bestimmung der Wirkung der verschiedenen Bleipanzer ergibt, daß schon 12 cm Blei praktisch ausreichend sind, um γ -Strahlen von $\mu = 0,53$ bzw. 0,33 zu absorbieren. — Die ersten Ergebnisse der Registrierungen vom August 1925 und Januar 1926 lassen für den Radiumgehalt der Umgebung $3,9 \cdot 10^{-12} \text{ g Ra/g Gestein}$ und für den des Panzers $7,9 \cdot 10^{-13} \text{ g Ra/g Pb}$ errechnen. Nach alledem hatte Verf. anfänglich gefolgert, daß die Höhenstrahlung im Meeresniveau etwa achtmal kleinere Intensität, als angenommen, haben würde, und daß der Radiumgehalt der Umgebung hinreichend sein könnte, die Höhenstrahlung zu erklären. Er kam also zu ganz analogen Feststellungen wie Millikan, der sogar annahm, daß die Höhenstrahlung „all of local origin“ sei. Durch Wasserabsorptionsmessungen kamen Millikan und später auch Verf. zur Revision ihrer Meinungen. Insbesondere zeigte dann die letzte Meßreihe Hoffmanns den zu erwartenden Intensitätsabfall der Ionisation mit zunehmender Panzerung von 12 auf 22 und 32 cm mit Sicherheit, also die Existenz der Höhenstrahlung im Meeresniveau auch bei Abschirmung durch Blei. Mit dem vom Ref. angegebenen Absorptionskoeffizienten $\mu_{\text{H}_2\text{O}} = 2,2 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^{-1}$ auf $\mu_{\text{pb}} = 0,0247 \text{ cm}^{-1}$ umgerechnet, beträgt nach Hoffmann die Intensität bei Panzerung 0 0,240 J, bei 12 cm Blei 0,179 J, bei 32 cm Blei 0,109 J, was der beobachteten Absorptionskurve entspricht. Der Außenwert der Höhenstrahlung entspricht etwa 0,29 J, ist also nur fünfmal geringer als in Zinkgefäßen bei Wasserabsorption.

Werner Kolhörster.

Werner Kolhörster und Gubert v. Salis. Die tägliche Periode der Höhenstrahlung. Naturwissensch. 14, 936, 1926, Nr. 41.

W. Kolhörster and G. von Salis. Variation of Penetrating Radiation on the Jungfrau. Nature 118, 518, 1926, Nr. 2971. Vorläufige Mitteilung über die im August 1926 im Jungfraugebiet ausgeführten Beobachtungen der Höhenstrahlung. Die tägliche Periode der Strahlung wurde am Jungfraujoch und auf dem Mönchsgipfel wiedergefunden. Durch Abschirmung im Gletschereis und durch den Fels selbst ergab sich, daß die Milchstraße und insbesondere die Sternbilder der Andromeda und des Herkules als stark strahlende Gebiete anzusprechen sind.

Werner Kolhörster.

F. Běhounek. Einige Bemerkungen zum Ursprung der durchdringenden Strahlung der Atmosphäre. Phys. ZS. 27, 536—539, 1926, Nr. 16. Verf. wendet sich gegen die Kritik seiner Arbeit (Phys. ZS. 27, 8, 1926) durch Hess (Phys. ZS. 27, 159, 1926) und gelegentliche Bemerkungen des Ref. (diese Ber. S. 575). Irgendwelche neuere Ergebnisse über die Höhenstrahlung sind in der Arbeit nicht enthalten.

Werner Kolhörster.

Werner Kolhörster. Erwiderung. Phys. ZS. 27, 555—556, 1926. Kurze Erwiderung auf die wesentlichsten Einwände von F. Běhounek: Einige Bemerkungen zum Ursprung der durchdringenden Strahlung der Atmosphäre (Phys. ZS. 27, 536, 1926; vgl. vorst. Ref.).

Werner Kolhörster.

Konrad Büttner. Die durchdringende Höhenstrahlung (Hesssche Strahlung). Arbeiten seit 1924. ZS. f. Geophys. **2**, 153—159, 1926. Verf. berichtet in einem sehr kurzen Referat über die seit 1924 auf dem Gebiet der Höhenstrahlung erschienenen Arbeiten. *Werner Kolhörster.*

Konrad Büttner. Messungen der durchdringenden Höhenstrahlung im Flugzeug. Mitt. d. Aeronaut. Observat. Lindenberg 1926, S. 52—54, Juli. Verf. hat mit zwei Instrumenten nach Kolhörster bei drei Flugzeugaufstiegen am 24., 29., 30. Juni 1926 die Intensitätsverteilung der Höhenstrahlung bis 6800 m Höhe gemessen. Die Instrumente sind die handelsüblich von Günther & Tegetmeyer gelieferten Strahlungsapparate nach Kolhörster mit 4 Liter Volumen und 3 mm Zinkwänden. Sie waren mit Luft bzw. Kohlendioxyd von Atmosphärendruck gefüllt. Das Ergebnis der drei Flüge ist in völliger Übereinstimmung mit den von Kolhörster 1913/14 bei Freiballonfahrten bis 9300 m Höhe bestimmten Werten der Intensität der Höhenstrahlung und beweist wiederum die Haltlosigkeit der von Millikan [Proc. Nat. Acad. Amer. **12**, 48, 1926; Phys. Rev. (2) **27**, 353, 1926] gegen Kolhörsters Messungen erhobenen Einwände (vgl. W. Kolhörster, ZS. f. Phys. **38**, 404, 1926). *Werner Kolhörster.*

Konrad Büttner. Versuche über die durchdringende Strahlung. (Erste vorläufige Mitteilung.) ZS. f. Geophys. **2**, 187, 1926. Verf. hat mit zwei Strahlungsapparaten nach Kolhörster, handelsmäßig von Günther & Tegetmeyer gelieferten 4-Liter-Instrumenten, Untersuchungen über die Höhenstrahlung ausgeführt. Die Instrumente haben 3 mm dicke Zinkwände und waren mit Luft bzw. Kohlensäure von Atmosphärendruck gefüllt. Die Angaben beider Apparate haben sich als praktisch unabhängig von Temperatureinflüssen und seitlicher Neigung erwiesen, ihre Voltempfindlichkeit blieb bis auf vier Jahre unverändert. Die Evesche Zahl für γ -Strahlen von RaC (ungefiltert) betrug für die Instrumente $K_A = 4,7 \cdot 10^9 J$, $K_B = 5,5 \cdot 10^9 J$, mit Papiereinlage $K_B = 3,5 \cdot 10^9 J$. Die Radiumeichung im Steinsalz 500 m unter Tag ergab dieselben Werte, so daß die Vermutung von Perrin, die Höhenstrahlung könnte einen Einfluß auf den radioaktiven Zerfall haben, nicht zutreffen dürfte. Die Untersuchung der Eigenstrahlung zeigt die bekannte geringe Abhängigkeit des Ionisationsstromes von der Feldstärke. Zur Erklärung wird herangezogen: 1. Säulenionisation durch die α -strahlenden Wände, 2. Ohmscher Strom über den Isolator, 3. Nachwirkungen am Elektrometer bei Neuaufladung. Die Untersuchung der Abnahme der Erdstrahlung mit zunehmender Erhebung über den Erdboden wurde am 240 m hohen Funkturm in Königswusterhausen ausgeführt. Die Intensitätsabnahme erfolgte exponentiell, entsprechend dem für RaC γ -Strahlen gültigen Absorptionskoeffizienten $\mu_{\text{Luft}} = 4,6 \cdot 10^{-5} \text{ cm}^{-1}$. Kleine Abweichungen sollen durch die Form des Turmes bedingt sein. Abschirmungsversuche wurden mit einem 5-cm-Blei- und einem 7-cm-Eisenpanzer ausgeführt. Apparat A ergab in Göttingen (näheres über den Ort und Art der Aufstellung fehlt) Strahlung ohne Panzer 3,9 J, Strahlung mit 7 cm Eisen 1,9 J, Strahlung mit 5 cm Pb 1,4 J. Die Panzer schirmen die Erdstrahlung bis auf 5 Proz. ab. Da sich die Höhenstrahlung zu 2 J ergab und für Eisen bzw. Blei eine Abnahme von 88 bzw. 65 Proz. gefunden wurde, so berechnet sich $\frac{\mu_{\text{Fe}}}{\rho} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^{-1}$, $\frac{\mu_{\text{Pb}}}{\rho} = 26 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^{-1}$. Auf der Seeoberfläche bei Potsdam ergab Apparat B Höhenstrahlung 2 J, mit 5-cm-Bleipanzer 1,3 J, also wieder eine Schwächung von 65 Proz. durch Blei. Obwohl beide Instrumente verschiedene γ -Strahlempfindlichkeit besitzen ($K_A = 4,7 \cdot 10^9$, $K_B = 3,5 \cdot 10^9$),

zeigen sie gleiche Werte für die Höhenstrahlung. Tauchversuche bis 8,5 m Wasser ergaben $\frac{\mu_{\text{H}_2\text{O}}}{\rho} = 2,5 \pm 0,1 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^{-1}$ bei exponentieller Abnahme der Strahlung; mit 5-cm-Bleipanzern (entsprechend 60 cm Wasser) verlief die Strahlungsabnahme etwa nach dem Gesetz $J(x) = J_0 (1 - ax)$. Andeutungen für die tägliche Periode der Höhenstrahlung auch in Seehöhe wurden bei Beobachtungen in Göttingen und Dorfmark in Hannover bei Abschirmung der Erdstrahlung gefunden. Eine zweistündige Verschiebung von Monat zu Monat zeigte sich dabei. Ref. hatte dem Verf. bereits mündlich seinen gleichen Befund mitgeteilt.

Werner Kolhörster.

Kerr Grant. The Constitution of the Stars. *Nature* 118, 373—374, 1926, Nr. 2967. Der Theorie von Eddington über das Strahlungsgleichgewicht im Innern der Sterne liegt die Annahme zugrunde, daß die Dichte, das mittlere Molekulargewicht und andere wichtige Eigenschaften sich kontinuierlich von der Oberfläche zum Mittelpunkt des Sternes hin ändern. Verf. erklärt diese Annahme für anfechtbar. Wird nämlich angenommen, daß mit zunehmender Temperatur die Atome ihrer Elektronen beraubt werden, indem sich eine Art Schalenabbau vollzieht, und besteht ein Stern im Innern vorwiegend aus einer Atomart, so sind un stetige Änderungen der Dichte an den Stellen zu erwarten, wo der Abbau einer neuen Schale einsetzt. Die Existenz solcher ihrer Elektronenschalen zum Teil beraubten Atome folgt aus den in Bestätigung einer Voraussage von Eddington festgestellten Sternen abnorm hoher Dichte. Danach liegt die Annahme nahe, daß das Zentrum leuchtender Sterne aus abgebauten Atomen besteht, die von Zonen umgeben sind, in denen sich die Atome in verschiedenen Stadien des Aufbaues befinden. Dabei könnte die Temperatur im Kern so hoch sein, daß komplexe Atomkerne aufgebaut werden und dabei Masse in Strahlung verwandelt wird. Die mittlere Temperatur, die Oberflächentemperatur und die absolute Größe des Sternes würden dann hauptsächlich von der Masse des zentralen Kernes des Sternes abhängen und sich mit seiner Änderung kontinuierlich ändern. Für verschiedene Sterne kann das Verhältnis Gesamtmasse zu Kernmasse sehr verschieden sein, also auch die Strahlung. Die Sterne beginnen ihre Existenz wahrscheinlich als Ansammlungen von Protonen und Elektronen hoher Geschwindigkeit.

Güntherschulze.

Franz Selety. Erwiderung auf die Bemerkungen Einsteins über meine Arbeit: „Beiträge zum kosmologischen Problem“. *Ann. d. Phys.* (4) 72, 58—66, 1923, Nr. 17. Verf. hat sich bei seinen Ausführungen auf die Newtonsche Mechanik beschränkt und nur innerhalb dieses Rahmens, nicht in der Auffassung der allgemeinen Relativitätstheorie, konnte davon die Rede sein, daß die Trägheit durch die Materieverteilung bestimmbar ist. Das viel weitergehende „Machsche Prinzip“ Einsteins ist im großen euklidischen Raume in der Tat nicht erfüllbar, doch ist Verf. der Meinung, daß man sich zu seinem Verzicht entschließen kann.

Lanczos.

Geophysikalische Berichte.

B. Gutenberg. Lehrbuch der Geophysik. Lieferung 2, Bogen 12—25, S. 177—400, Lieferung 3, Bogen 26—38, S. 401—608. Berlin, Verlag von Gebrüder Borntraeger, 1926. Inhalt: Erdbebengeologie (Schluß); von A. Sieberg. Die physikalischen Vorgänge bei Erdbeben; von B. Gutenberg. Wasserwellen und Gezeiten; von B. Gutenberg. Bewegungen der Erdachse; von B. Gutenberg. Erdmagnetismus, Erdstrom und Polarlicht; von J. Bartels. Der physikalische Aufbau des Erdkörpers; von B. Gutenberg. Geophysikalische Aufschließungsmethoden; von E. A. Ansel. Erdmagnetische Aufschlußverfahren; von J. Bartels. Elektrische Aufschlußverfahren; von J. Bartels. Die Verwendung von elastischen Wellen zur Erforschung der obersten Erdschichten (Anfang); von B. Gutenberg. *Scheel.*

A. de Quervain und A. Piccard. Beschreibung des 21-Tonnen-Horizontal-seismographen System de Quervain-Piccard. Anh. z. Jahresber. d. Schweiz. Erdbebendienstes 1924; Ann. d. Schweiz. Meteorol. Zentralanst., Jahrg. 1924, S. 12—21, Zürich 1926. Die Gedanken, welche für die Bauart des Instruments maßgebend waren (insbesondere deutliche Aufzeichnung der Nahbeben, Vertikalkomponente mit ähnlichen Konstanten wie bei den Horizontal-komponenten), werden angegeben, Aufstellung, Gerüst und Einzelheiten der Konstruktion erörtert und Beispiele für die vorzügliche Wirkungsweise des Instruments gegeben. Von Bedeutung ist der Hinweis, daß anscheinend oft der Beginn der Vorläufer bei Fernbeben durch sehr kurze Wellen, für die das Instrument besonders empfindlich ist, charakterisiert ist, und daß die längeren Wellen, welche normalerweise von den üblichen Instrumenten als Anfang aufgezeichnet werden, etwas später eintreffen. *Gutenberg.*

Arnaldo Belluigi. Valutazione dello smorzamento nei pendoli sismografici. Lincei Rend. (6) 4, 37—42, 1926, Nr. 1/2. Der Verf. untersucht rein theoretisch die Wirkung der Dämpfung bei einem Seismographen mit großer Masse und zwei Freiheitsgraden und leitet für eine Reihe von speziellen Fällen allgemeine Ergebnisse ab. *Gutenberg.*

B. Kühn. Die Bedeutung der geophysikalischen Methoden für Geologie und Bergbau. ZS. f. Geophys. 2, 342—350, 1926, Nr. 8. Der Verf. gibt in großen Zügen einen Überblick über die Probleme der reinen und angewandten Geologie, welche mit Methoden der angewandten Geophysik gefördert werden können. *Gutenberg.*

J. Koenigsberger. Geophysikalische Nahemethoden zur Aufsuchung wasserführender Störungen bei Untertagemessungen. ZS. f. prakt. Geologie 34, 151—156, 1926, Nr. 10. Es werden genauere Angaben über die Ausführung von exakten geothermischen Messungen und von Zerstreuungsmessungen im Steinsalz eines Bergwerks gemacht. In der Nähe einer wasserführenden Störung war die Temperatur um etwa $1\frac{1}{2}^{\circ}$ tiefer, die Radioaktivität, der Zerstreuungsverlust um 100 Proz. höher, der innere spezifische Widerstand um etwa ein Drittel so klein wie in größerem Abstand. Außerdem waren die Äquipotentiallinien bei der Sondenmethode von Schlumberger parallel der vermuteten Störung gerichtet und dabei von ihr weggedrängt. *Koenigsberger.*

Rud. Krahmann. Die Anwendbarkeit der geophysikalischen Lagerstättenuntersuchungsverfahren, insbesondere der elektrischen

Methoden. Abhandl. z. prakt. Geol. u. Bergwirtschaftslehre **3**, 37 Abb., 40 S. Halle, Verlag W. Knapp, 1926. Mit Ausnahme der elektrischen Verfahren, die der Verf. auf Grund seiner eigenen Erfahrung an Hand von 22 Abb. darstellt und welche etwa die Hälfte des Buches einnehmen, werden die Aufschlußmethoden in ganz knapper Form, wie dies schon öfters geschehen ist, dargestellt. *Gutenberg.*

Rud. Krahmann. Die verschiedenen geoelektrischen Lagerstättenuntersuchungsverfahren in allgemein physikalischer Hinsicht und ihre Tiefenwirkung. S.-A. Metall u. Erz **23** (N. F. 14), Nr. 9, 1926, 8 S. Darstellung der verschiedenen Methoden. Bei Feststellung der durch eine künstliche Stromquelle erzeugten Äquipotentiallinien erhält man bei Benutzung von Suchsonden die Äquipotentiallinien an der Erdoberfläche, bei Benutzung eines Induktionsrahmens jedoch andere Kurven, welche durch den Verlauf des Stromes in der Tiefe mit beeinflußt sind. Die Richtung des Kraftlinienverlaufs konnte noch in 942 m Tiefe festgestellt werden. *Gutenberg.*

W. Schweydar und H. Reich. Aufzeichnungen von künstlichen Erdbeben. ZS. f. Geophys. **2**, 350—351, 1926, Nr. 8. Kurzer Bericht über Untersuchungen der durch künstliche Erschütterungen hervorgerufenen Wellen mit einem Erschütterungsmesser mit drei Komponenten. Es zeigte sich, daß auf losem Sande schon in 200 m Distanz, in Gips schon in 5,2 m Distanz die ersten Wellen steil von unten kamen: die Verf. nehmen an, daß es sich entweder nicht um reine longitudinale Wellen handelt, oder daß die oberste Schicht nicht mit-schwingt. Die Wellengeschwindigkeit war in Kummersdorf (loser Sand) 1 km/sec, in Rüdersdorf (Kalk) 4,1 km/sec. *Gutenberg.*

H. Mothes. Dickenmessungen von Gletschereis mit seismischen Methoden. Geol. Rundsch. **17**, 397—400, 1926, Nr. 6. Der Verf. veranstaltete auf dem Hintereiserner künstliche Sprengungen, die er in Entfernungen von 25 m bis 2 km registrierte. Aus der Laufzeit der am Boden reflektierten Wellen konnte er die Eisdicke in vorzüglicher Übereinstimmung mit direkten Messungen bestimmen. Für die longitudinalen und transversalen Wellen (Deutung nicht ganz sicher!) in Eis fand er Geschwindigkeiten von 3,4 bzw. 1,6 km/sec. *Gutenberg.*

E. Wiechert. Untersuchung der Erdrinde mit Hilfe von Sprengungen. Geol. Rundsch. **17**, 339—348, 1926, Nr. 5. Zur Untersuchung der obersten Erdschichten nahm Wiechert nach Vereinbarung mit einer Reihe von Steinbruchverwaltungen sowohl mit dem 2000000fach vergrößernden Pendel in Göttingen, wie mit einem 70000fach vergrößernden transportablen Erschütterungsmesser Aufzeichnungen von Sprengungen in Entfernungen von 16 bis über 200 km von der Sprengstelle auf. Es ergab sich, daß die Laufzeitkurve des ersten Haupteinsatzes geradlinig verläuft, und daß die Geschwindigkeit der entsprechenden Longitudinalwellen in der entsprechenden Schicht 5,98 km/sec beträgt. Da diese Schicht nicht bis zur Erdoberfläche reicht, beginnt die Kurve nicht im Nullpunkt. Bei ganz kurzen Sprengdistanzen werden auch Wellen aufgezeichnet, die nur in der obersten Schicht verlaufen, deren Dicke bei Göttingen etwa 2 km beträgt. Andererseits wei en weitere Einsätze von Longitudinalwellen bei großen Distanzen darauf hin, daß unter der die Haupteinsätze erzeugenden Schicht, die nach Stille das variszische Grundgebirge ist, eine Schicht mit etwas größerer Wellengeschwindigkeit folgt. Auch Reflexionen werden diskutiert. „Es scheint als ein erstrebenswertes und wohl erreichbares Ziel der experimentellen Seismik, jede Zacke, jede Welle der Seismogramme zu erklären und für die Entwirrung der Beschaffenheit der Erdrinde dienstbar zu machen.“ *Gutenberg.*

J. Koenigsberger. Über die Bestimmung der Mächtigkeit von Schotter- und Sandmassen. S.-A. C. R. du Congres International géologique Madrid 1926, 2 S. Mit der Drehwaage von Eötvös ist es möglich, die Mächtigkeit der Überdeckung von festen anstehenden Gesteinen durch Sand, Alluvium, Diluvium in sehr vielen Fällen genau festzustellen, und zwar für den Fall, daß man vom Rande her, wo die Überdeckung aufhört, bis zur Mitte Messungen machen kann. Der Verf. macht hierfür auf drei neue Methoden aufmerksam, von denen er zwei wenigstens in einem Falle angenähert auf ihre Brauchbarkeit prüfen konnte.

J. Koenigsberger.

R. H. Tucker. Triangulation measurements of changes of position. Bull. Seismol. Soc. Amer. 16, 170—181, 1926, Nr. 3. Bei einer eingehenden Diskussion von geodätischen Vermessungen innerhalb drei bis vier Epochen von 1855 bis 1922 im westlichen Amerika ergibt sich, daß, abgesehen von einer relativen Verschiebung längs der St. Andreasspalte im Intervall 1885 bis 1907 keine Horizontalverschiebungen festgestellt werden konnten, welche die Beobachtungsfehler überstiegen.

Gutenberg.

J. Joly. Professor Lee's Criticism of „The Surface History of the Earth“. Phil. Mag. (7) 2, 245—246, 1926, Nr. 7. Joly bemerkt, daß die Annahme einer Überhitzung durch radioaktive Wärme in bestimmten Schichten nicht eine notwendige Forderung seiner Theorie ist. Es genügt, nach Ansicht von Joly, der äußerst geringe Uran- und Thoriumgehalt der metallischen Meteoriten, um im Nickeleisenkern der Erde die für seine Theorie erforderliche sekuläre Temperaturerhöhung hervorzubringen. — Die Annahme einer 10proz. Ausdehnung der Gesteine beim Schmelzen, die Lees kritisiert, ist nach Joly nicht unbedingt nötig; 7 Proz. würden genügen, 12 Proz. seien aber beobachtet.

Koenigsberger.

Ottomar Schmiedel. Das Alter der Erde nach dem Abkühlungsprozeß. Mit 12 Abbildungen. 69 S. Berlin, Ferd. Dümmlers Verlag, 1927. Unter Berücksichtigung des Umstandes, daß das Radium und die radioaktiven Substanzen in der Erdkruste einen den Abkühlungsprozeß verlangsamenen Faktor darstellen, berechnet Verf. die Mindestzeit, die verflissen ist, seit die Erde ihre Höchsttemperatur besaß, auf 1800 Millionen Jahre, die Mindestzeit der Rindenbildung auf 800 bis 1000 Millionen Jahre, die Mindestzeit der Meeresbildung auf 300 Millionen Jahre. Ferner findet er, daß der Erddurchmesser bei Beginn der Meeresbildung 120 bis 130 km größer, bei Beginn der Rindenbildung 360 bis 400 km größer war als jetzt; daß die Abkühlung der Erde sich zurzeit auf das äußere Zehntel des Erdradius erstreckt; daß für die inneren neun Zehntel noch die Höchsttemperatur herrscht, die etwa 1700° C beträgt; daß die Temperatur in etwa 40 bis 45 km Tiefe ungefähr 1260° beträgt, daß sie also dort der Schmelztemperatur der meisten Gesteine bei normalen Druckverhältnissen entspricht.

Scheel.

Otto Meissner. Zur Isostasiefrage. S.-A. Petermanns Mitteilungen 1926, S. 261—263. Überblick über neuere Argumente für und gegen die Erklärung der Isostasie nach der Theorie von Airy bzw. Pratt. Während die Geodäten mehr zur Prattschen Theorie neigen, nach welcher größere Erhebungen durch geringere Dichte kompensiert sind, ziehen die Geologen mehr die Airysche Theorie vor, nach der die höheren „schwimmenden“ Schollen einen größeren Tiefgang haben. Der Verf. glaubt auf Grund seiner eigenen umfangreichen Untersuchungen, daß eine isostatische Ausgleichsfläche vorhanden ist, daß aber ihre Tiefe innerhalb großer Schollen je verschieden ist. Gebiete, die nicht isostatisch kompensiert sind, suchen dem Gleichgewichtszustand sich zu nähern. *Gutenberg.*

V. Conrad. Erdbeben, Mondphasen, Sonnenflecken. ZS. f. Geophys. 2, 309—311, 1926, Nr. 8. Die von O. Myrbach in der gleichen ZS. S. 217—222 angegebenen Häufigkeitszahlen der Erdbeben im Mondmonat zeigen Abweichungen vom Mittel, die innerhalb der bei zufälliger Verteilung zu erwartenden liegen, so daß kein Zusammenhang nachgewiesen ist, ein solcher natürlich trotzdem möglich bleibt. *Gutenberg.*

O. Meissner. Bemerkungen zu dem Aufsatz des Herrn O. Myrbach über den auslösenden Einfluß von Mond und Sonnenflecken auf Erdbeben. ZS. f. Geophys. 2, 311—314, 1926, Nr. 8. Im Gegensatz zu Conrad (vgl. vorstehendes Referat) benutzt der Verf. die nach $a + 2b + c$ ausgeglichenen Werte und findet, daß dann die Kriterien für Realität der Perioden erfüllt sind. *Gutenberg.*

B. Gutenberg. Zur Frage der Laufzeitkurven. ZS. f. Geophys. 2, 305—309, 1926, Nr. 8. Die meisten älteren Laufzeitkurven besitzen einen kleinen systematischen Fehler, der in den von A. Mohorovičić aufgestellten Laufzeitkurven der direkten Vorläufer nicht zu erwarten ist, so daß sie zur Anwendung empfohlen werden. In einer Tabelle sind diese sowie Laufzeiten reflektierter Vorläufer des Verf. zusammengestellt. *Gutenberg.*

Perry Byerly. The measurement of time on seismograms. Bull. Seismol. Soc. Amer. 16, 194—195, 1926, Nr. 3. Da der Lichtpunkt auf dem Registrierstreifen eine gewisse Breite hat, wird als Anfang der Zeitmarkenlücken nicht die Mitte des Lichtpunktes, sondern das Ende benutzt. Beim Ausmessen von Einsätzen ist dementsprechend — entgegen dem allgemeinen Gebrauch — nicht der Eintritt der Knickstelle, sondern eine je nach dem Radius des Lichtpunktes spätere Stelle des Diagramms zu verwenden. Diese Korrektion kann nach Versuchen des Verf. bei schlechter Einstellung des Lichtpunktes über 1 Sek. (bei $\frac{1}{10}$ Sek. Ableseangaben!) betragen. Sie gilt entsprechend auch für andere Aufzeichnungen. *Gutenberg.*

H. Quiring. Zwei Methoden zur Berechnung der Mächtigkeit tektonisch bewegter Regionalschollen. Geol. Rundsch. 17, 391—397, 1926, Nr. 6. Der Verf. kommt zu dem Ergebnis, daß angenähert Schollenmächtigkeit = lokale Pressung : Schollengefälle. Unter Annahme der beiden letzten Größen nach Beobachtungen findet er für die in der Oberkreide-Alttertiärphase schräggestellte Scholle von Münster 74 km als Schollendicke und zeigt, daß diesem Werte auch die quartäre Absenkung im Rheintalgraben entspricht. Etwa der gleiche Wert ergibt sich auch, wenn man die Gleichung Schollenmächtigkeit = halbe Grabenbreite $\times$ tg Böschungswinkel, die nach Beobachtungen angenähert gilt, auf den Rheintalgraben und auf den Eifelgraben anwendet. Die letzte Methode darf nur angewandt werden, wenn die Grabenbildung ungestört vor sich gehen konnte und später nicht gestört wurde. *Gutenberg.*

F. Kossmat. Zur Frage der isostatischen Kompensation der Gebirge und Randsenken. Geol. Rundsch. 17, 385—391, 1926, Nr. 6. Der Verf. wendet sich gegen die Ergebnisse, die aus den unter Voraussetzung von Isostasie berechneten Schwerestörungen gezogen worden sind, und betont, daß auch die Bouguersche Reduktion in bestimmten Fällen Vorzüge besitzt. Er weist dann noch auf die Bedeutung der Massendefizite (im Bouguerschen Sinne) bei Randsenken hin. *Gutenberg.*

L. H. Adams und R. E. Gibson. Die Kompressibilität des Dunit und des basaltischen Glases und ihre Beziehungen zur Zusammensetzung der Erde. Gerlands Beitr. z. Geophys. 15, 241—250, 1926, Nr. 3. Der Kompressibilitätsfaktor des Dunit (Olivinkristalle von 1 bis 2 mm Durchmesser mit 0,2 bis 0,3 Volumproz. Chromitkörnern, Dichte 3,29) ergab sich bei 2000 Mb Druck zu $0,84 \cdot 10^{-6}$ und bei 10000 Mb Druck zu $0,79 \cdot 10^{-6}$ pro Mb. Die Verff. extrapolieren auf 17000 Mb Druck und berechnen, daß dann bei Zimmertemperatur die Geschwindigkeit der Longitudinalwellen 8,4 km/sec sein müßte; bei höherer Temperatur ist mit etwas niedrigeren Werten zu rechnen. Die Poissonsche Konstante wurde zu 0,27 angenommen. Für Trachylit (basaltisches Glas) ergab sich der Kompressibilitätsfaktor zu $1,45 \cdot 10^{-6}$ pro Mb, woraus als Longitudinalwellengeschwindigkeit $v = 6,45$ km/sec folgen würde. Da die aus Erdbebenaufzeichnungen berechnete Wellengeschwindigkeit unterhalb 60 km Tiefe etwa 8,0 km/sec beträgt (bei etwa 17000 Mb Druck), schließen die Verff., daß sich unter den Kontinentalschollen kein Basalt, weder glasig noch kristallin, befinden kann, sondern nur ein ultrabasisches Gestein ähnlich dem Dunit.

Gutenberg.

V. Conrad. Schwankungen der seismischen Aktivität in verschiedenen Faltungsgebieten. Mitt. Erdbebenkomm. Wien, N. F. 63, 18 S., Wien 1926. Der Verf. untersucht die in Wien registrierten Nahbeben (Herdentfernung unter 1000 km) und findet, daß die durchschnittliche Zahl der in einem Gebiet nach einem Beben festgestellten weiteren Beben in den ersten 50 Stunden etwa exponentiell abnimmt und dann um einen mittleren Wert schwankt. Man kann daraus schließen, daß Beben, die später als 50 Stunden nach einem bestimmten Beben stattgefunden haben, nicht mehr als Nachbeben anzusehen sind. Bei der weiteren Untersuchung wurden nur solche Beben benutzt, um die Nachbeben auszuschalten. Es ergab sich, daß die tägliche Periode fast genau die gleiche Phase, jedoch eine viel kleinere Amplitude besitzt, als bei makroseismischem Material gefunden worden war, so daß dort ein subjektiver Faktor von gleicher Periode (Maximum nachts) mitspielt. Eine bestimmte jährliche Periode war nicht feststellbar. Eine solche trat erst auf, als alpine und apenninisch-dinarische Beben gesondert behandelt wurden, und zwar ergaben sich für beide Gebiete spiegelbildliche Kurven, bei denen eine halbjährliche Periode vorherrscht. Die tägliche Periode ergab sich nur wenig verschieden; die Wahrscheinlichkeit, daß die gefundene Periode reell ist, war nur im letzten Falle vorhanden. Von dem makroseismischen Material unterscheidet sich das vorliegende außer durch seine Objektivität noch durch den Umstand, daß es im Mittel von tiefer liegenden Herden herrührt, da die von solchen ausgehenden Wellen bei gleicher Bebenstärke in größerer Entfernung aufgezeichnet werden als bei flachgelegenen Herden.

Gutenberg.

V. Conrad. Die Möglichkeit einer merkwürdigen Kompensationserscheinung bei der seismischen Aktivität verschiedener Faltungsgebiete. ZS. f. Geophys. 2, 314—318, 1926, Nr. 6. Auszug aus der vorstehend referierten ausführlicheren Arbeit.

Gutenberg.

Leo Wenzel Pollack. Einige Periodogramme. ZS. f. Geophys. 2, 326—330, 1926, Nr. 8. Der Verf. weist darauf hin, daß bisher nur bei vier geophysikalischen Perioden nachgewiesen wurde, daß die Amplitude größer ist als die vierfache Expektanz: Bei der 11- bis 14jährigen Sonnenfleckenperiode, dem täglichen und jährlichen Gang der Erdbebenhäufigkeit in Österreich (vgl. jedoch hierzu die vorstehenden Referate), dem täglichen Gang der vogtländischen Erdbeben und

bei den Polchwankungen (Chandlersche und jährliche Periode). An Hand von künstlichen Beispielen zeigt der Verf., daß es sich bei den meteorologischen Perioden (6, 8, 10, 12, 16, 18, 22 Tage) nicht um eine Wirkung ungenügenden Beobachtungsmaterials, sondern um einen Mangel an Persistenz der Perioden handelt. Die Ergebnisse von Weickmann zeigen ja in der Tat, daß eine bestimmte Periode nur eine gewisse Zeit lang vorherrscht und dann von einer anderen abgelöst werden kann.

Gutenberg.

K. Mack. Einige Bemerkungen über Weltbeben und die sogenannten Wiederkehrwellen. ZS. f. Geophys. 2, 266—269, 1926, Nr. 3. Durch Kombination der Laufzeit von Oberflächenwellen, welche 1. direkt zur Station und 2. über den Gegenpunkt des Herdes gelaufen sind, kann man unter der Voraussetzung, daß die Wellen auf Großkreisen laufen (was aber nicht der Fall ist; der Ref.), zwei Gleichungen für die Geschwindigkeiten V_f im Festland und V_m im Meeresboden aufstellen. Auf Anregung des Verf. hat W. Hiller derartige Untersuchungen vorgenommen und als Mittelwerte $V_f = 2,87$, $V_m = 3,66$ km/sec erhalten. Eine ausführlichere Veröffentlichung der Ergebnisse Hillers ist angekündigt. Angaben, welche Art der Wellen und Wellen von welcher Periode benutzt wurden, fehlen in der vorliegenden Mitteilung. Bei großen Herddistanzen gibt die Beobachtung der Eintrittszeit der verschiedenen Wiederkehren der Oberflächenwellen die Möglichkeit, die Herdzeit des Bebens angenähert zu finden.

Gutenberg.

Harold Jeffreys. On compressional waves in two superposed layers. Proc. Cambridge Phil. Soc. 23, 472—481, 1926, Nr. 4. Bei Beobachtungen an Nahbebenaufzeichnungen fand der Verf. zu geringe relative Amplituden bei den Longitudinalwellen. Theoretische Untersuchungen ergaben, daß die einfachen Brechungsgesetze bei Vorhandensein von zwei übereinanderliegenden, nicht-rigen Schichten nur gelten, wenn explosionsartig eine Welle in der einen erregt wird. Erfolgt die Wellenerregung jedoch mit einer endlichen Geschwindigkeit, so bildet sich in der Grenzschicht eine Welle, welche sich etwa mit der Longitudinalwellengeschwindigkeit in der unteren Schicht fortpflanzt und die später als die direkte ihre Maximalamplitude erreicht. Der Verf. sucht hiermit die Tatsache zu erklären, daß in den Seismogrammen oft einem „Auftauchen“ von Longitudinalwellen nach kurzer Zeit ein „Impuls“ folgt, doch hat das Ergebnis wohl besondere Bedeutung für die Aufzeichnungen von künstlichen Sprengungen, wo die seitherige einfache Energiebetrachtung versagt hat. Die direkte Welle wird, wie die Beobachtungen zeigen, entsprechend geschwächt.

Gutenberg.

A. de Quervain. Ein Beispiel zur experimentellen Seismologie. Gerlands Beitr. z. Geophys. 15, 317—320, 1926, Nr. 3. Aus der Registrierung eines Nachbebens bei Visp, wohin nach dem Hauptstoß ein transportabler Seismograph gebracht worden war, und in Zürich ergab sich als Longitudinalwellengeschwindigkeit in den obersten Schichten zwischen Visp und Zürich $V = 5,57$ km/sec.

Gutenberg.

A. de Quervain. Herdtiefenbestimmungen aus Registrierungen von Lokalbeben durch den 21-Tonnen-Universalseismographen Quervain-Piccard. Anh. z. Jahresber. d. Schweiz. Erdbebendienstes 1924; Ann. d. Schweiz. Meteorol. Zentralanst., Jahrg. 1924, S. 21—23, Zürich 1926. Bei Aufzeichnungen von sehr nahen Beben, bei denen die Wellen fast von unten kommen, muß bei den Longitudinalwellen die Vertikalkomponente, bei den Transversalwellen die Horizontalkomponente der Bewegung relativ groß sein. Der Verf. zeigt zwei Beispiele, in denen dies der Fall war, und schließt, daß es

sich bei dem ersten und zweiten Einsatz in diesen Fällen tatsächlich um Longitudinal- und Transversalwellen handelt, was vielfach bezweifelt wurde. Die Herdtiefe ergibt sich bei beiden Beben, die vermutlich den gleichen Herd hatten, zu $32\frac{1}{2}$ km. *Gutenberg.*

A. de Quervain. Untersuchung eines Nachstoßes des großen Visper Erdbebens auf Grund der Aufstellung des transportablen Seismographen Quervain-Piccard im Epizentralgebiet. Anh. z. Jahresber. d. Schweiz. Erdbebendienstes 1924; Ann. d. Schweiz. Meteorol. Zentralanst., Jahrg. 1924, S. 23—25, Zürich 1926. Unmittelbar nach einem starken Erdbeben bei Visp am 15. April 1924 wurde dort ein transportabler Seismograph aufgestellt. Der stärkste Nachstoß am 21. April wurde sowohl von diesem wie von dem Züricher Seismographen aufgezeichnet. Unter Kombination der Registrierungs-ergebnisse findet der Verf. eine Herdtiefe von 9 km sowie 5,57 km/sec als Geschwindigkeit der Longitudinalwellen, 3,34 km/sec für die Transversalwellen zwischen Zürich und Visp. *Gutenberg.*

N. H. Heck. Earthquake epicenters in the North Pacific. Bull. Seismol. Soc. Amer. 16, 182—186, 1926, Nr. 3. Hinweis auf die Häufung von Erdbebenherden an Tiefseegräben. Die Lage der letzteren müßte noch genauer festgestellt werden. *Gutenberg.*

J. B. Macelwane. The Jesuit seismographic stations in the United States and Canada. — A retrospect. Bull. Seismol. Soc. Amer. 16, 187—193, 1926, Nr. 3. Die zahlreichen, von Jesuiten geleiteten Erdbebenwarten in Amerika (18 im Jahre 1910, 11 heute) wurden unter Leitung des Verf. an eine Zentrale in St. Louis angeschlossen. Kurzer historischer Abriß. *Gutenberg.*

H. Hergesell. Hydrodynamische Grundgleichungen. Allgemeine Betrachtungen über die Benutzung der hydrodynamischen Grundgleichungen in der Meteorologie. Arb. Preuß. Aeronaut. Obs. Lindenberg 15, 155—162, 1926. Schon die gewöhnlichen meteorologischen Messungen liefern, streng genommen, Zeit- oder Raummittel. Außerdem setzt man in die Gleichungen oft sogar Tages- oder Jahresmittel ein, während sie streng nur für wirkliche Momentanwerte gelten. Der Verf. untersucht die Zulässigkeit dieses Verfahrens. Nach allgemeiner Herleitung des arithmetischen, geometrischen und harmonischen Mittels und ihrer Beziehungen zueinander wird zunächst die barometrische Höhenformel für n Einzelfälle aufgestellt und vereinigt. Es zeigt sich, daß diese Formel nur dann für Zeitmittel gilt, wenn beim Luftdruck das geometrische und bei der Temperatur das harmonische Mittel benutzt wird. Führt man statt deren die arithmetischen Mittel ein, so ergibt sich ein Korrektionsglied, das von der Korrelation der Luftdruck- und Temperaturreihe abhängt. Nach demselben Verfahren werden die hydrodynamischen Gleichungen und die Kontinuitätsgleichung behandelt. Bei der Vereinigung der n einzelnen Gleichungssysteme treten, wenn man das arithmetische Mittel einführt, auch hier überall Zusatzsummanden auf, die von der Korrelation zwischen den meteorologischen Elementen herrühren. Diese Korrelation pflegt allerdings so klein zu sein, daß die Korrektionsglieder vernachlässigt werden können, was Verf. für die barometrische Höhenformel an 30-jährigen Mittelwerten von Stykkisholm erläutert. Zum Schluß wird hingewiesen auf eine Anwendung auf die ausgeglichene Bewegung bei Turbulenz, wobei aber die Korrekturen anscheinend ebenfalls praktisch bedeutungslos sind. *A. Wegener.*

Was. Shoulejkin. Hydrodynamics of the tides in a small sea, communicating with the ocean (White Sea). Gerlands Beitr. z. Geophys. **15**, 321—346, 1926, Nr. 3. Der Verf. findet ähnlich, wie dies Defant festgestellt hatte, daß die Gezeitenbewegungen in einem mit dem Ozean in Verbindung stehenden Kanal, in diesem Falle dem Weißen Meere, in erster Linie Mitschwingungszeiten mit denen des Ozeans sind. Oberschwingungen werden besonders untersucht, ebenso einige Eigenschaften der Gezeitenströmungen sowie die Bahnen der Wasserteilchen, die in diesem Falle sehr kompliziert sind (keine Ellipsen). Es ergibt sich im übrigen befriedigende Übereinstimmung zwischen den unter Benutzung der speziellen Verhältnisse berechneten und den beobachteten Gezeitenbewegungen. *Gutenberg.*

R. Sterneck. Die Zerlegungs- und die Kanalthetheorie der Gezeiten. ZS. f. Geophys. **2**, 319—326, 1926, Nr. 8. Der Verf. gibt eine Methode an, mit der man die Gezeiten in schmalen, kanalförmigen Meeresteilen beliebiger Länge und Krümmung ohne vereinfachende Annahmen berechnen kann. Eine Anwendung auf den Baikalsee und die Adria ergab gute Übereinstimmung zwischen theoretisch berechneten und beobachteten Werten. *Gutenberg.*

W. Salomon. Die Rehbockschen Wasserwalzen und ihre Bedeutung für die Erosion und Akkumulation. Geol. Rundsch. **17**, 418—427, 1926, Nr. 6. Hinweis auf die Bedeutung der von Rehbock im Flußbaulaboratorium in Karlsruhe untersuchten Wirbelbildung in Flußmodellen. *Gutenberg.*

B. Gutenberg. Der Aufbau der Atmosphäre. Meteorol. ZS. **43**, 427—430, 1926, Nr. 11. In der Formel, welche die Partialdrucke für die einzelnen Bestandteile der Atmosphäre aus den Drucken am Boden zu berechnen gestattet, kommt das Produkt aus Temperatur in den verschiedenen Höhen und dem Wärmeausdehnungskoeffizienten vor. Beide, besonders erstere, sind nicht genau bekannt. Dieses Produkt wird nun durch einen Ausdruck ersetzt, in dem die aus Explosionsbeobachtungen bis zu 70 km Höhe abgeleitete Schallgeschwindigkeit vorkommt. Der Verf. findet folgende Werte:

Höhe km	Druck mm Hg	Volumprozent von				Temperatur <i>T</i>
		Stickstoff	Sauerstoff	Helium	Wasserstoff	
30	7,5	89	11	0	0	215
40	1,9	91	9	0	0	270
50	0,6	91	8	$\frac{1}{2}$	1	290
60	0,2	90	7	1	2	310
70	0,09	86	6	2	6	(330)
80	0,03	79	4	4	13	} Sehr unsicher!
90	0,01	65	3	8	24	
100	0,006	40	2	13	45	

Die Verteilung der Gase in den Höhen über 60 km hängt sehr wesentlich von dem Anteil ab, den man für Wasserstoff und Helium an der Erdoberfläche annimmt (in der Tabelle 0,0001 bzw. 0,0004 Proz.). Die berechneten Werte für *T* stimmen trotz der Unsicherheit der Voraussetzungen gut zu den von Lindemann und Dobson auf anderem Wege gefundenen. Die Vegardsche Polarlichttheorie wäre hiernach nicht richtig, die Bedingungen für das Entstehen der Polarlichtlinie nach McLennan und Shrum sind dagegen gegeben. *Gutenberg.*

B. Gutenberg. Die Entstehung der anormalen Schallzonen bei Explosionen. ZS. f. Geophys. 2, 260—266, 1926, Nr. 7. Es wird eine Übersicht über die verschiedenen Versuche zur Erklärung der anormalen Schallzonen gegeben. Nach unseren derzeitigen Kenntnissen kommt nur eine Temperaturzunahme, die in etwa 30 bis 35 km Höhe beginnt, für die in der Höhe ansteigende Schallgeschwindigkeit in Frage. Die Beobachtungsergebnisse stehen in Einklang mit den dann zu erwartenden Schallerscheinungen. *Gutenberg.*

J. Koenigsberger. Veränderung des Erdfeldes durch Einlagerungen von abnormaler Suszeptibilität in der Erdkruste. ZS. f. Geophys. 2, 169—171, 1926, Nr. 5. Das magnetische Potential wird aus dem Differentialquotienten des Gravitationspotentials exakt ermittelt, wenn der betreffende Körper von einer Fläche zweiten oder niederen Grades begrenzt ist, aber nicht, wie neuerdings mehrfach angenommen wurde, wenn die begrenzenden Oberflächen aus Stücken von solchen Flächen oder aus Flächen höheren Grades bestehen. — Zur Berechnung der Induktionswirkungen in der Natur bleibt der praktisch meist ausreichende Weg, die Einlagerungen, deren Suszeptibilität von der ihrer Umgebung abweicht, als Ellipsoide (speziell Rotationsellipsoide), Zylinder oder als Summe von solchen aufzufassen. — Die Permeabilität der Gesteine ist nur so weit merklich von Null verschieden, als in ihnen stark eisenhaltige Mineralkörner, vor allem Magnetit, vorkommen. Diese Körner haben häufig einen remanenten Magnetismus beim Erstarren erhalten und nicht verloren: die Induktionswirkung lagert sich darüber. Ob ihr remanenter Magnetismus sich nach außen geltend macht oder ob er sich durch Unordnung im Mittel aufhebt, hängt von der geologischen Geschichte des Gesteins ab. *Koenigsberger.*

H. Reich. Magnetische Anomalien des Carbons. ZS. f. Geophys. 2, 272—277, 1926, Nr. 7. Über den Carbonmulden Mitteleuropas ergeben sich im allgemeinen Minima der Intensität des Erdmagnetismus. Der Verf. nimmt an, daß diese im allgemeinen geringere Suszeptibilität besitzen als ihre Umgebung. Umgekehrt kann man aus dem magnetischen Verhalten eines derartigen Gebiets Schlüsse auf den Aufbau des tieferen Untergrundes ziehen. *Gutenberg.*

P. L. Mercanton. Magnétisme terrestre et aimantation des laves. Bull. soc. vaud. 56, 179, 1926, Nr. 217. Die Laven, die in verschiedenen geologischen Epochen und in verschiedenen Erdgegenden erstarrt sind, zeigen völlig verschiedene Wirkung auf die Magnetnadel. Die Inklination betrug z. B. über tertiärem Basalt in Grönland 53° S, über jüngerem Basalt in Jan Mayen dagegen 82° N; andererseits über tertiärem Basalt in Queensland 65° N. Einzelheiten über den Weg, auf dem diese Ergebnisse erhalten wurden, fehlen. Weitere Untersuchungen auf diesem Gebiet sind sehr wünschenswert. *Gutenberg.*

Rud. Krahmann. Magnetische Untersuchungen im Habichtswald bei Kassel als Ergänzung der geologischen Kartierung. ZS. f. prakt. Geologie 34, 11—14, 1926, Nr. 1. Ein Vergleich zwischen der magnetischen und der geologischen Karte läßt den Einfluß der tieferen Schichten erkennen. *Gutenberg.*

A. Gockel. Sur les origines des variations du champ électrique terrestre. Arch. sc. phys. et nat. (5) 8, 147—148, 1926, Mai/Juni. [C. R. soc. suisse de phys. Basel 1926.] Der Verf. wirft die Frage auf, ob der von Bauer aufgedeckte Zusammenhang zwischen Sonnenflecken und Potentialgefälle ein direkter ist, durch Transport von Ladungen zur Erde, oder ein indirekter, durch

die Beeinflussung der meteorologischen Verhältnisse. Der Verf. lehnt den indirekten Einfluß ab und meint, daß die Einwirkung der Sonnenflecken darin besteht, daß durch die Korpuskularstrahlung der Sonne direkt der vertikale Leitungsstrom Luft—Erde und mittelbar dadurch das Potentialgefälle beeinflusst wird.

H. Benndorf.

H. Benndorf. Zur Raumladungsmessung in der freien Atmosphäre. Phys. ZS. 27, 576—578, 1926, Nr. 17. Es wird auf eine bisher unbeachtete Fehlerquelle bei Raumladungsmessungen nach der Käfigmethode aufmerksam gemacht, die darin besteht, daß zwischen Sonde und Drahtnetz eine Kontaktpotentialdifferenz vorhanden sein kann, auch wenn keine Raumladung da ist. Es wird wahrscheinlich gemacht, daß die auffallenden und von den Beobachtungen nach anderen Methoden stark abweichenden Werte, die in Potsdam und Davos nach der Käfigmethode gefunden wurden, ihre Ursache in dem Vorhandensein dieser Fehlerquelle haben. Es werden Vorschläge zur Beseitigung dieser Fehlerquelle gemacht.

H. Benndorf.

S. Chapman, Henry Jackson, W. H. Eccles. The electrical state of the upper atmosphere. Nature 117, 454—456, 1926, Nr. 2943. Auszug aus Mitteilungen der genannten Autoren in der Diskussion über den Zustand der obersten atmosphärischen Schichten in der Sitzung der Royal Society in London am 4. März 1926 [s. Proc. Roy. Soc. London (A) 111, 1—13, 1926]. *V. F. Hess.*

Henry E. Armstrong. Ozone and the upper atmosphere. Nature 117, 452, 1926, Nr. 2943. Verf. ist der Ansicht, daß die Bildung von Ozon aus Sauerstoff unter Einwirkung von ultravioletem Lichte kein einfacher Vorgang sei. Er bezieht sich auf eine frühere eigene Mitteilung, „Katalyse und Oxydation“ (Nature, 22. August 1925, S. 294), in welcher die Ozonbildung als reversibler Vorgang in komplexen Systemen behandelt wird. Es sei wohl anzunehmen, daß in der oberen Stratosphäre Bedingungen vorherrschen, unter denen die Ozonansammlung beim Höhersteigen der Sonne ziemlich langsam vor sich geht. Denn nur dann wäre es zu verstehen, daß die Rückbildung des Ozons in Sauerstoff den größten Teil der Nacht über dauern könne.

V. F. Hess.

Rose Stoppel. Beitrag zum Problem der Leitfähigkeit der Atmosphäre. Phys. ZS. 27, 755—761, 1926, Nr. 23. Die Verf. hat in der Fortsetzung früherer Untersuchungen (Gött. Nachr. 1919) die Leitfähigkeit in abgeschlossenen Räumen, und zwar in einem Keller des botanischen Instituts in Hamburg und in einem verdunkelten Zimmer eines Hauses in Akureyri (Nordisland) durch zwei Jahre mittels Benndorfelektrometer in einstündigen Intervallen registriert. Der schon früher gefundene tägliche Gang mit einem steilen Hauptmaximum morgens zwischen 4 und 6 Uhr (nach Ortszeit) wird an beiden Orten bestätigt, in Übereinstimmung mit den Messungen nach Schlenck in Innsbruck. Die zahlreichen reproduzierten Registrierkurven zeigen unter Tags, besonders im Winter, ziemlich ruhigen Gang, ein zweites Maximum tritt nachmittags auf. Im Winter sind die absoluten Werte in Hamburg niedrig ($0,5$ bis $3,4 \cdot 10^{-4}$ elektrostat. Einh.), im Mai steigen die Werte stark an (3 bis $9 \cdot 10^{-4}$), von August an sinken sie wieder. Beziehungen zu Temperatur, Luftdruck und Feuchtigkeit sind bei diesen Messungen in geschlossenen Räumen nicht erkennbar. In Island wurde in Nächten, in welchen Nordlicht auftrat, starke Verringerung der Leitfähigkeit festgestellt. Dies alles deutet darauf hin, daß für die Schwankungen der Leitfähigkeit ein bisher nicht näher bekannter, vermutlich kosmischer Einfluß maßgebend ist, von dem die Verf. vermutet, daß er auch physiologisch wirkt.

V. F. Hess.

François Béhounek. Sur une nouvelle méthode de dosage du radon contenu dans l'atmosphère. Journ. de phys. et le Radium (6) **6**, 397—400, 1925, Nr. 12. Das Verfahren des Verf. ist prinzipiell nicht neu, sondern nur eine Verbesserung der Absorptionsmethode von Mache und Hofmann (Phys. ZS. **6**, 337, 1905): er benutzt die bekannte Eigenschaft des Schwefelkohlenstoffs, Radiumemanation bei tiefer Temperatur stark zu absorbieren zur Anreicherung der in bekannten Luftmengen enthaltenen Emanation. Die Löslichkeit der Emanation bei -80°C in CS_2 ist etwa 16mal so groß als bei $+18^{\circ}\text{C}$. In einer sehr sinnreichen und zweckmäßig zusammengestellten Versuchsanordnung wird nun zuerst die Luft aus zwei je 75 Liter atmosphärischer Luft enthaltenden Gefäßen in einem Zirkulationsstrom durch zwei Waschflaschen mit CS_2 bei -80° durchgetrieben. Die darin absorbierte Emanation wird nachher bei Zimmertemperatur in ein evakuiertes Ionisationsgefäß übergeleitet. Durch Vergleich mit bekannten Emanationsmengen (aus Normallösungen) wurde festgestellt, daß hierbei unter den vorliegenden Versuchsbedingungen 86 Proz. der absorbierten Emanationsmengen zur Messung gelangen. — Resultate von Messungen an atmosphärischer Luft wurden noch nicht mitgeteilt. Die Methode hat den Vorteil, daß die ganze Anordnung leicht transportabel ist und daß die zur Absorption erforderliche Aspirations- bzw. Zirkulationszeit nur 10 Minuten beträgt. Verf. schätzt die erreichte Genauigkeit auf 3 Proz. V. F. Hess.

C. Chree. The Recurrence of Magnetic Storms. Nature **118**, 335—336, 1926, Nr. 2966. H. Deslandres (s. Phys. Ber. **7**, 1526, 1926) hat durch Untersuchung der starken und kurz verlaufenden magnetischen Gewitter in den sonnenfleckreichen Jahren 1925, 1926 und 1882 die Überzeugung gewonnen, daß eine Periodizität bestehe, die einem Sechstel oder Vielfachen eines Sechstels der Sonnenrotationsdauer ($27\frac{1}{4}$ Tage) entsprechen. Verf. hat daraufhin an den Daten des Observatoriums Kew bei London für die Jahre 1890 bis 1900, 1906 bis 1911 und 1920 bis 1924 die Deslandressche Hypothese nachgeprüft und kommt zu dem Ergebnis, daß eine solche Periodizität nicht bestehe. V. F. Hess.

I. W. Austin. Direction determinations of atmospheric disturbances on the Isthmus of Panama. Journ. Washington Acad. **16**, 457—460, 1926, Nr. 17. Man weiß, daß atmosphärische Störungen eher über festem Lande als über dem Meere entstehen, man weiß auch, daß die Quellen tropischer Störungen der Sonne auf ihrem Wege auf der Ekliptik von der nördlichen zur südlichen Hemisphäre zu folgen scheinen. Es war daher zu erwarten, daß die atmosphärischen Störungen in Panama (10° nördl. Br.) während des Winters hauptsächlich aus dem Innern Südamerikas, im Sommer aber aus Zentralamerika und Mexiko kommen würden. Für die Regenzeit erwartete man außerdem lokale Störungen aus dem Gebiet des niedrigen Bergzuges auf dem Isthmus, deren Einfluß nicht zu übersehen war. Diese Annahmen wurden an den beiden Enden des Kanals in Balboa und Colon mit 14 und 20 km Wellen teils vom Verf., teils vom Personal der Stationen geprüft. Die Meßmethode blieb die gleiche (diese Ber. **5**, 113, 1924); sie wird in der vorliegenden Arbeit durch Diagramme veranschaulicht. Ein Zwischenkreis enthält für den gerichteten Empfang eine Rahmenantenne von $2\frac{1}{2}$ m Länge mit 48 Windungen. Durch Drehung werden erst die Stellen maximaler und minimaler Störung ermittelt, dann als Verfeinerung unter stetigem, durch einen Umschalter bewirkten Wechsel der Richtung des von der Hauptantenne dem Zwischenkreis zugeführten Stromes, die beiden dazu senkrechten Lagen, bei denen das Störungsgeräusch in gleicher Weise geschwächt war. Die Resultate bestätigen im ganzen die Vorhersage.

In der trockenen Zeit, bis Anfang April, kommen die Störungen aus den hohen Anden in Nord-Kolumbia. In der Regenzeit überwiegen, insbesondere für das am Südende des Kanals gelegene Balboa, die benachbarten lokalen Störungen, während Colon von ihnen weniger beeinflusst wird, weil hier die lokalen und die Fernstörungen ungefähr in die gleiche Richtung fallen. *Wachsmuth.*

L. W. Austin. Direction determinations of atmospheric disturbances on the Isthmus of Panama. Proc. Inst. Radio Eng. 14, 373—376, 1926, Nr. 3. Verf. berichtet über Richtungsmessungen atmosphärischer Störungen, die in den amerikanischen Marineempfangsstationen in Balboa und Colon an den beiden Enden des Panamakanals von Februar bis November 1925 gemacht wurden. Gemessen wurde mit einem vertikalen Rahmen, der auf die Wellen 14000 und 20000 m abgestimmt wurde, in Verbindung mit einer Vertikalantenne.

F. A. Fischer.

Paul Duckert. Über einige Zusammenhänge zwischen der Wetterlage und der Ausbreitung elektromagnetischer Wellen. Arb. Preuß. Aeronaut. Obs. Lindenberg 15, 292—296, 1926. Die Abhandlung ist eine vorläufige Mitteilung über eine im Gange befindliche größere Untersuchung besonderer Störungen des funkentelegraphischen Empfangs, nämlich der Störungen, die in Grenzgebieten warmer und kalter Luftmassen zwischen Sender und Empfänger ihren Ursprung haben. Verf. unterscheidet diese verhältnismäßig langdauernden Lautstärkeänderungen im Empfang als „sekundäre Störungen“ von den gewöhnlichen (meist kurzperiodischen) „primären Störungen“. Schon Herath hat aus Lautstärkemessungen Wiedenhoffs den Satz ableiten können: „Gleitflächen, welche zwischen Sender und Empfänger liegen, vermindern die übermittelte Energie, während solche, die über dem Sender liegen, die Empfangsenergie erhöhen.“ Verf. beobachtete, daß, wenn eine größere Warmluftmasse über den Empfangsort zieht, die Empfangslautstärke etwa 10 Minuten lang sehr verringert ist. Er nennt solche Störungsmassen (vielleicht nicht sehr glücklich) „Okklusionen“. Ist diese „Okklusion“ langgestreckt und fällt ihre Längsrichtung mit der Empfangsrichtung zusammen, so wird die Reduktion der Empfangslautstärke am stärksten und dauert am längsten (oft einige Stunden). Bewegt sich die abgehobene Warmluftmasse senkrecht zur Empfangsrichtung, so tritt eine kurzperiodische Beeinflussung ein, und zwar Stärkung oder Schwächung der Lautstärke, je nachdem die tiefsten Gebiete der „Okklusion“ in der Nähe des Senders oder des Empfängers liegen. Es ist also zu vermuten, daß gewisse Arten des „Fading“-Effektes auf Ursachen dieser Art, nicht auf Interferenz elektrischer Wellen zurückzuführen sind, wie auch Hergesell in dem einleitenden Bericht des oben zitierten XV. Bandes der Mitteilungen des Aeron. Obs. S. XII bemerkt. Die angeführten Beeinflussungen werden zum Schluß an einigen typischen Beispielen praktisch erläutert. Es wurde auch bemerkt, daß das Gebiet der kürzeren Wellen stärker beeinflusst wird. Es besteht die Hoffnung, nun umgekehrt aus Beobachtungen der Empfangslautstärke aus mehreren Richtungen die Existenz und die Zugrichtung von Warmluftmassen in höheren Luftschichten zu erschließen. *V. F. Hess.*

Paul Duckert. Einiges über atmosphärische Störungen der elektromagnetischen Energieübertragung. Arb. Preuß. Aeronaut. Obs. Lindenberg 15, 297—305, 1926. Verf. unternimmt eine Berechnung der resultierenden Feldstärken der atmosphärischen Störungen am Empfangsort unter der Voraussetzung, daß die störenden Kräfte durch ein oder eine endliche Summe von Fourierschen Integralen darstellbar sind und daß die Störung als gedämpfte

Schwingung aufgefaßt werden kann, wobei weiter die Dämpfung wesentlich größer angenommen wird als die des Empfangskreises (letztere genügend klein zu halten, ist ja stets möglich). Es wird hierauf das Verhältnis der Feldstärke des Signals zur Feldstärke der Störung am Empfangsort berechnet, das als Empfangsgüte bezeichnet wird. Die Rechnung ergibt, daß diese Empfangsgüte im wesentlichen von der Dämpfung des Empfangskreises abhängt und natürlich von der Intensität der Störung in dem Wellenbereich, auf den der Empfangskreis abgestimmt ist. — Die vom Verf. unternommenen Messungen beruhen auf Schätzung der Lautstärke der Störungen nach dem Parallel-Ohmverfahren an drei auf verschiedene Wellenlängen abstimmbaren Empfangsgeräten. Es ergibt sich ein starkes Zunehmen der Störungsintensität mit der Wellenlänge bis nach Mittag. Gegen Abend ist dann eine Abnahme der Störungsintensität mit der Wellenlänge bemerkbar. Der hierbei gemeinte Wellenbereich liegt zwischen 600 und 16000 m. Bei den ganz kurzen Wellen liegen die Verhältnisse anders: Zwischen 8 Uhr vormittags und 8 Uhr nachmittags ist (im Frühling) die Störungsintensität im Bereich von 25 bis 100 m Wellenlänge fast konstant. Erst in der Nacht sind bei den ganz kurzen Wellen die Störungsintensitäten kleiner. Eine Ausprobierung der vielen bekannten Antistörungsschaltungen zeigte, daß keine derselben wesentliche Besserung bringt. Das häufig gerühmte Gegenschalten der Effekte zweier wenig differierender Abstimmgebilde ist ebenso wenig wirksam, da es mit der Verminderung der Störungsintensität auch eine proportionale Verminderung der Signalstärke im Empfangsgerät bewirkt. Zum Schluß erwähnt Verf., daß er hinsichtlich des Antenneneinflusses auf die Empfangsgeräte (im oben definierten Sinne) zu einem ebenso negativen Ergebnis gelangt sei wie A. Koerts. V. F. Hess.

P. Duckert. Atmosphärische Störungen der Radiopeilung. Mitt. Aeron. Obs. Lindenberg 1926, S. 55—57, Juli. Verf. hat den Einfluß markanter atmosphärischer Erscheinungen, wie Böen und Nebelzonen, auf die Peilrichtung untersucht. Gemessen wurde mit einem Telefunkenlandpeiler. Die Genauigkeit des Gerätes war $\pm 3^\circ$. Es wurde irgend eine gerade arbeitende Welle längere Zeit hindurch beobachtet, und zwar an Tagen, an denen Abweichungen durch meteorologische Zustände zu erwarten waren. Verf. gibt an, daß seine Winkelangaben durch örtliche Störungen um 6 bis 7° gefälscht sein können. — Beim Durchgang einer Bö wurde eine Abweichung von $71,5^\circ$ von der geographischen Peilung beobachtet. Sie dauerte unter sprunghafter Änderung des Winkels beinahe 10 Minuten an. Störungen in annähernd gleicher Stärke wurden vom Verf. des öfteren festgestellt. Auch bei entfernteren Böen wurden Abweichungen bis zu 8 bis 9° gemessen. (Es fehlt leider überall die Angabe der Wellenlänge. Der Ref.) Verf. glaubt, daß die Feuchtigkeit in der Höhe den entscheidenden Einfluß ausübt. Bodennebel verwischt das Minimum, beeinflusst aber sonst die Peilung nicht merklich. Ein schwerer abgehobener Nebel von großer Mächtigkeit dagegen kann zu beträchtlichen Störungen Anlaß geben. Die größte bei Nebel beobachtete Mißweisung betrug 14° . — Weitere Einzelheiten und Besprechung von speziellen Beispielen sollen in Bd. 16 der Arbeiten des Preußischen Aeronautischen Observatoriums Lindenberg ausführlich publiziert werden. F. A. Fischer.

R. L. Smith-Rose and R. H. Barfield. The cause and elimination of night errors in radio direction-finding. Journ. Inst. Electr. Eng. 64, 831—843, 1926, Nr. 356. Die Verff. nehmen an, daß die mit einem Peilrahmen festgestellten nächtlichen Richtungsschwankungen in der Hauptsache nicht durch Veränderungen der Fortpflanzungsrichtung verursacht sind, sondern dadurch entstehen, daß zu

der eigentlichen Oberflächenwelle noch eine aus den oberen Schichten der Atmosphäre kommende Welle hinzutritt, die derart polarisiert ist, daß ihr elektrischer Vektor stets in einer horizontalen Ebene liegt. Wenn diese Annahme zu Recht besteht, muß eine Antennenanordnung, die auf einen horizontalen elektrischen Vektor nicht reagiert, zu einer Elimination des Nachteffektes führen. Die Verfasser benutzen eine verbesserte Ausführung einer schon von F. Adcock angegebenen Goniometerkombination aus vier Vertikalantennen mit großem Erfolg. Es werden Beobachtungen an Rundfunkwellen (386 und 353 m) mitgeteilt, bei denen die am Adcocksystem beobachteten Ausschläge bedeutend geringer als die gleichzeitig mit einer Rahmenantenne festgestellten sind. In einem Beispiel waren die Ausschläge bei der Rahmenantenne im Mittel 50° und gingen bis zu 175° , während die Maximalausschläge des Adcocksystems etwa 7° waren. Außer zur Elimination des Nachteffektes dient das beschriebene Verfahren auch zur Elimination der Fehler beim Peilen eines Flugzeuges. Bemerkenswert ist, daß die mit dem Adcocksystem beobachteten Fadings von der gleichen Größenordnung sind, wie die mit dem einfachen Rahmen beobachteten, woraus die Verff. schließen, daß die Fadings hauptsächlich durch Intensitätsschwankungen der vertikalen elektrischen Komponente der ankommenden Welle verursacht sind.

F. A. Fischer.

Harold Jeffreys. The earth's thermal history, and some related problems. Geol. Mag. **63**, 516—525, 1926, Nr. 749. Nach einer Kritik verschiedener Ansichten, die sich unter anderem gegen die Möglichkeit von periodischer Erwärmung und Abkühlung der Erdkruste nach Joly wendet, weist der Verf. auf die Möglichkeit hin, daß die Ozeanböden durch eine dünne Syenitschicht gebildet werden. Neue Untersuchungen des Verf. über die Fortpflanzung der Erdbebenwellen haben bestätigt, daß die Kontinente eine obere Schicht besitzen, in der die Wellengeschwindigkeit mit $5,6 \pm 0,1$ km/sec beginnt, während diese in der unteren $7,8 \pm 0,1$ km/sec beträgt. Letzterer Wert entspricht etwa dem Dunit. In einzelnen Fällen konnte eine Zweiteilung der obersten Schicht festgestellt werden, in deren unterem Teil die Wellengeschwindigkeit $6,2 \pm 0,1$ km/sec war, etwa glasigem Basalt entsprechend. Die Dicke der Schichten war nicht genau feststellbar; abgesehen von systematischen Unsicherheiten ergab sich für die obere Granitschicht 12 ± 4 km und für die darunter liegende Basaltschicht 20 ± 4 km. Die erstere Zahl wurde auch nach anderen Methoden gefunden. Die gesamte Schichtdicke bleibt mit 32 km erheblich unter dem seither festgestellten Werte von 55 km zurück. Zum Schluß sucht der Verf. die Beschränkung radioaktiver Substanzen auf die obersten Erdschichten aus den chemischen Vorgängen bei deren Bildung zu erklären.

Gutenberg.

G. Hoffmann. Intensität und Durchdringungsvermögen der Höhenstrahlung im Meeresniveau. Naturwissensch. **14**, 1004, 1926, Nr. 45. Verf. hatte bereits in einer Zuschrift an die Naturwissensch. **14**, 622, 1926 und ferner in den Ann. d. Phys. **80**, 779, 1926 Mitteilung davon gemacht, daß es ihm nunmehr gelungen sei, die Höhenstrahlung auch bei Bleiabsorption im Meeresniveau nachzuweisen. Allerdings blieb die Größe der Strahlungsintensität noch unsicher. Ergänzende Beobachtungen zusammen mit E. Steinke unter Verwendung eines transportablen Instrumentariums ergaben nunmehr, daß die Intensität der Höhenstrahlung in Blei im Meeresniveau zu etwa $0,5 J$ anzunehmen ist. Ihr Durchdringungsvermögen ist hier so groß, daß erst 70 cm Bleipanzern die Strahlung auf die Hälfte herabzusetzen vermögen. Die Messungen wurden in einem Raume vorgenommen, der durch 9 m dicke Erd- und Beton-

schichten gegen Höhenstrahlung abgeschirmt war, während der Apparat gegen die Erdstrahlung durch 10 cm dicke Bleischichten geschützt wurde. Zur Berechnung wurde angenommen, daß die Decke (Erde und Beton) ein Bleiäquivalent von 1,9 m habe, wodurch die Höhenstrahlung annähernd vollständig absorbiert würde. Der Absorptionskoeffizient der Strahlung liegt noch etwa 50 Proz. oberhalb der vom Ref. und Millikan ermittelten Höchstwerte. Hierdurch wird die Diskrepanz zwischen den Gletschermessungen und denen des Verf. beseitigt.

Werner Kolhörster.

Konrad Büttner. Versuche über die durchdringende Strahlung. (Dritte vorläufige Mitteilung.) Messung der Höhenstrahlung in den Alpen. ZS. f. Geophys. 2, 291, 1926. Die Intensität der Höhenstrahlung im Gebirge ist ebenso groß, wie sie in freier Luft im Ballon und Flugzeug für die gleiche Höhenlage gefunden wurde. Es zeigt sich deutlich eine tägliche Periode, deren Maxima zu Ende August etwa um 3, 9, 17 Uhr eintreten. Der Massenabsorptionskoeffizient der Höhenstrahlung für Blei nimmt stark mit abnehmender Strahlungsintensität ab, und zwar von 12,4 bis $1 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^{-1}$.

Werner Kolhörster.

R. A. Millikan and R. M. Otis. High frequency rays of cosmic origin. II. Mountain peak and air-plane observations. Phys. Rev. (2) 27, 645—658, 1926, Nr. 6. Versuche über die Absorption der Höhenstrahlung auf dem Pikes Peak und Withney und über ihre Höhenverteilung in Luftfahrzeugen aus den Sommern 1922 und 1923 werden nunmehr nach drei Jahren genauer veröffentlicht. Wegen der Temperaturabhängigkeit ihrer früheren Instrumente wurde ein neues Elektroskop gebaut, das den Instrumenten Kolhörster I bzw. III entspricht. Die zylindrischen Wandungen des Ionisationsgefäßes, dessen Inhalt 1893 cm³ beträgt, bestehen aus Messingrohr von 1,7 bis 1,8 mm Dicke, der Boden aus 5 mm Messing, der Deckel und Kopf aus Zink. Zum Trocknen der Füllluft diente Phosphorperoxyd (!). Das Flektrometer, Kapazität 1,32 cm, soll temperaturunempfindlich sein, doch dürften noch manche Fehlerquellen nicht vermieden sein, wie weitere Angaben vermuten lassen. Otis machte Fesselballonaufstiege bis 2000 m in Ross-Field bei Pasadena und Flugzeugaufstiege in Marsh-Field und Rockwell-Field (bei Riverside und San Diego) bis 5200 m. Als Differenzen über Boden wurden gefunden:

500 m . . .	— 2,1 J	2500 m . . .	— 0,1 J
760 m . . .	— 2,7 J	3400 m . . .	+ 2,4 J
1200 m . . .	— 2,7 J	4200 m . . .	+ 4,6 J
1750 m . . .	— 1,9 J	5200 m . . .	+ 7,4 J

Die Genauigkeit ist durch die nur halbstündige Beobachtungszeit beschränkt, die Übereinstimmung mit den zehn Jahre früheren europäischen Beobachtungen wird festgestellt. — Am Withney (4130 m) und Pikes Peak (4300 m) wurde keine Abhängigkeit von der Tageszeit gefunden. Allerdings machen auch Schwankungen bis 2,4 J das unmöglich. Messungen am Withney über Granit werden als unsicher bezeichnet wegen der unbekannten Felsstrahlung. Am Pikes Peak zeigte sich kein Unterschied in der Richtung, die meiste Strahlung trat seitwärts in den Ionisationszylinder ein. (Die Seitenwände sind am dünnsten und haben die größte Oberfläche.) Im Freien war die Ionisation am Pikes Peak größer als im Gebäude, umgekehrt wie in Pasadena. — Die weiteren Rechnungen müssen im Original nachgelesen werden. Sie ergeben aus den dort angeführten Zahlenkombinationen einen Absorptionskoeffizienten von $\mu_{\text{H}_2\text{O}} = 3,1 \text{ m}^{-1}$, der also nur wenig härter ist als der für die γ -Strahlen von RaC bzw. ThD. Danach wäre der größte Teil der am Pikes Peak beobachteten Ionisation auf lokalen Ursprung

zurückgeführt. Bestärkt wird diese Ansicht durch die Beobachtungen bei Schneesturm. Etwa vier Stunden nach Beginn des Sturmes trat eine etwa 8 Proz. betragende Strahlungsabnahme ein, die noch länger andauerte (wie lange?). Das Instrument, im Gebäude beobachtet, blieb unter konstanter Temperatur, aber die Abweichungen unter den einzelnen Beobachtungen waren doch so groß, daß „etwas größere Beobachtungs- oder Instrumentalfehler als sonst anzunehmen sind“. Das Ergebnis würde, „falls es korrekt ist“, offenbar ebenfalls fordern, daß die Strahlen vollständig lokalen Ursprungs sind. — Schließlich beschäftigen sich die Verff. noch mit den früheren Ergebnissen des Ref. bei Zinkgefäßen und berechnen die danach zu erwartende Zunahme für ihr bleigeschirmtes Instrument zu 3,4 *J*, während sie Werte von 2,13 bis 2,9 *J* gefunden haben, was sie als durchaus unvereinbar mit dessen Ergebnissen halten. Man wird sich erinnern, daß Millikan bereits Anfang 1926, also noch vor Veröffentlichung der hier besprochenen Arbeit, die beanstandeten Ergebnisse des Ref. bestens bestätigte (Proc. Nat. Acad. Amer. 12, 48, 1926). Werner Kolhörster.

L. Mysowsky und L. Tuwim. Unregelmäßige Intensitätsschwankungen der Höhenstrahlung in geringer Seehöhe. ZS. f. Phys. 39, 146—150, 1926, Nr. 2/3. Verff. berichten über Beobachtungen, die sie mit einem Strahlungsapparat Kolhörster III in Petersburg ausgeführt haben, um die unregelmäßigen Schwankungen der Höhenstrahlung zu beobachten. In einem Arme der Nawa am östlichen Ende der Insel Krestowski wurde an einer 9 m vom Ufer entfernten Stelle das Instrument an einem Floße aufgehängt und bei einer Wassertiefe von 4,7 m auf 102 cm unter die Oberfläche versenkt. Die Wassertemperatur betrug 8 bis 10°. Ablesung in Zwischenräumen von 4 bis 6 Stunden wurden an acht Tagen im Mai und Juni 1926 ausgeführt und sind in untenstehender Tabelle wiedergegeben, die auch die Mittelwerte des auf Null reduzierten Luftdrucks enthält. Danach ergibt sich für die relative Größe der Intensitätsschwankung auf 1 mm Luftdruckänderung 0,7 Proz., ein Wert von derselben Größenordnung, wie er vorher errechnet worden ist (0,47 Proz. von rund 2 *J*). Da sich ferner entgegengesetztes Verhalten zwischen mittlerem Barometerstand und Intensität der Höhenstrahlung zeigt, so werden die Luftdruckschwankungen als Grund für die unregelmäßigen Schwankungen der Höhenstrahlung gedeutet.

Barometerstand.

1926	Mittelwert $\bar{p}$	Extreme		Stromstärke
		Maximum	Minimum	
21. V.	765,0	766,3	764,4	74,8
22. V.	763,4	764,1	763,1	75,3
24. V.	758,9	759,4	758,3	76,0
3. VI.	763,4	764,0	762,9	75,1
4. VI.	763,2	763,6	762,9	75,3
8. VI.	755,0	756,3	754,2	77,4
9. VI.	760,9	762,2	760,0	76,4
11. VI.	764,8	765,3	764,5	75,0

Werner Kolhörster.

Geophysikalische Berichte.

Lewis F. Richardson. Springs for vertical seismographs. Month. Not., Geophys. Suppl. 1, 403—411, 1926, Nr. 8. Die von Galitzin gebauten Vertikal-seismometer besitzen eine kürzere Eigenperiode und geringere Konstanz von Periode und Vergrößerung als die Horizontalseismometer. Dies liegt daran, daß zwar die Störungseinflüsse erster Ordnung, nicht aber solche zweiter Ordnung verschwinden. Der Verf. beseitigt diese durch eine Kombination von zwei Federn, und er zeigt, daß auch solche dritter Ordnung unschädlich gemacht werden können. Modelle bestätigten seine theoretischen Ergebnisse; die Ausführung eines Instruments durch die Cambridge Instrument Company ist geplant. *Gutenberg.*

H. T. Friis. A Static Recorder. Bell Syst. Techn. Journ. 5, 282—291, 1926, Nr. 2. Ein Registrierinstrument für atmosphärische Störungen elektromagnetischer Natur soll die Energie der in einem gewissen Frequenzbereich beobachteten Störungen aufzeichnen. Da diese sich im Verhältnis $1:10^4$ ändern können, ist eine direkte Aufzeichnung nach ihrer Verstärkung und Gleichrichtung schon allein mit Rücksicht auf die verfügbare Leistung der Endverstärker nicht zugänglich. Verf. ändert deshalb diskontinuierlich die Verstärkung des Systems mit einem regulierbaren Spannungsteiler, dessen Kontaktstellung dann laufend aufgezeichnet wird, so daß die Ausgangsenergie des Verstärkers konstant bleibt. Diese Ausgangskontrolle erfolgt mit einem „Fluxmeter“ (Galvanometer ohne Richtkraft, Ausschlag proportional den durchgeschickten Coulomb), das die Störungen jeweils über 10 Sek. summiert und nach Bedarf den Verstärkungsfaktor um je eine Stufe im Verhältnis $1:2,5$ ändert. Zur Beobachtung muß ein Frequenzbereich ausgesucht werden, der frei von ungedämpften Wellen ist. Die Eichung erfolgt mit einem Hilfssender meßbarer Amplitude, der auf den Antennenkreis gekoppelt ist. *Bareiss.*

P. Nikiforov. Physical Principles of the Gravitational Method of Prospecting. Bull. of the Inst. of Pract. Geophys. of the Supreme Council of Publ. Economy, Leningrad 1, 153—255, 1925. (Russisch, mit englischem Auszug.) Teile dieser Arbeit nebst ähnlichen Untersuchungen sind bereits an anderer Stelle von demselben Verf. veröffentlicht [Bull. de l'Inst. Phys.-Math. de l'Acad. des Sciences de Russie 1, 1, Petrograd 1922 (französisch); C. R. des séances de la Comm. Sismique Permanente 7, 343—381, 382—386, Leningrad 1924 (russisch)]. Die Arbeit gibt eine umfassende Darstellung der Theorie der Eötvös'schen Drehwage und ihrer Anwendung. Hierbei hat der Verf. naturgemäß eine enge Anlehnung an die Originalarbeiten von Eötvös nicht umgehen können, was sich besonders in den beiden ersten Kapiteln bemerkbar macht. Diese enthalten die Theorie des Instruments, Ausführungen über die Konstantenbestimmungen, über die geodätische und physikalische Bedeutung der mit der Drehwage gemessenen Größen und Methoden zur Berechnung der Geländekorrektion. Wesentlich Neues bringt das dritte Kapitel. Es wird gezeigt, wie man aus dem Verlauf des mit der Drehwage gemessenen Gradienten Tiefe und Ausdehnung einer Masseneinbettung bestimmen kann, sofern allgemeine Aussagen über deren Gestalt möglich sind. Behandelt werden folgende Massenanordnungen: homogene Kugel; homogener, horizontal gelagerter Kreiszylinder; senkrechte Stufe; schief einfallende Schicht. Für ein horizontal gelagertes Prisma mit rechteckigem Querschnitt wird die Lage der Maxima des Gradienten berechnet, jedoch keine Methode zur Bestimmung der Massenanordnung aus dem Verlauf des Gradienten gegeben. Von der Krümmungsgröße wird nirgends Gebrauch gemacht.

K. Jung.

P. R. Heyl. Preliminary report on the use of a tuning fork in gravity measurements. Bull. Nat. Res. Counc. 11, 53, 1926, Part 2, Nr. 56. Hinweis auf die Möglichkeit, Stimmgabeln zu Schwermessungen zu benutzen, nebst Angabe einiger hierbei zu beachtender Punkte. Stimmgabeln aus verschiedenem Material wurden untersucht und Magnesium als geeignet befunden. *Picht.*

Ph. P. Quayle. A method of comparing the frequencies of a pendulum and a tuning fork. Bull. Nat. Res. Counc. 11, 53—54, 1926, Part 2, Nr. 56. Es wird eine Methode beschrieben zum Vergleich der Schwingungszahl einer Stimmgabel und eines freien Pendels unter Zuhilfenahme einer photoelektrischen Zelle. Verf. gibt an, daß sich die Stimmgabelschwingungszahl mit einer Genauigkeit von 1 : 50000 bestimmen ließ (im Mittel). *Picht.*

L. Gorczyński. Über Solarimeter und einige andere thermoelektrische Instrumente für Sonnenstrahlungsmessungen. Meteorol. ZS. 44, 5—12, 1927, Nr. 1. Nachdem in neuerer Zeit von verschiedener Seite (Dorno, Kalitin, Moll u. a.) versucht wurde, die thermoelektrische Methode in den Dienst der Messung der Intensität der Sonnenstrahlung zu stellen, hat kürzlich Gorczyński durch innige Verknüpfung eines thermoelektrischen mit dem galvanometrischen Teil in einem und demselben Instrument einen Apparat geschaffen, der zunächst für die Bestimmung der Beleuchtung der horizontalen Fläche durch Sonnen- bzw. Himmelsstrahlung gedacht ist (das eigentliche Solarimeter), durch Verbindung einer Pyrheliometerrohre auf einem kleinen Stativ mit Zuleitungsdrähten aber auch als einfaches Ablesepyrheliometer dienen kann. Eine bei der Pyrheliometerrohre anzubringende sphärisch-zylindrische Linse dient dazu, das Strahlenbündel fast ausschließlich auf den mittleren Teil der Säule (hier die aktiven Lötstellen) zu vereinigen. Außerdem kommen drei Lichtfilter in Anwendung, und zwar 1. ein schwarzes Marmorglas (nur den wichtigsten Teil des infraroten Spektrums durchlassend), 2. das bekannte, für Rot und Infrarot durchlässige Jenenser Glas (F 4512) und 3. ein bei genügender Dicke praktisch keine infraroten Strahlen durchlassendes „violettes Filter“ (30 g CuSO_4 in 100 g H_2O). Die Solarimetersäule wurde nach dem Mollschen Prinzip verfertigt (äußerst dünne Streifen aus Manganin und Konstantan), hat aber einen Widerstand von nur 8 Ohm, so daß der Apparat in Verbindung mit einem registrierenden Galvanometer mit geringem inneren Widerstand sogar bei bedecktem Himmel noch gute Ausschläge gibt. Besonders zu erwähnen wäre noch der große Vorteil, der bei Sonnenstrahlungsmessungen daraus resultiert, daß dafür gesorgt ist, daß eine ununterbrochene Fläche der Strahlung ausgesetzt ist, und weiter der Umstand, daß die unter einem Halbkugelglas (eine spezielle Flintsorte) befindliche Säule völlig hermetisch in trockener Luft eingeschlossen ist. Alles weitere, auch bezüglich der Bestimmung des Reduktionsfaktors beim Solarimeter, muß aus der Arbeit ersehen werden. Nur sei noch auf die vom Verf. konstruierten, von ihm selber bei einer Expedition durch einige Oasen der Saharawüste usw. ausprobierten thermoelektrischen Spektrographen aufmerksam gemacht. *Jensen.*

Ad. Schmidt. Zur Kritik des Korrelationsfaktors. Meteorol. ZS. 43, 329—334, 1926, Nr. 9. Der Korrelationsfaktor r zweier Reihen von Größen x_i, y_i soll nach der üblichen Auffassung entscheiden, ob zwischen diesen eine Beziehung besteht oder nicht. Es wäre deshalb, wie Köppen treffend bemerkt, richtiger, Korrelationsindex zu sagen, und er leistete bei gleichem Rechenaufwand, ganz abgesehen von seiner Beschränkung auf den allereinfachsten Fall (den der reinen Proportionalität), weniger als die Methode der kleinsten Quadrate (oder als andere,

längst geübte, besonders als graphische Methoden, die die Beziehung näher bestimmen). Diesen Mangel kann man durch eine andere Deutung beseitigen, nach der r den (im quadratischen Mittelwert gemessenen) Bruchteil jeder der beiden Reihen angibt, der der anderen Reihe proportional ist. Aber auch damit bietet der Korrelationsfaktor sachlich nichts Neues, sondern nur einen neuen sprachlichen Ausdruck. Will man ihn um deswillen beibehalten, so sollte man doch nie die Angabe seines mittleren Fehlers m unterlassen, der besser nicht nach Pearson zu $(1 - r^2) : \sqrt{n - 1}$, sondern nach der Methode der kleinsten Quadrate, durch die er erst einen klaren Sinn erhält, zu $\sqrt{1 - r^2} : \sqrt{n - 1}$ anzusetzen ist. Eine sehr anschauliche Bedeutung hat auch der Ansatz $1 : \sqrt{n - 1}$. Für die Frage, ob eine Beziehung besteht, ist im Grunde gar nicht r , sondern das Verhältnis $r : m$ (der Sicherheitsgrad s) entscheidend. Praktisch am wichtigsten sind gerade die Fälle, in denen bei sehr kleinem r doch infolge der großen Anzahl n eine befriedigende Sicherheit ($s > 3$ oder 4 , je nach den Ansprüchen an Genauigkeit) besteht. Die Versuche, einen Korrelationsfaktor für gerichtete Größen zu definieren, werden als grundsätzlich verfehlt abgelehnt. Die bei sehr langen Reihen übliche und kaum zu umgehende Zusammenfassung in Gruppen nach Stufenwerten der einen Variablen erhöht r , läßt aber s (wenn dies nach der Methode der kleinsten Quadrate berechnet wird) ungeändert. Sie ist also, wenn man nicht nach r , sondern, wie es grundsätzlich geschehen soll, nach s urteilt, unbedenklich. *Ad. Schmidt.*

Two Oceanographical Expeditions. *Nature* **119**, 18–20, 1927, Nr. 2983. Kurzer Bericht über die Forschungsreise des „Meteor“ (Dr. Merz †) im Südatlantik und die Kreuzfahrten von Armauer Hansen (1913 bis 1924) im Nordatlantik mit zwei auf die erstgenannte Expedition bezüglichen Figuren.

Otto Meissner-Potsdam.

Robert W. Sayles. Superficial factors in earthquakes. *Science* **62**, 299–301, 1925, Nr. 1605. Der Autor berichtet in Kürze über mögliche Beziehungen zwischen Luftdruck, Regenfall und Erdbeben. Für China fand Drake aus Beobachtungen der letzten 4000 Jahre, daß die Häufigkeit der Beben mit Regenfällen zunahm. Eine ähnliche Beziehung fand W. Sayles für die ganze Erde. Im gleichen Sinne berichtet Taber, Visser weist auf den Zusammenhang einer Beziehung zwischen niedrigem Barometerstand und Erdbeben hin. (Zur Erleichterung des Studiums dieser Fragen könnte bei der Herstellung von Erdbebenkatalogen und neulich vorgeschlagener Erdbebenkartotheken auf extreme Fälle von Luftdruck und Regen im oder nahe dem Bebengebiet hingewiesen werden. Der Ref.) *Mainka.*

P. R. Heyl. The density of the earth and the inferences to be drawn from it. *Bull. Nat. Res. Council* **11**, 25–26, 1926, Part 2, Nr. 56. Verf. gibt einen kurzen Überblick über die geschichtliche Entwicklung der Bestimmung der Dichte der Erde, anknüpfend an die Namen Newton, Cavendish, Boys, Braun, Eötvös und Burgers. Es wird darauf hingewiesen, daß zurzeit eine neue Bestimmung der Dichte der Erde vom Bureau of Standards vorgenommen wird, die noch nicht völlig abgeschlossen sei, aber bereits jetzt zeige, daß der Wert von Boys und Braun (5,53) bisher der genaueste sei. *Picht.*

B. Sosman. Seismic waves and what we learn from them as to the interior of the earth. *Bull. Nat. Res. Council* **11**, 26–28, 1926, Part 2, Nr. 56. Kurzer Überblick über die verschiedenen Arten von Wellen, wie solche bei Erd-

beben, künstlichen Sprengungen usw. auftreten. Verf. führt aus, daß aus ihrer verschiedenen Fortpflanzungsgeschwindigkeit sich Angaben über Dichte, Kompressibilität, Richtigkeit der Erde ableiten lassen und erwähnt einige der so erhaltenen bekannten Ergebnisse über den Bau des Erdinnern. *Picht.*

L. H. Adams. The earth's crust and the discontinuity beneath it. Bull. Nat. Res. Coun. 11, 29—30, 1926, Part 2, Nr. 56. Verf. weist darauf hin, daß aus geodätischen (Schwere-), thermischen, seismischen und elastischen Messungen gleichmäßig folgt, daß in der Tiefe zwischen 50 und 100 km eine Unstetigkeitsfläche der Erde liegen muß. *Picht.*

Pierre Dive. L'ellipsoïde fluide hétérogène en rotation et la théorie des dérives continentales. Arch. sc. phys. et nat. (5) 8, 175—198, 1926, Juli/Aug.; C. R. Séance Soc. de phys. de Genève 43, 118—121, 1926, Nr. 2. [Suppl. Arch. sc. phys. et nat. (5) 8, Juli/Aug. 1926.] In der vorliegenden, rein theoretischen Arbeit wird die Rotation eines nicht homogenen, flüssigen, abgeplatteten Rotationsellipsoids untersucht und das Ergebnis auf die Wegenersche Hypothese der Kontinentalverschiebung angewendet. Vorausgesetzt wird, daß das Ellipsoid aus unendlich vielen, in sich homogenen, unendlich dünnen (Rotations-) Ellipsoidschalen besteht, deren Dichte vom Innern des Ellipsoids nach außen abnimmt. Die Rotationsgeschwindigkeit der einzelnen Teilchen darf von Schale zu Schale variieren und auch auf derselben Schale vom Äquator zum Pol. Es wird untersucht, unter welchen Bedingungen die Rotation der Teilchen die Form der einzelnen Schalen nicht ändert. Dies ist der Fall, wenn jede der unendlich dünnen Schalen eine Niveaufläche der Resultierenden aus Gravitation und Zentrifugalkraft darstellt. Die Formeln für die Anziehung, die ein homogenes Ellipsoid auf einen Punkt in seinem Innern und auf einen Punkt des Außenraumes ausübt, werden angegeben. Alles weitere folgt hieraus und aus bekannten Sätzen der Potentialtheorie und der Hydrodynamik. Die Ansätze werden entwickelt und die Berechnungen lückenlos angeführt. Der Rotationssymmetrie wegen genügt es, einen Meridianschnitt zu betrachten. Die z -Achse möge mit der Rotationsachse zusammenfallen und die x -Achse in der Äquatorebene liegen. Es seien X und Z die Komponenten der Anziehungskraft, die das ganze Ellipsoid auf einen Punkt (x, z) im Innern ausübt. Diese Funktionen werden analytisch angegeben. Die Bedingung, daß die unendlich dünnen Ellipsoidschalen Niveauflächen darstellen, lautet dann: $(X + \omega^2 x) dx + Z dz = 0$ [ω = Winkelgeschwindigkeit der Rotation des Teilchens (x, z)]. Hierbei sind dx und dz durch die Gleichung

$$\frac{x dx}{\alpha^2} + \frac{z dz}{\beta^2} = 0$$

verknüpft, die man durch Differenzieren der Gleichung der Meridiankurve

$$\frac{x^2}{\alpha^2} + \frac{z^2}{\beta^2} = 1$$

erhält. Da dx und dz nicht identisch Null sind, muß folgende Beziehung gelten:

$$\begin{vmatrix} \frac{X}{x} + \omega^2 & \frac{1}{\alpha^2} \\ \frac{Z}{z} & \frac{1}{\beta^2} \end{vmatrix} = 0.$$

Diese Determinante wird nach ω^2 aufgelöst und die so erhaltene Gleichung diskutiert. Die Ergebnisse sind folgende: A. Auf derselben Ellipsoidschale nimmt im allgemeinen die Rotationsgeschwindigkeit vom Äquator zum Pol zu. Nur

wenn die Meridiankurven konfokale Ellipsen sind, ist die Rotationsgeschwindigkeit auf der ganzen Schale konstant. B. Die Änderung der Rotationsgeschwindigkeit von Schale zu Schale wird nur für die beiden Hauptachsen der Meridiankurve untersucht, und es ergibt sich für beide Achsen dasselbe. Es sind fünf Fälle zu unterscheiden: 1. Die Abplattung $\left(\frac{a^2 - \beta^2}{\beta^2}; a, \beta = \text{große und kleine Achse der Meridiankurve}\right)$ nimmt von innen nach außen zu. In diesem Falle kann man nichts allgemein Gültiges über die Änderung der Rotationsgeschwindigkeit mit der Tiefe aussagen. Der von Clairaut angegebene Fall mit sehr kleiner Abplattung und mit nahezu konstanter Rotationsgeschwindigkeit gehört hierher. 2. Die Abplattung aller Schalen ist dieselbe. Die Rotationsgeschwindigkeit nimmt von innen nach außen ab. 3. Die Abplattung nimmt von innen nach außen ab, aber langsamer, als wenn die Meridiankurven der Schalen konfokal wären. Auch hier nimmt die Rotationsgeschwindigkeit von innen nach außen ab. 4. Die Schalen haben konfokale Meridiankurven. Die Rotationsgeschwindigkeit nimmt ebenfalls von innen nach außen ab. 5. Die Abplattung nimmt von innen nach außen schneller ab als im konfokalen Falle. Wie bei 1. ist keine allgemein gültige Aussage möglich. — Ein kurzer Abschnitt behandelt den Einfluß der Zähigkeit des Flüssigkeitsmaterials. Es kann angenommen werden, daß die Zähigkeit die qualitativen Ergebnisse nicht wesentlich ändert. Das Schlußkapitel bringt die Anwendung auf die Wegenersche Theorie der Kontinentalverschiebung. Nimmt man an, daß die Kontinentalschollen im Sima schwimmen und verschieden tief eintauchen, und nimmt man weiter an, daß einer der Fälle besteht, in denen die Rotationsgeschwindigkeit der Erde von innen nach außen abnimmt, so folgt, daß die tiefer eintauchenden Schollen den weniger tief eintauchenden in der Rotation voraneilen, da die tieferen Simaschichten sie mitnehmen. Nimmt man z. B. an, daß Europa und Asien, die Kontinente mit den großen Gebirgen der Alpen und des Himalaja, tiefer eintauchen als der amerikanische Kontinent, so ist die Möglichkeit der Kontinentalverschiebung im Sinne Wegeners gegeben. Das Anwachsen der Rotationsgeschwindigkeit vom Äquator zum Pol wird sich nur in geringerem Ausmaß bemerkbar machen. Vielleicht sind die Wendungen nach Osten, die der Verlauf mancher Ausläufer der Kontinente zeigt, hierdurch erklärbar. Als Beispiele werden Nowaja Semlja und das Feuerland angegeben.

Karl Jung.

Adalbert Prey. Über Flutreibung und Kontinentalverschiebung. Gerlands Beitr. 15, 401—411, 1926, Nr. 4. Damit die Flutreibung so groß wird, daß Kontinentalverschiebungen auftreten können, muß die Erdkruste eine bestimmte Zähigkeit besitzen. Von dieser hängt andererseits die Geschwindigkeit ab, mit der sich der Mond von der Erde nach der Darwinschen Theorie entfernte. Es ist nun möglich, solche Annahmen über die Viskosität v zu machen, daß beide Vorgänge unseren heutigen Kenntnissen entsprechend richtig herauskommen. Die günstigste Lösung erhält man, wenn man zu Anfang v nicht über 10^{13} annimmt und es bis zur heutigen Zeit auf $2 \cdot 10^{15}$ bis $3 \cdot 10^{15}$ anwachsen läßt. Heute sind nur noch geringe Verschiebungen und nur in langer Zeit möglich, falls man voraussetzt, daß diese nur durch Gezeitenreibung erfolgten.

Gutenberg.

Takaharu Nomitsu and Motojiro Okamoto. The Causes of the Annual Variation of the Mean Sea Level along the Japanese Coast. Mem. Coll. Sc. Kyoto (A) 10, 125—161, 1927, Nr. 3. Die Schwankungen des mittleren Meeresspiegels an den japanischen Küsten werden auf ihre Abhängigkeit von verschiedenen Ursachen untersucht. In Betracht kommen „innere“ Ursachen, wie Schwankungen der Wassermenge, Schwankungen der Dichte des Meer-

wassers, verursacht durch Änderungen der Temperatur und des Salzgehaltes, ferner „äußere“ Ursachen, z. B. Luftdruckschwankungen, mechanische Wirkung des Windes und die Wirkung der Corioliskraft auf Meeresströmungen. Die Ergebnisse zeigen, daß in erster Linie die Dichteänderungen durch Schwankung der Meerestemperatur und des Salzgehaltes wirksam sind, wodurch bis zu 80 Proz. der Schwankung des mittleren Meeresspiegels erklärt werden können. Der Rest läßt sich fast vollständig auf Luftdruckschwankungen zurückführen. Der Einfluß des Windes ist gering, die Corioliskraft muß nur für die Küstenteile am Stillen Ozean berücksichtigt werden, wo starke Meeresströmungen vorhanden sind. Ganz zu vernachlässigen ist die Schwankung der Wassermenge. *K. Jung.*

H. U. Sverdrup. The tides on the north Siberian shelf: Their bearing on the existence of land in the Arctic Sea, and their dynamics. Journ. Washington Acad. 16, 529—540, 1926, Nr. 20. Die neueren Ergebnisse über die Gezeiten in der Nähe der Nordküste von Sibirien, die insbesondere auf den Beobachtungen der Maudexpedition 1918 bis 1925 beruhen, haben gezeigt, daß die Voraussetzungen von Harris über die Gezeitenströmungen nicht zutreffen und somit auch seine Folgerung, daß in der Nähe des Pols größere Landmassen sind, hinfällig wird. Die Gezeiten pflanzen sich im wesentlichen von Norden nach Süden fort, d. h. es handelt sich um Gezeitenwellen, die vom Atlantischen Ozean über die Polargebiete gelaufen sind. Ihre Geschwindigkeit ist nicht gleichmäßig, sie erreichen z. B. Neu-Sibirien etwa 5 Stunden früher als Point Barrow (Alaska). Der Verf. sieht die Ursache hierfür im Vorhandensein von flacheren Meeresteilen, vielleicht mit Inseln, auf dem Wege nach dem zuletzt genannten Gebiet. — Wesentliche Ergebnisse teilt der Verf. sodann über die vertikale Änderung der Gezeitenbewegung über Schelfgebieten mit. Insbesondere ergab sich in etwa 60 m tiefem Meere, das oben eine einige Meter dicke Eisdecke trug, daß in den obersten 30 m keine merkliche Gezeitenbewegung war, daß diese in etwa 40 bis 45 m Tiefe ihr Maximum erreichte und dann unter Richtungsänderung nach dem Boden zu wieder stark abnahm. Die theoretischen Untersuchungen zeigen, daß die Viskosität der Wasserschichten eine große Rolle spielt, und die Untersuchungen des Wassers ergaben in der Tat, daß bis fast 40 m Tiefe die Dichte des Wassers fast konstant blieb und von dort ab um über 10 Proz. zunahm. Durch die damit verbundene Erschwerung von Wirbelbildung wird die Herausbildung von Gezeitenströmen in diesen Tiefen weniger erschwert. Die theoretisch gefundenen Bewegungen stimmen recht gut zu den beobachteten. Der Verf. weist zum Schluß auf die Bedeutung hin, welche diese theoretische Berücksichtigung der vertikalen Änderung der Wasserdichte in flachen Meeresteilen auch für die Theorie der Gezeiten über den Schelfen anderer Meere hat.

Gutenberg.

A. Desgrez et J. Meunier. Recherche et dosage du strontium dans l'eau de mer. C. R. 183, 689—691, 1926, Nr. 17. Spektralanalytische Untersuchungen der Verff. (C. R. 182, 1160, 1926) haben gezeigt, daß Calcium fast stets von Strontium begleitet wird. Eine Probe Meerwasser aus der Nähe von Dieppe enthielt pro Liter 0,0135 g Strontium als Sulfat gelöst; das Gewichtsverhältnis Sr:Ca war 1:47. So erklärt sich der Strontiumgehalt der Kalkschalen von Meerestieren] (in einem Falle 1,4 g pro Kilogramm)._ .

Bartels.

J. S. Owens. The making of a salt haze. Phil. Mag. (7) 2, 1165—1170, 1926, Nr. 12. Beobachtungen über Salznebel an verschiedenen Küsten. Dem Nebel werden Proben entnommen und diese mikroskopisch untersucht, man findet eine große Anzahl kleinster Kristallite. Die Entstehung derselben wird

auf Zerstäubung von Wellen zurückgeführt. Die kleinsten Tropfen verdunsten und lassen die Kristalle zurück, die in der Luft suspendiert bleiben. Der Kern besteht aus NaCl , die Oberfläche aus MgCl_2 . Die Feuchtigkeitsverhältnisse spielen für die Zusammensetzung eine große Rolle. Jedenfalls braucht sie nicht dieselbe zu sein, wie die Zusammensetzung des Seewassers. *Gyemant.*

N. H. Heck and Jerry H. Service. Correct velocities for echo sounding in the pacific ocean. *Science* (N. S.) **64**, 627—629, 1926, Nr. 1669. Die Schallgeschwindigkeit im Wasser hängt ab vom Druck, vom Salzgehalt und der Temperatur. Wenn die Temperatur und der Salzgehalt für jede Tiefe und jede Jahreszeit für den ganzen Ozean bekannt wäre, so könnten Tafeln herausgegeben werden, die die Gebiete bezeichnen, in denen dieselbe (mittlere) Geschwindigkeit für die Berechnung der Tiefe aus der Echozeit benutzt werden kann. Die vorliegende Arbeit enthält Angaben über die Ausdehnung derartiger Gebiete. Da die amerikanischen Echolotapparate mit einer Standardgeschwindigkeit von 800 Faden (= 4800 Fuß = 1463,04 m) arbeiten, so wird die prozentuale Abweichung der Echolottiefe von der wahren tabuliert. Es wird eine einfache Tabelle für den ganzen Stillen Ozean gegeben. *F. A. Fischer.*

W. Speiser. Schallgeschwindigkeit in Seewasser. *Dinglers Journ.* **341**, 239—240, 1926, Nr. 21. Der von Coladon und Sturm bei Messungen im Genfer See angegebene Wert für die Schallgeschwindigkeit im Wasser von 1435 m/sec ist nicht für Seewasser anzuwenden. Nach den Echolotungen des Vermessungs- und Forschungsschiffes „Meteor“ ist 1480 bis 1490 m/sec ein guter Mittelwert für den Atlantischen Ozean. *F. A. Fischer.*

E. Korselt. Gedanken zum allgemeinen atmosphärischen Kreislauf. *Meteorol. ZS.* **43**, 370—373, 1926, Nr. 10. Nach Ansicht des Verf. strömt in der Höhe im Laufe des Jahres erst ein Teil der Luft der Nordhalbkugel in vielfachen Spiralwindungen und in nahezu ostwestlicher Richtung um den Äquator nach der Südhalbkugel und später zurück. Der Verf. sucht so die jährlichen Luftdruckschwankungen zu erklären. Für seine Ansicht führt er verschiedenartige Beobachtungen an, so z. B., daß die Dämmerungserscheinungen nach dem Ausbruch des Krakatau mit jährlicher Periode, jedoch um ein halbes Jahr verschieden auf beiden Erdhälften sichtbar waren. *Gutenberg.*

L. Petitjean. Sur la thermodynamique des surfaces de discontinuité atmosphériques. *C. R.* **183**, 755—757, 1926, Nr. 18. Die verschiedenen an einer Diskontinuitätsfläche möglichen Fälle werden an Hand der Stüveschen Einteilung in ein thermodynamisches Schema gebracht. *Conrad-Wien.*

Takaharu Nomitsu. On the so-called „Graenzflaeche“ in the Current due to the Difference of Density. *Mem. Coll. Sc. Kyoto* (A) **10**, 111—123, 1927, Nr. 3. Es wird ein Meeresbecken mit rechteckigem Querschnitt und horizontalem Boden angenommen, dessen Tiefe im Vergleich zur horizontalen Ausdehnung sehr klein ist. In ihm befinde sich eine zweischichtige Wassermasse. In der unteren Schicht von der Mächtigkeit H_2 sei das Wasser homogen, in der oberen Schicht von der Mächtigkeit H_1 möge die Dichte in horizontaler (aber nicht in vertikaler) Richtung variieren. Die Dichteunterschiede seien so gering, daß man zweite und höhere Potenzen vernachlässigen kann. Die Inhomogenität verursacht eine Verbiegung der Meeresoberfläche sowie Strömungen, die in den unteren Regionen umgekehrt verlaufen wie oben. Es gibt zwei ausgezeichnete

Flächen: die „Grenzfläche“, in der der Druck konstant ist, und die „strömungslose Fläche“, in der die Wasserteilchen unbewegt bleiben. Die Grenzfläche sowie die strömungslose Fläche sind horizontale Ebenen. Ihre Tiefen sind abhängig von dem Verhältnis H/H_1 , wobei $H = H_1 + H_2$ die mittlere Tiefe der gesamten Wassermasse bedeutet, und von einer Randbedingung über die Strömungsverhältnisse am Boden. Durchgeführt werden die Fälle, daß a) am Boden keine Strömung und b) keine Reibung vorliegt. Die Grenzfläche liegt stets in der oberen, nicht homogenen Wasserschicht. Ist $H_1 = 0$, d. h. ist die ganze Wassermasse homogen, so fällt die Grenzfläche mit der Wasseroberfläche zusammen. Ist $H_1 = H$, d. h. reicht die inhomogene Schicht bis zum Boden, so ist die Tiefe der Grenzfläche im Falle a) gleich $0,375 \cdot H_1$ und im Falle b) gleich $0,5 \cdot H_1$. Allgemein ist die Tiefe der Grenzfläche $\nu \cdot H_1$, wobei ν ein echter Bruch $\geq 0,375$ bzw. $\geq 0,5$ ist, der monoton mit H/H_1 wächst. Die strömungslose Fläche liegt tiefer als die Grenzfläche. Für $H_1 = H$ ist die Tiefe der strömungslosen Fläche $0,422 \cdot H_1$ bzw. $0,5 \cdot H_1$. Für $H/H_1 = 2,207$ bzw. $2,752$ ist ihre Tiefe gleich H_1 , und sie sinkt mit wachsendem Werte von H/H_1 tief unter die Grenzfläche. Da auf der Grenzfläche der Druck konstant ist, muß der Bodendruck variabel sein. Es wird der Überschuß des Bodendruckes über den Druck berechnet, der am Boden herrscht, wenn das Becken statt von der vorhandenen, nicht homogenen Wassermasse von einer homogenen Wassermasse ausgefüllt wird, deren Dichte gleich der mittleren Dichte des vorhandenen Wassers ist. Dem Betrag nach ist dieser Druckunterschied proportional der Erhebung der Wasseroberfläche über den mittleren Wasserspiegel, jedoch mit umgekehrtem Vorzeichen, so daß der Bodendruck am größten ist, wo das Wasser am niedrigsten steht. Der Proportionalitätsfaktor ist abhängig von H/H_1 und wird tabellarisch angegeben für die Fälle a) und b).

K. Jung.

Charcot et P. Idراع. Sur un phénomène de dépression atmosphérique produit sous le vent d'un obstacle élevé. C. R. 183, 712, 1926, Nr. 18. Gelegentlich einer ozeanographischen Expedition in der Umgebung der Insel Jan Mayen konnte an Hand von Beobachtungen an den Bordbarometern die Depression festgestellt werden, die im Meeressniveau auf der jeweiligen Leeseite des Beerenbergs (2300 m) entsteht. Zweimal mußte das Schiff wegen Sturmwind, einmal von der Nordseite der Insel, das andere Mal von der Südseite her in den Windschatten des Beerenbergs auf seine Nordostseite flüchten, wo der Berg ungemein steil abfällt. Das eine Mal wurde im Barogramm eine Depressionsnase von 1,8 mm bei Wind 13 m/sec außerhalb des Windschattens, das andere Mal 2,5 mm Depression bei Sturm 18 bis 20 m/sec festgestellt. Die Ursache dieser Depression liegt einerseits in der Saugwirkung, die der Wind, der das Hindernis überweht, ausübt, andererseits in der Saugwirkung der hinter dem Hindernis konvergierenden Luftströme. Der am Hindernis im Lee aufsteigende Luftstrom erzeugte oberhalb der Kalmenszone (des Windschattengebiets des Berges) eine Wolke, die ihrer Entstehungsweise nach keiner Ortsveränderung unterworfen war. Die Beobachtungen sind deshalb so außerordentlich interessant, weil die großen Dimensionen der Natur es zuließen, die theoretischen und Laboratoriumserfahrungen direkt an Barometerablesungen zu verifizieren.

V. Conrad-Wien.

Harald Lunelund. Windschwächung durch Hemmnisse. Comm. Fenn. 2, Nr. 25, 1926, 13 S. Verf. berichtet über Messungen der Windschwächung durch Hemmnisse an der Erdoberfläche. Es handelt sich dabei um Windschwächung durch transportable bzw. feststehende Zäune mit verschiedenen ge-

stellten hölzernen Latten bzw. dichten Metallnetzen. Die Messungen wurden auf freiem Felde ausgeführt bei einer maximalen Windgeschwindigkeit von 8 m/sec. Die Windstärke wurde vor und hinter dem Zaun mit Schalenkreuzanemometern gemessen. Es ergab sich eine bedeutende Schwächung des Windes, indem die Stärke desselben hinter dem Zaun nur einen Bruchteil bis weniger als ein Drittel der Stärke vor dem Zaun betrug. Die Schwächung war am größten in gewisser Entfernung vom Zaun, näher an demselben bzw. weiter entfernt davon war die schwächende Wirkung bedeutend geringer. Die genauen Zahlenwerte sind in Tabellen zusammengestellt. *Kleinschmidt.*

H. Troeger. Über die Datierung der Zyklonenfamilien. Mitt. Aeron. Obs. Lindenberg 1926, S. 67—69, Oktober. Nach den Untersuchungen der norwegischen Meteorologenschule kommen manchen zeitlich und örtlich benachbarten Zyklonen der gemäßigten Breiten gemeinsame Charakterzüge zu, so daß sie zu Zyklonenfamilien zusammengefaßt werden können. Zwischen zwei Zyklonenfamilien schiebt sich ein Kaltlufteinbruch aus dem grönländischen Gebiet ein, der die Zyklonentätigkeit auf kurze Zeit unterbricht. Als „Geburtsstag“ der neuen Familie wird das Datum des Erscheinens der neuen Störung nach dem Kaltlufteinbruch angenommen. Da dieses Kriterium nicht immer in Erscheinung tritt, nimmt der Verf. als Datum der neuen Familie den Zeitpunkt an, in dem die über dem Nordmeer liegende Zentralzyklone sich neuerlich zu vertiefen anfängt. Wenn auch dieses Kennzeichen versagte, mußte die Ablösung eines Steiggebietes bei Island durch ein Fallgebiet weiterhelfen. Immerhin ist es dem Verf. geglückt, die Datierung der Zyklonenfamilien durch die drei Jahre 1924 bis 1926 lückenlos durchzuführen. Er glaubt in der konsequenten Verfolgung der Familien ein gutes Hilfsmittel zur Aufstellung mehrtägiger Prognosen zu sehen. *Conrad-Wien.*

Vaughan Cornish. The Relation between Velocity of Wind and Wave. Nature 118, 665—666, 1926, Nr. 2975. Der Verf. teilt Beobachtungen mit, die er selbst angestellt hat. Im Gegensatz zu anderen hat er nie beobachtet, daß die Wellengeschwindigkeit größer war als die Windgeschwindigkeit. Er macht insbesondere auf die Wirkung von sich überlagernden Wellenzügen aufmerksam.

Gutenberg.

Vilho Väisälä. Über die Wirkung der Windschwankungen auf die Pilotbeobachtungen. Comm. Fenn. 2, Nr. 19, 1926, 46 S. Verf. stellt die Ergebnisse von Versuchen zur Messung der Windgeschwindigkeit zusammen. Die Messungen wurden mit Versuchsballonen ausgeführt, die mit zwei bzw. einem Theodoliten verfolgt wurden. Die Ballone wurden im Durchschnitt 12 Minuten lang verfolgt. Wenn man fehlerfreie Beobachtungen voraussetzt, dann erhält man den mittleren Geschwindigkeitsvektor eines Ballons in einem bestimmten Zeitintervall durch die Bestimmung der Ballonkoordinaten am Anfangs- und Endpunkt dieses Zeitabschnittes. Bei konstanter Luftgeschwindigkeit hat der Ballon ungefähr die Geschwindigkeit der Luft, vermehrt um die Eigenbewegung des Ballons. Bei veränderlicher Luftgeschwindigkeit entsteht wegen der Trägheit des Ballons ein Unterschied zwischen den Geschwindigkeiten des Ballons und der Luft. Verf. stellt aber fest, daß dieser aus der Trägheit des Ballons entspringende Fehler bei der Windbestimmung in allen Fällen vernachlässigt werden kann. Er zeigt ferner, daß man die Eigenbewegung des Ballons genau vertikal annehmen kann und daß der von einer etwas ungenau angenommenen Steiggeschwindigkeit herrührende Fehler in der Bodennähe durch den vertikalen Windgradienten gewöhnlich zum Teil kompensiert wird. — Man erhält also durch zwei fehlerfreie Visierungen die mittlere horizontale Komponente der Luftbewegung und die

mittlere vertikale Bewegung des Ballons in dem betreffenden Zeitintervall. Verf. untersucht dann die Wirkung der turbulenten Windschwankungen auf die Luftbewegungsmessung mittels Pilotballone. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind in zwei Tabellen zusammengestellt. Durch Gegenüberstellung der Beobachtungsergebnisse und durch Ermittlung der Beobachtungsfehler bei einfachen und Doppelvisierungen kommt Verf. zu folgendem Ergebnis: Durch Anwendung von Doppelvisierungen wird die Unsicherheit in der Bestimmung der mittleren Luftströmung etwa auf die Hälfte der Unsicherheit bei den einfachen Visierungen herabgesetzt. *Kleinschmidt.*

H. Galbrun. Sur la propagation d'une onde sonore dans l'atmosphère. C. R. 183, 652—653, 1926, Nr. 16. Es wird angedeutet, auf welche Weise die von M. Esclançon in seinem Werke „L'acoustique des canons et des projectiles“ angegebenen Betrachtungen und Resultate über die Ausbreitung des Schalles in der Atmosphäre verallgemeinert werden können. *Reiher.*

Victor F. Hess. Die elektrische Leitfähigkeit der Atmosphäre und ihre Ursachen. Mit 14 Abb. VIII u. 174 S. Braunschweig, Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn Akt.-Ges., 1926. (Sammlung Vieweg, Heft 84/85.) Der Verf. gibt eine aus langjähriger Beschäftigung mit luftelektrischen Fragen erwachsene gründliche Darstellung des im Titel genannten Teiles der luftelektrischen Forschung. Nach einer kurzen Einleitung werden im ersten Kapitel die Grundlagen der Ionentheorie entwickelt und daran anschließend die Methoden und Ergebnisse der Ionenzählung in der Atmosphäre besprochen. Im folgenden Abschnitt werden die in der Atmosphäre tätigen Ionisatoren besprochen, ihre Wirksamkeit eingehend diskutiert und die Methoden zur Erfassung dieser Ionisatoren behandelt. Der letzte Abschnitt dieses Kapitels geht insbesondere auf die durchdringende Höhenstrahlung recht ausführlich ein. Nach einer Besprechung der ionenvernichtenden Vorgänge wird dann im letzten Kapitel die Ionisierungsbilanz gezogen und in einer Verarbeitung des gesamten experimentellen und theoretischen Materials gezeigt, wie uns die Forschung der letzten Jahre hier nun zu einem auch quantitativ sehr befriedigenden Ergebnis geführt hat. Ein besonderer Abschnitt ist in diesem Kapitel den Vorgängen in den höchsten Schichten der Atmosphäre gewidmet. Die Theorien der Heaviside-Kennelly-Schicht und ihrer Beteiligung an der Fortpflanzung elektrischer Wellen werden in ihrem wesentlichen Inhalt wiedergegeben und das noch hypotheseureiche Gebiet der Physik der obersten Troposphäre und der Stratosphäre wenigstens so weit berührt, als dies in dem hier interessierenden Zusammenhang nötig ist. Der Verf. scheint sich dabei der Wegenerschen Theorie der Wasserstoffosphäre anzuschließen. *Seeliger.*

H. Benndorf. Über die nächsten Aufgaben luftelektrischer Forschung. S.-A. ZS. f. Geophys. 1, 147—152, 1925, Nr. 4. Aus den Auswertungen des Linienintegrals der magnetischen Feldstärke in geschlossenen Zonen parallel zum Erdäquator läßt sich nach L. A. Bauer (Washington) auf die Existenz vertikaler Ströme von der Größenordnung 10^{-2} A/km² schließen, und zwar würde in die nördliche und südliche Polarkappe in Breiten über 45° ein Zustrom negativer Elektrizität, von der Äquatorialzone ein Abtransport negativer Elektrizität zu erwarten sein. Da ein direkter Nachweis dieser, den gewöhnlichen vertikalen Leitungsstrom um das 10000fache übersteigenden Bauerschen Ströme bisher nicht gelungen ist, empfiehlt Verf. außer einem groß angelegten Studium der Linienintegrale der magnetischen Feldstärke noch Messungen der vertikalen Komponente der Erdströme, was allerdings erhebliche experimentelle Schwierig-

keiten bietet. Die Swannsche Hypothese über die Erklärung der Regeneration der Erdladung durch Zustrom von Elektronen, deren Geschwindigkeit so nahe an die Lichtgeschwindigkeit heranreicht, daß sie nicht mehr direkt ionisierend wirken können, sei theoretisch näher zu klären, insbesondere durch das theoretische Studium der Absorption solcher extremer β -Strahlen. Experimentell sei vielleicht die Untersuchung der Ionisation in geschlossenen Gefäßen in verschiedenen Meerestiefen bis 1000 m im Zusammenhang mit dem eben Gesagten erfolgversprechend. — Weitere wichtige Aufschlüsse sind von der direkten Messung der elektrischen Feldstärke in der Nähe des Bodens mittels der Wilsonschen Methode bei gleichzeitiger Messung der Potentialunterschiede zwischen Boden und einem darüber befindlichen Kollektor sowie des Gradienten in der Höhe zu erwarten. Die Klärung der Ursache der von Mauchly entdeckten Periodizität des Potentialgradienten nach Weltzeit und anderer wichtiger Probleme kann erhofft werden, wenn sich eine Anzahl von Forschern zusammenfindet, um an einigen wenigen, von menschlichen Ansiedlungen weit abliegenden Orten alle luftelektrischen Elemente gleichzeitig an ausgewählten Tagen zu messen.

V. F. Hess.

Louis A. Bauer. Cosmic aspects of atmospheric electricity. Phys. Rev. (2) **29**, 371—372, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Da es zurzeit keine allgemein anerkannte Theorie über den Ursprung und die Erhaltung der negativen elektrischen Ladung der Erde gibt, ist es von besonderem Interesse, die Gesetze der Änderungen der atmosphärischen Elektrizität während eines Tages, eines Jahres und von Jahr zu Jahr zu studieren. Diese Änderungen, die selbst an meteorologisch ungestörten Tagen von der Größenordnung der absoluten Werte der atmosphärischen Elemente selbst sind, zeigen bemerkenswerte terrestrische und kosmische Abhängigkeiten. Beispielsweise haben sie im allgemeinen auf der nördlichen und südlichen Halbkugel gleichen Charakter und gleiches Vorzeichen. Neuere, über die ganze Erde ausgedehnte Beobachtungen haben das erneut bewiesen. Ferner wird auf den Zusammenhang dieser Elemente mit dem Ozongehalt der Atmosphäre, der ultravioletten Sonnenstrahlung, dem Radioempfang und der Sonnentätigkeit hingewiesen.

Güntherschulze.

G. C. Simpson. Lightning. Nature **118**, 482, 1926, Nr. 2970. *Güntherschulze.*

H. Deslandres. The Recurrence of Magnetic Storms. Nature **118**, 621—622, 1926, Nr. 2974. Erwiderung auf eine Kritik von C. Chree (Nature **118**, 4. Sept. 1926) an mehreren Arbeiten von Deslandres (C. R. **182**, 296, 669, 733, 1301; **183**, 153, 1926), in denen behauptet wurde, daß die magnetischen Stürme sich in Abständen wiederholten, die ganzzahlige Vielfache von $T/6$ seien (T = synodische Rotationsdauer der Sonnenflecken). Chree hatte früher [Phil. Trans. (A) **112**, 78, 1912; **213**, 245, 1913] die erdmagnetischen Charakterzahlen einer 11-jährigen Periode untersucht und überzeugend Wiederholungen in Abständen ganzzahliger Vielfacher von T nachgewiesen; da er keine kleineren Perioden gefunden hatte, zweifelt er an den Ergebnissen von Deslandres. Dieser versucht die Unstimmigkeit auf die Verschiedenheit der Untersuchungsmethoden zurückzuführen. Er beschreibt die Einrichtungen des Observatoriums Meudon, die seit 1922 dem gleichzeitigen Studium erdmagnetischer und solarer Erscheinungen dienen. Alle Störungen von Januar 1925 bis August 1926 z. B. sollen nach Vielfachen von $T/6$, $T/12$ und $T/24$ verteilt sein. — Eine dem Intervall $T/6$ entsprechende systematische Verteilung der Sonnenflecken nach der Länge (Abstände gleich Vielfachen von 60°) hat A. A. Buss (The Observatory 1915) vermutet, aber nicht genauer untersucht.

Bartels.

C. Chree. Albert Alfred Buss. The Recurrence of Magnetic Storms. *Nature* 118, 769, 1926, Nr. 2978. Erwiderungen auf die gleichnamige Zuschrift von H. Deslandres (s. vorstehendes Referat). C. Chree betont von neuem, daß er niemals eine Spur von Wiederholungen der Stürme nach Sechsteln der Sonnenrotationsperiode gefunden habe, und daß das Fehlen dieser Unterperioden nicht durch seine Methode vorgetäuscht sein könne, wie Deslandres vermutet. — A. A. Buss will seine Untersuchungen über die Verteilung der Sonnenflecken nach der heliographischen Länge mit Hilfe des Materials von Stonyhurst fortsetzen. *Bartels.*

L. d'Azambuja et H. Grenat. Grande activité d'un groupe de taches solaires, suivie d'un orage magnétique et d'une aurore boréale. *C. R.* 183, 701—703, 1926, Nr. 17. Am 13. Oktober 1926, 13 Uhr 15 Min. Weltzeit, wurde am Spektroheliographen in Meudon eine ungewöhnlich starke Wasserstoff-eruption in einer Sonnenfleckengruppe beobachtet, die gerade den Zentralmeridian überschritt. Noch 11 Uhr 5 Min. war keine Besonderheit festzustellen, und 14 Uhr 41 Min. war die Erscheinung bereits wieder abgeklungen. Während des Abklingens erschien die Linie H_{α} an mehreren Stellen von dunklen, nach Rot verschobenen Linien begleitet; diese deuten auf Wasserstoffmassen, die sich mit etwa 130 km/sec auf die Sonne zu bewegten. Am 14. Oktober, 20 Uhr, also 31 Stunden nach dieser Eruption, begann eine starke erdmagnetische Störung, die 36 Stunden dauerte; während des Intensitätsmaximums am Abend des 15. Oktobers war in Meudon ein Nordlicht sichtbar. — Zwei neuere, ganz ähnliche Beobachtungen einer Aufeinanderfolge solarer Eruptionen und magnetischer Stürme in weniger als zwei Tagen Abstand stammen von G. Hale am 25. Januar 1926 (*Proc. Nat. Acad. Amer.* 12, 289, 1926) und von T. Royds am 22. Februar 1926 (*Monthl. Not.* 86, 380, 1926). *Bartels.*

H. Deslandres. Loi de distribution des orages magnétiques et de leurs éléments. Conséquences à en tirer sur la constitution du soleil. *C. R.* 183, 1313—1317, 1926, Nr. 26. Aus den Registrierungen von 14 erdmagnetischen Stürmen in Greenwich und Meudon werden die Zeiten der intensivsten Störungen abgelesen und die gleichzeitigen heliographischen Längen des Sonnenmittelpunktes berechnet. Die Verteilung dieser Längen nach Vielfachen von 15° ($1\frac{1}{24}$ des Sonnenumfangs) soll die Behauptung des Verf. stützen, daß die erdmagnetischen Störungen von 24 permanenten äquidistanten Herden auf der Sonnenoberfläche rings um die Achse ausgehen. *Bartels.*

Walter B. Pitkin. An observation at the time of the Aurora. *Science* (N. S.) 64, 578, 1926, Nr. 1667. Verf. beobachtete aus einem dunklen Hause heraus durch das geschlossene Fenster ein starkes Nordlicht in einer mäßig mond hellen Nacht. Wurde dabei die Fensterscheibe behaucht, so daß sich auf ihr ein nebelartiger Niederschlag bildete, dann zeigte sich sofort eine seltsame Erscheinung. Die ganze behauchte Fläche sah wie ein mit großer Geschwindigkeit draußen horizontal nach Norden treibender Schneesturm aus. Der Versuch ließ sich beliebig wiederholen, solange das Nordlicht anhält. Sobald es verschwunden war, zeigte sich keine Spur mehr davon. *Güntherschulze.*

L. Vegard. Emission de lumière par l'azote solide et origine du spectre auroral. *C. R.* 178, 1153—1156, 1924, Nr. 14. Es handelt sich auch in dieser Arbeit um die Verifikation der Hypothese des Verf., daß das Spektrum des Nordlichtes von Stickstoffkristallen ausgesendet wird, die von Kathoden-

strahlen zur Lichtemission angeregt werden. Es werden Vergleichsspektren des Nordlichtes und des zum Leuchten angeregten festen Stickstoffs gegeben, die die überraschende Übereinstimmung zeigen. Bei bestimmten Spannungen tritt die grüne Linie (5577 Å) besonders stark hervor. Wechsel der Spannung ergibt Veränderungen des Spektrums des festen Stickstoffs, die mit entsprechenden Veränderungen im Nordlichtspektrum in enger Beziehung zu stehen scheinen. Die seither erhobenen Einwürfe von Cario und Franck, McLennan und Shrumb sind bekannt. Conrad-Wien.

P. Lambert, G. Déjardin et D. Chalonge. Sur l'extrémité ultraviolette du spectre solaire et la couche d'ozone de la haute atmosphère. C. R. 183, 800—801, 1926, Nr. 19. Während mehrerer Aufenthalte auf dem Montblanc-Observatorium haben die Verff. eine große Anzahl spektrophotographischer Aufnahmen des ultravioletten Teiles des Sonnenspektrums bei verschiedenen Sonnenhöhen gemacht. Zur genauen Feststellung der Minima und Maxima der Absorption wurden die Platten in Intervallen von 1 bis 2 Å mikrophotometriert. Die Übereinstimmung mit den direkten Beobachtungen am Ozon von Fowler und Strutt (Proc. Roy. Soc. London 48, 577, 1917) ist, wie die folgende Tabelle zeigt, eine ziemlich weitgehende. Die Einheiten sind Ångström. Mit V sind die Messungen der Verff., mit F die von Fowler und Strutt bezeichnet:

V : 3401	3377,5	3372,5	3364	3345	3338	3331,5	3311	3304
F : 3402,6	3377,7	3374,1	3365,2	3346,0	3338,5	3331,2	3311,5	3304,1
V : 3284	3279	3273	3255	3249	3242,5	3231	3226,5	3220,5
F : 3284,0	3279,8	3272,0	3255,5	3249,7	3243,0	3232,8	3227,2	3221,5
V : 3206	3199,5	3196	3187,5	3182	3175,5	3172	3163	3154,5
F : 3206,8	3201,0	3194,8	3188,8	3181,5	3177,0	3171,6	3162,6	3156,1
V : 3135	3114	3104	3095,5					
F : 3137,4	3114,0	3105,0	3096,5					

Über die ziemlich systematische Abweichung $V - F$ äußern sich die Verff. nicht. Die Ausmessung von Platten mit Spektren gleicher Expositionsdauer und verschiedener Sonnenhöhe ergab, daß die optische Dichte der Atmosphäre erst proportional mit der Atmosphärendicke anwächst, dann aber die Zunahme immer mehr verlangsamt erscheint. Die photometrischen Messungen deuten auf eine Ozonschicht in 45 km Höhe hin, was mit den Resultaten von Cabannes und Dufay (C. R. 181, 302. 1925) in guter Übereinstimmung steht. Conrad-Wien.

J. Cabannes et J. Dufay. Transparence de l'atmosphère dans le spectre visible. Diffusion moléculaire. Absorption par l'ozone. Journ. de phys. et le Radium (6) 7, 257—274, 1926, Nr. 9. Die Verff. leiten den folgenden Ausdruck für den scheinbaren Absorptionskoeffizienten eines reinen Gases ab:

$$k = \frac{8\pi^3(\mu^2 - 1)^2}{3\lambda^4} \frac{6 + 3\varrho}{n} \frac{6 - 7\varrho}{\varrho},$$

wo λ = Wellenlänge, μ = Brechungsindex, n = Anzahl der verstreuenen Teilchen pro Kubikzentimeter, ϱ = Depolarisation des um 90° gegen den einfallenden Strahl abgelenkten Lichtes. Mit Benutzung bekannter experimenteller Werte der in die Formel eingehenden Größen findet man $n = 2,90 \cdot 10^{19}$. Dieselbe Größe läßt sich aus atmosphärischen Messungen ermitteln, wenn man die Luft als ein Gemenge von idealen Gasen betrachtet und für k ein Additivitätsgesetz voraussetzt. Messungen von Fowle (am Mount Wilson 1910/11) ergeben dann $n = (2,91 \pm 0,08) \cdot 10^{19}$. Es ist bemerkenswert, daß sowohl die Laboratoriums-

versuche wie die Messungen in der freien Atmosphäre denselben Wert ergeben (etwas höher als der sonst angenommene, $2,70 \cdot 10^{19}$). Die Messungen von Fowle zeigen, daß zwischen $\lambda 4800$ und $\lambda 6500$ die scheinbare Absorption zu hoch ist, was auf eine Wirkung des Ozons zurückgeführt wird. Eine (reduzierte) Ozonschicht von 3 mm Höhe genügt zur Erklärung. Das Ozon muß in großer Höhe vorhanden sein und seine Menge scheint recht konstant zu sein. *J. Holtsmark.*

M. Pinkhof. Zur Erklärung der komplizierten Halos. Meteorol. ZS. 43, 411—416, 1926, Nr. 11. Der Verf. gibt einen Überblick über Erklärungsversuche einiger Haloerscheinungen und vermutet, daß die seltenen, komplizierten Halos dann auftreten, wenn sich vielfach mehrere der haloerzeugenden hemimorphen Eisprismen zu Aggregaten vereinigen. *Gutenberg.*

J. J. Tichanowsky. Spielt die sekundäre Diffusion in der Atmosphäre eine bedeutende Rolle in der Himmelspolarisation? Meteorol. ZS. 43, 361—366, 1926, Nr. 10. Der Verf. sieht in der veränderlichen Menge des Staubes und des Wasserdampfes in der Atmosphäre die Hauptursache für die Abhängigkeit der maximalen Himmelspolarisation von der Sonnenhöhe sowie für den täglichen und jährlichen Gang der Polarisation. Abweichungen zwischen Beobachtungen und der Theorie von Ahlgrimm sucht der Verf. zu erklären (z. B. durch die Wirkung großer Partikeln in der Atmosphäre, durch lokale Wirkung von Staub). *Gutenberg.*

Friedrich Rinne. Notiz über die Art des Regenbogenlichtes. Naturwissenschaft. 14, 1283, 1926, Nr. 52. Mit Hilfe eines Nicolschen Prismas läßt sich die lineare Polarisation des Regenbogenlichtes nachweisen. Die Schwingungen verlaufen tangential zum Bogen. Nach einer Berechnung von S. Rösch verhalten sich die Intensitäten des senkrecht und parallel zur Einfallsebene schwingenden Lichtes beim Hauptregenbogen wie 21 : 1, beim Nebenregenbogen wie 8,5 : 1. *Donat.*

K. Tsukamoto. Transparence de l'eau de mer pour l'ultraviolet lointain. C. R. 184, 221—223, 1927, Nr. 4. Es wird die Durchlässigkeit des Meerwassers verschiedener Tiefe (Oberfläche, 3 m Tiefe, 15 m Tiefe) für (ultraviolette) Licht untersucht und gefunden, daß sie von der Tiefe abhängt. (Beobachtungsdaten. Eine empirische Formel fehlt.) Es wird gezeigt, daß der Grund hierfür in den im Wasser gelösten Salzen zu suchen ist. *Picht.*

J. W. Sandström. Über den Einfluß des Golfstromes auf die Wintertemperatur in Europa. Meteorol. ZS. 43, 401—411, 1926, Nr. 11. Ausgehend von der Bedeutung des Golfstromes für das Leben in Norwegen, zeigt der Verf. die Wirkung auf ganz Nordeuropa. So haben z. B. die Wintertemperaturen in Grönland und Rußland gleichen Gang, während im eigentlichen Golfstromgebiet dieser entgegengesetzt verläuft. Hierauf beruht auch die Tatsache, daß ein Zusammenhang zwischen der Windrichtung auf den Lofoten und der Temperaturverteilung in Europa besteht. *Gutenberg.*

M. Robitzsch. Über Luftschichten in der Atmosphäre, die mit Wasserdampf übersättigt sind. Mitt. Aeronaut. Observ. Lindenberg 1926, S. 70—71, Oktober. Übersättigung der Luft kann mit registrierenden Haarhygrometern nur in den Fällen festgestellt werden, wenn bei Temperaturen unter 0° keine Kondensationsprodukte des Wasserdampfes zugegen sind, da sich andernfalls das Haar des Hygrometers beschlägt und dieses dann Sättigung anzeigt. Der

Verf. zeigt, daß man in den genannten Fällen die maximale Übersättigung in bezug auf Eis in g/m^3 berechnen kann, bei der Sättigung in bezug auf Wasser herrscht, daß der größte Wert $0,222 \text{ g/m}^3$ bei -120° beträgt, und daß bei dieser Temperatur das Optimum der Schneebildung liegt, was andererseits auch W. Peppler aus statistischen Untersuchungen gefunden hat. *Gutenberg.*

Anders Ångström. Evaporation and precipitation at various latitudes and the horizontal eddy convectivity of the atmosphere. Ark. f. Mat., Astron. och Fys. 19 (A), Nr. 20, 12 S., 1926. Der Verf. versucht, ausgehend von dem Austausch in der Atmosphäre und unter Berücksichtigung der Verhältnisse in den Ozeanen, den Wasserhaushalt (Verdunstung und Niederschlag) auf der Erde mathematisch zu fassen. Er findet, daß der Wert A für den Austausch ($A = \Sigma mk : ft$, wo m = Masse, k = mittlere Weglänge, f = Querschnitt, der passiert wird) sich auf diesem Wege zu $4,5 \cdot 10^7$ ergibt in guter Übereinstimmung mit dem aus Windbeobachtungen abgeleiteten Wert, jedoch nur etwa halb so groß, wie Defant aus Temperaturbeobachtungen abgeleitet hat. Bei der Betrachtung der Verhältnisse in verschiedenen Breiten ergibt sich befriedigendes Gleichgewicht zwischen abgegebener und empfangener Energie. Abweichungen in den verschiedenen Breiten werden einmal durch die Lage der Stratosphäre, dann durch die Verteilung von Land und Meer hervorgerufen. *Gutenberg.*

R. A. Millikan and G. Harvey Cameron. High frequency rays of cosmic origin. III. Measurements in snow-fed lakes at high altitudes. Phys. Rev. (2) 28, 851–868, 1926, Nr. 5. Der experimentelle Teil der Arbeit wurde bereits gelegentlich der ersten Abhandlung (Proc. Nat. Acad. Amer. 12, 48, 1926) besprochen. Zwei Instrumente (aus Messing von 3 mm Wandstärke und etwa 2 bzw. 3 Liter Volumen) ergaben als Werte der Höhenstrahlung in 0, 1600, 3600, 4300 m bezüglich 1,4, 2,6, 4,8 und 5,9 J , woraus Absorptionskoeffizienten von 3 bis $1,8 \cdot 10^{-5} \text{ cm}^{-1}$ für Wasser abgeleitet werden. Die Werte stimmen also mit den mindestens zwei Jahre früheren Messungen des Ref. ausgezeichnet überein. Zur Auswertung der numerischen Angaben benutzen Verf. das von Gold bestimmte Integral [Proc. Roy. Soc. London (A) 82, 152, 1909], was nichts weiter als das längst bekannte und verwendete Exponentialintegral ist, und berechnen nach Compton die Wellenlängen der Strahlung zu $\lambda = 0,000634$ bzw. $0,00038 \text{ Å.-E.}$ gemäß

$$\frac{\mu}{\rho} = \frac{\sigma_0}{1 + 2\alpha} \cdot \frac{ZN}{A} \left(\alpha = \frac{0,0242}{\lambda}, \sigma_0 = 6,64 \cdot 10^{-25}, \frac{Z}{A} = \frac{10}{18}, N = 6,06 \cdot 10^{23} \right).$$

Weitere Überlegungen führen zu dem Schluß, daß die Energie der Primärstrahlung sich bei jedem Rückstoßprozeß in die des Quants und Rückstoßelektrons fast genau aufteilt. Die Frequenz nimmt also auf die Hälfte ab, die Wellenlänge verdoppelt sich. Der mittlere Streuwinkel wird danach zu etwa 11° berechnet, so daß die Strahlrichtung ungefähr die gleiche bleibt. — Weitere Betrachtungen über die Energie der Strahlen zeigen, daß die Höhenstrahlung nicht in dem Maße wie die gewöhnliche γ -Strahlung entarten kann, so daß die auf Berggipfeln gefundene große Strahlenmenge von der Härte der üblichen γ -Strahlen nicht als durch Streuung entartete Höhenstrahlung anzusehen ist. Vielmehr dürfte diese aus Rückstoßelektronen bestehen, die entsprechend der Energie des erzeugenden Quants außerordentlich hohe Reichweiten besitzen (bis zu 50 m in Luft von Atmosphärendruck). Ähnliche Berechnungen zur Ermittlung der günstigsten Schichtdicken für Ionisationsgefäße hat Ref. bereits a. a. Orten gegeben. Der Ursprung der Strahlung kann nach alledem nicht irdisch sein. Die Annahme

von Eddington (*Nature* **117**, 26, 1926) und Jeans (*Nature* **116**, 861, 1925), daß die Höhenstrahlung auf Einfangen eines Elektrons durch ein Proton zurückzuführen sei, ergibt jedoch viel kürzere Strahlen, von etwa 30mal höherer Energie und Durchdringungskraft. Sie ist also abzuweisen. Die Höhenstrahlung müßte demnach von anderen Kernänderungen herrühren, wie Einfangen eines Elektrons durch ein leichtes Atom, Bildung von Helium aus Wasserstoff oder etwa Kondensation der Strahlung in Atome. Diese Prozesse gehen wahrscheinlich nicht in Sternen, sondern in Nebelmassen vor sich.

Werner Kolhörster.

H. Benndorf. Über den durch die Hesssche Höhenstrahlung bedingten Ionisations- und Leitfähigkeitszustand der höheren Luftschichten. *Phys. ZS.* **27**, 686—692, 1926, Nr. 21. Verf. hat sich die Aufgabe gestellt, die Ionisation der Atmosphärenschichten bis zu 120 km Höhe unter dem Einfluß der Höhenstrahlung zu berechnen. Einige Ergebnisse, allerdings nur ganz kurzschüssig und nur für niedrigere Höhen, sind bereits schon von Wigand vor einiger Zeit veröffentlicht worden. Hier wird gezeigt, daß der durch die Höhenstrahlung bedingte Ionisations- und Leitfähigkeitszustand der Atmosphäre mit verhältnismäßig großer Sicherheit angegeben werden kann. Die mit einem Massenabsorptionskoeffizienten zwischen den Grenzen $2,2 \cdot 10^{-3}$ und $4,5 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^2 \text{ g}^{-1}$ ausgeführten numerischen Rechnungen ergeben, daß die Leitfähigkeit in 100 km Höhe bereits den 10^{10} -fachen Wert der Leitfähigkeit an der Erdoberfläche besitzt. Die Luftschichten in 100 km Höhe leiten ebensogut wie trockener Erdboden. Zwischen 70 und 80 km findet ein sehr starker Anstieg der Leitfähigkeit statt, also gerade in der für die Heavisidesche Schicht angenommenen Höhe. Die Höhenstrahlung ist völlig ausreichend, um die starke Ionisation dieser Schichten — auch bei Nacht — erklären zu können.

Werner Kolhörster.

Werner Kolhörster. Bemerkungen zu der Arbeit von R. A. Millikan: Kurzwellige Strahlen kosmischen Ursprungs. *Ann. d. Phys.* (4) **80**, 621—628, 1926, Nr. 14. Der Verf. faßt das Ergebnis seiner gegen eine ungebührliche Aufbauschung der Ergebnisse Millikans gerichteten Diskussion zusammen in den folgenden Sätzen: Die „Millikan-Rays“ sind nichts anderes als die längst bekannte Höhenstrahlung. Millikans neueste Ergebnisse erweisen sich (bis auf die nicht bestätigten geringen periodischen Schwankungen) als volle Bestätigung der von Kolhörster seit 1913 ausgeführten Untersuchungen über diese Strahlung.

Seeliger.

H. Zanstra. On the luminosity of comets. *Phys. Rev.* (2) **28**, 428, 1926, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) In einer ganz kurzen Note teilt der Verf. eine Formel mit, um die Helligkeit eines Kometenkopfes im Lichte einer Spektrallinie bestimmter Frequenz zu berechnen. Die Formel ist auf Grund der Annahme abgeleitet, daß die Sonne einen schwarzen Strahler der Temperatur 6000° darstellt und eine Resonanzlinie im Kometenkopf durch vollständige Absorption des Sonnenlichtes entsprechender Frequenz zustande kommt. Die Formel liefert die richtige Größenordnung für die totale Helligkeit des Kometen, wenn man in erster Näherung das kontinuierliche Spektrum im Kometenkopf außer acht läßt.

E. Freundlich-Potsdam.

Geophysikalische Berichte.

Imamura. A Long Period Horizontal Pendulum. Proc. Imp. Acad. 2, 489—491, 1926, Nr. 9. Angaben über den Bau eines Horizontalpendels mit einer Periode bis 210 Sek., aus Stabilitätsgründen jedoch auf 140 Sek. eingestellt, und Wiedergabe eines damit erhaltenen Diagramms. *Picht.*

A. Berroth. Schweremessungen mit zwei und vier gleichzeitig auf demselben Stativ schwingenden Pendeln. ZS. f. Geophys. 1, 89—94, 1925, Nr. 3. In den Sitzungsber. d. Berl. Akad. (1902) hat Furtwängler die momentane Änderung der Schwingungszeit eines Pendels, die von einem gleichzeitig auf demselben Stativ schwingenden Pendel mit annähernd gleicher Schwingungsdauer herrührt, als von der Elastizität des Stativs, von dem momentanen Amplitudenverhältnis und von der momentanen Phasendifferenz der Pendel abhängig bestimmt. Durch Integration der Furtwänglerschen Gleichungen versucht Verf. Gebrauchsformeln anzugeben, die die Reduktionen der Schwingungszeiten zweier auf demselben Stativ schwingenden Pendel mit annähernd gleicher Schwingungsdauer auf starres Stativ liefern, wenn die Pendel mit möglichst 180° Phasendifferenz und gleicher Amplitude schwingen. *Schmehl.*

Mishio Ishimoto. Construction d'un nouveau micro-sismographe. Bull. Earthquake Res. Inst. Tokyo 1, 1—3, 1926, Aug. (Japanisch, mit französischer Übersicht.) Es werden die bei der Konstruktion angestrebten Ziele sowie die Konstanten des Apparats angegeben. Der Seismograph ähnelt dem Wiechertpendel. *Picht.*

Akitsune Imamura. Note on our Seismometrical Improvements. Bull. Earthquake Res. Inst. Tokyo 1, 7—25, 1926, Aug. (Japanisch, mit erläuterndem englischen Text zu den Figuren.) Beschreibung der Instrumente des Erdbebeninstituts, teilweise mit Konstanten und Erdbebendiagrammen. *Picht.*

Kvoji Suyehiro. A Seismic Vibration Analyser and the Records obtained therewith. Bull. Earthquake Res. Inst. Tokyo 1, 59—64, 1926, Aug. (Japanisch, mit englischer Übersicht.) 13 gleiche Pendel verschiedener Periode (0,22 bis 1,81 Sek.) sind aufgestellt, um die vorherrschende Periode eines Bebens in einem bestimmten Gebiet sowie die Natur der Erdbebenbewegung zu untersuchen. Verf. veröffentlicht und bespricht einige hiermit erhaltene Beben-diagramme. *Picht.*

Walter Georgii. Die meteorologischen Meßmethoden. Handb. d. biol. Arbeitsmeth., herausgegeben von Emil Abderhalden. Abt. II, Physikalische Methoden, S. 483—540, Nr. 4. Berlin und Wien, Urban & Schwarzenberg, 1924. *Güntherschulze.*

H. Stade. Über eine zum Gebrauch an Polarstationen abgeänderte Form des Sonnenscheinautographen nach Campbell-Stokes. Meteorol. ZS. 43, 500—501, 1926, Nr. 12. Beschreibung eines vom Verf. angegebenen Sonnenscheinautographen, bei dem die Kugelschale um eine der Erdachse parallele Achse beliebig gedreht werden kann, und bei dem die Verwendung eines besonderen Glases und eines besonderen (dunkelgrau) Papiers noch bei niedrigsten Sonnenhöhen (Barkow auf der deutschen Südpolarexpedition bei 1°) die Registrierung ermöglicht. *Chr. Jensen.*

W. Schweydar. Die topographische Korrektion bei Schweremessungen mittels einer Torsionswaage. ZS. f. Geophys. 1, 81—89, 1925, Nr. 3; zweite

Mitteilung ebenda 3, 17—23, 1927, Nr. 1. In der ersten der angeführten Arbeiten hat der Verf. ein Verfahren zur Berechnung der Geländekorrekturen für die Drehwage abgeleitet. Man nivelliert um den Stationspunkt auf konzentrischen Kreisen ($\varrho = \text{const}$) in gleichabständigen Azimuten (α). Die Höhenunterschiede $[z(\varrho, \alpha)]$ gegen den Stationspunkt werden auf jedem der Kreise $\varrho = \text{const}$ in eine nach Vielfachen von α fortschreitende Fouriersche Reihe entwickelt. Zwischen den Kreisen interpoliert man linear. Das absolute Glied der Fourierreihen ist Null, und die weitere Entwicklung zeigt, daß man nur die Koeffizienten des einfachen und des doppelten Winkels berechnen muß. Die Formeln für die Krümmungsgröße enthalten nur die Koeffizienten des doppelten Winkels, die Formeln für den Gradienten enthalten nur die Koeffizienten des einfachen Winkels. Während bei der Krümmungsgröße nur die ersten Potenzen der Koeffizienten vorkommen, enthalten die Formeln für den Gradienten auch quadratische Glieder, die aus Produkten von je zweien der Koeffizienten bestehen und die für die praktische Rechnung recht unbequem sind. Sie werden nur für die unmittelbare Nähe des Stationspunktes (bis zu 5 m Entfernung) berechnet, während bei ungünstigem Gelände erfahrungsgemäß auch größere Entfernungen in Betracht kommen. — Diesen Mängeln hilft die zweite Mitteilung ab. Die Formeln für den Gradienten werden bequemer gestaltet, und zwar so, daß man bei den quadratischen Gliedern beliebige Entfernungen berücksichtigen kann. Indem man nicht nur die Höhenunterschiede z selbst, sondern auch deren Quadrate in Fourierreihen entwickelt und zwischen den Kreisen $\varrho = \text{const}$ quadratisch interpoliert, gelingt es, einfache Ausdrücke für die Wirkung des Geländes auf den Gradienten zu finden. Es werden zwei Darstellungen gegeben. In der einen Darstellung werden die quadratischen Glieder durch lineare Glieder ersetzt, die nur die Koeffizienten des einfachen Winkels der Entwicklung von z^2 enthalten. Die andere Darstellung führt an Stelle des Höhenunterschieds z gegen den Stationspunkt den Höhenunterschied $\zeta = z - h$ gegen den Schwerpunkt des Drehwagegehänges ein. Dann kommen bei dem Gradienten nur noch Glieder der Entwicklung von ζ^2 vor, bei der Krümmungsgröße nur die der Entwicklung von ζ . Die erste dieser Darstellungen gestattet, die nach den Formeln der ersten Mitteilung berechneten Korrekturen zu ergänzen.

K. Jung.

W. Stackler. Der isostatische Zustand Ostafrikas auf Grund der Ergebnisse der ostafrikanischen Pendelexpedition. Mitt. a. d. d. Schutzgeb. 34, 23—39, 1926. Dissertation. Ostafrika weist starke tektonische Störungen auf, die sich durch Grabenbrüche, Erdbeben und Vulkanismus zu erkennen geben. E. Kohlschütter hatte durch Anbringung einer isostatischen Steilrandkorrektur an die von ihm bestimmten 35 Schwerewerte einen Teil der isostatischen Störungen erfaßt. In der vorliegenden Arbeit versucht Verf., die gesamten Störungen zu berücksichtigen. Lokal angenommene Isostasie vermag die Schwerkraftsverteilung nicht zu erklären. Die Schwereanomalien finden ihre Deutung durch Annahme einer Schollenisostasie. Bei der Festlegung der Schollengrenzen schließt sich der Verf. dem Verlauf der vier Hauptbruchzonen Ostafrikas an. Es wurde mit Ausgleichstiefen von 50 bis 200 km gerechnet; die günstigsten sind 109,2 und 130,1 km. Es wird angenommen, daß jede der acht Schollen isostatisch ausgeglichen ist. Die Restanomalien werden einzeln diskutiert. Die von Wegener in seiner Kontinentalverschiebungstheorie aufgestellte Behauptung, daß die Grabenbildung durch horizontal wirkende Kräfte geschieht, wird durch die isostatischen Ergebnisse bestätigt. Wirken diese Kräfte fort, so müßte es zur Abtrennung des östlichen Teiles Ostafrikas vom Kontinent kommen.

Schmehl.

F. A. Vening-Meinesz. Observations de pendule sur la mer pendant un voyage en sous-marin de Hollande à Java. *Dolft* 1923, 16 S. Die Ergebnisse der auf unstabilem Boden in Holland ausgeführten Pendelmessungen zur Bestimmung von Schwerkraftsdifferenzen veranlaßten den Verf., seine Methode des gleichzeitigen Schwingens zweier Pendel mit annähernd gleicher Schwingungsdauer mit gleichen Amplituden und entgegengesetzter Phase in einem fahrenden Unterseeboot zu versuchen. Die Messungen hatten Erfolg; auf einer Reise von Holland durch den Suezkanal nach Java bestimmte der Verf. in einem in einer Tiefe von etwa 30 m fahrenden Boote etwa 30 Schwerkraftswerte, die mit einigen in den Häfen ermittelten Werten verglichen werden konnten; die Übereinstimmung war nicht überall befriedigend. In einigen Teilen des Mittelmeeres wurden auffallend große positive Schwereanomalien gefunden. Die Ergebnisse sind in einem Nachtrag berichtigt; sie waren ursprünglich mit einer falschen Entfernung des zur photographischen Registrierung dienenden Filmstreifens von den Pendelspiegeln berechnet worden. Es wurden Messingpendel verwandt; die rasche Temperaturänderung bereitete Schwierigkeiten. *Schmehl.*

C. H. Swick. Recent determinations of gravity at sea. *Bull. Nat. Res. Counc.* 11, 56—58, 1926, Part 2, Nr. 56. Vening-Meinesz hat seine Reise nach Java wiederholt, um seine auf der ersten Fahrt gewonnenen Ergebnisse zu prüfen. Er konstruierte einen neuen Schwereapparat, in dem drei Pendel in derselben Ebene schwingen. Durch eine geeignet gewählte Spiegelanordnung erreicht er, daß dem Filmstreifen direkt die Bewegungen der sogenannten „hypothetischen“ Pendel entnommen werden können; diese Pendel sind in ihren Bewegungen von horizontalen Verschiebungen des Stativs unbeeinflusst. Der Apparat enthält außerdem zwei in ihren Schwingungen stark gedämpfte Pendel, die die Schlinger- und Stampfbewegungen des Schiffes anzeigen; das eine dient zur Berechnung der Amplituden der hypothetischen Pendel, das andere soll kontrollieren, ob der Winkel zwischen der Schwingungsebene der Pendel und der Vertikalebene des Ortes in hinreichend kleinen Grenzen bleibt. Vening-Meinesz ist auf einer Reise nach Java durch den Panamakanal begriffen, um Messungen auf dem Atlantischen und auf dem Großen Ozean auszuführen. *Schmehl.*

E. J. Brown. Use of the gravity pendulum as a timepiece for longitude determinations. *Bull. Nat. Res. Counc.* 11, 54—56, 1926, Part 2, Nr. 56. Die geographische Längendifferenz zweier Punkte wird heute fast durchweg in der Weise ermittelt, daß der Zeitpunkt ein und desselben funkentelegraphischen Signals in Ortssternzeit mit Hilfe von Sternbeobachtungen an beiden Orten festgelegt wird. Auf jeder Station wird, meist auf automatischem Wege, dieser Zeitpunkt mit Hilfe einer Pendeluhr oder eines Chronometers festgehalten. Der Stand der Uhr wird kurz vor dem Signal und kurz nach dem Signal mittels Sterndurchgängen bestimmt und daraus der Gang der Uhr berechnet, der den genauen Uhrstand zur Zeit der Signalaufnahme liefert. Um einen durch Gangänderungen zwischen den Zeiten der Uhrstandbestimmungen hervorgerufenen Fehler auf ein Minimum herabzudrücken, schlug Bowie vor, während der gesamten Beobachtungszeit ein freies Pendel, wie es zu Schwerkraftmessungen verwandt wird, schwingen zu lassen und hiermit durch Koinzidenzbeobachtungen die Gangänderungen der Beobachtungsuhr zahlenmäßig zu erfassen. Der Vorteil dieses Verfahrens tritt besonders dann in Erscheinung, wenn die beiden astronomischen Beobachtungen, z. B. infolge zeitweiser Bewölkung des Himmels, zeitlich weiter auseinander liegen; im evakuierbaren Apparat vermag ein freies Pendel 12 Stunden zu schwingen; nach 12 Stunden können auch noch die notwendigen Koinzidenz-

beobachtungen angestellt werden. Durch photographische Registrierung kann man außerdem die Beobachtung der Pendelschwingungen von jedem persönlichen Einfluß befreien. *Schmehl.*

Ishimoto. Vibration d'un bâtiment de ciment sans étage. Bull. Earthquake Res. Inst. Tokyo 1, 4—6, 1926. (Japanisch.) Mit drei gleichen Erschütterungsmessern (micro-sismographes) von der Periode 1,19 Sek., der Vergrößerung 2500 und der Dämpfung 0,35 werden gleichzeitig die Bodenbewegungen in der Nähe eines einstöckigen Gebäudes, auf dessen Fußboden und Dach gemessen. Auf dem Erdboden herrscht — neben den Perioden 0,69, 0,40, 0,24 Sek. — die Periode 0,1 Sek. vor. Die beiden anderen Registrierungen im Gebäude bzw. auf dem Dache sind fast völlig identisch und besitzen die Periode 0,22 Sek. Diese wird als Schwingung des ganzen Gebäudes auf einer elastischen Unterlage angesprochen. Außer diesen identischen Schwingungen treten noch nicht identische von der Periode 0,12 Sek. auf, die als elastische Eigenschwingungen des Gebäudes gedeutet werden. *Picht.*

A. Berroth. Referenzpendelmessungen am Salzhorst Oldau-Hambühren (Hannover). ZS. f. Geophys. 3, 1—16, 1927, Nr. 1. Es soll der Nachweis erbracht werden, daß Pendelmessungen dazu dienen können, die Grenzen eines in rohem Umriß bekannten Salzhorstes aufzusuchen. Als Verfahren dient die Referenzmethode, indem zu annähernd gleichen Zeiten auf einer über dem Salzhorst gelegenen Bezugsstation und auf je einer von acht weiteren Stationen beobachtet wird. Die Schwingungen des Pendels der Beobachtungsuhr auf der Bezugsstation werden mittels Relais und Kabel auf die Außenstationen übertragen. Das Mitschwingen des Pendelpfeilerstativs hat Verf. fast durchweg vernachlässigt; er ließ zwei Pendel auf demselben Stativ mit angenähert gleicher Schwingungsdauer mit gleichen Amplituden und der angenäherten Phasendifferenz von 180° schwingen. Die 1924 von der „Exploration“ G. m. b. H. vorgenommenen Drehwagenmessungen lieferten, wie die Integration der Gradienten zeigt, im großen ganzen das gleiche Schwerebild wie die Pendelmessungen. *Schmehl.*

E. Tams. Bemerkungen zu der Untersuchung von Herrn Myrbach, ob Sonnenflecken und Mondphase einen auslösenden Einfluß auf Erdbeben haben. ZS. f. Geophys. 3, 23—27, 1927, Nr. 1. Der Verf. kommt wie V. Conrad zu dem Ergebnis, daß die Analyse der Erdbebenhäufigkeit nach dem Mondalter bisher keine Kurven geliefert hat, die einen Zusammenhang erkennen lassen. Die Anwendung der Kriterien, ob Zufall oder Gesetzmäßigkeit das Aussehen der Kurven hervorgerufen hat, sprechen für ersteren. Die von O. Meissner angewandte Methode ist anfechtbar. *Gutenberg.*

G. Angenheister. Beobachtungen bei Sprengungen. ZS. f. Geophys. 3, 28—33, 1927, Nr. 1. Der Verf. hat eine Reihe von sehr schönen Aufzeichnungen von Sprengungen gewonnen, aus denen sich erkennen läßt, daß die Registrierungen bei gleicher Energiequelle lediglich eine Funktion des durchlaufenen Weges sind, und in denen sich bei verschiedenen Distanzen die entsprechenden Einsätze charakteristisch herausheben, so daß sich Laufzeitkurven zeichnen lassen. Charakteristisch ist, daß die Hauptphase plötzlich abbricht und daß ihre Dauer mit zunehmender Distanz wächst. Der Verf. deutet dies durch die Annahme, daß die Energie eine Deckschicht durchdringt und Erregungen in der darunter liegenden Schicht verursacht, welche in dieser fortschreiten und dabei von unten her die Deckschicht zum Mitschwingen bringen. Einmal pflanzen sich also vermutlich

longitudinale und transversale Wellen in der unteren Schicht fort, dann langsamere Wellen in der oberen Schicht, die um so länger an einer Station beobachtbar sind, je weiter diese vom Herde abliegt. Schließlich sind auch die Schallwellen durch die Luft feststellbar.

Gutenberg.

C. W. Lutz. Ortsgültige Laufzeitkurven. ZS. f. Geophys. **3**, 34—43, 1927, Nr. 1. Der Verf. leitet aus Nahbebenaufzeichnungen in München für diese Station gültige Laufzeitkurven ab, welche die Ergebnisse der seither aus Aufzeichnungen an verschiedenen Stationen gewonnenen Kurven bestätigen. Zum Ausmessen der einzelnen Werte für diese wertvolle Untersuchung benutzte er einen von ihm konstruierten Meßschieber.

Gutenberg.

Herbert P. T. Rohleder. Bodenknalle in Nord-Irland. ZS. f. Geophys. **3**, 43—46, 1927, Nr. 1. Der Verf. vermutet, daß die Bodenknalle ganz schwache Erdbeben sind, die nur gehört, nicht aber gefühlt werden.

Gutenberg.

Kiyoo Wadachi. On the Pulsatory Oscillations in Tokyo. Bull. Earthquake Res. Inst. Tokyo **1**, 55—58, 1926, Aug. (Englisch und Japanisch.) Es wird die seismische Unruhe in Tokyo vom 1. Dezember 1925 bis zum 21. Januar 1926 beobachtet. Es treten besonders die Perioden < 3 , 4 bis 8, > 30 Sek. hervor. Die Amplitude ist im allgemeinen bedeutend größer als an anderen Stationen Europas. In der zweiten Gruppe machen sich besonders die Perioden 4 und 7 Sek. bemerkbar, die mit der Eigenschwingung einer 1,5 km dicken Schicht bzw. einem „Oberton“ in Verbindung gebracht werden. Es werden auch Vergleiche zwischen den Bodenbewegungen und den meteorologischen Erscheinungen angestellt.

Picht.

Omura. The Change of Elevation of Land caused by the Great Earthquake of September 1st. 1923. Bull. Earthquake Res. Inst. Tokyo **1**, 65—68, 1926. (Japanisch.) Bericht über die Vermessungen zur Feststellung der durch das Septemberbeben 1923 hervorgerufenen Änderungen der Erdoberfläche Japans, soweit sie bis Ende 1925 durchgeführt waren.

Picht.

Imamura. Analytic Investigation of the Great Kwantô Earthquake. Proc. Imp. Acad. **2**, 401—404, 1926, Nr. 8. Betrachtungen und Diskussion der seismischen Aufzeichnungen des Japanerdbebens vom 1. September 1923 nebst Diagrammen. Es zeigt sich, daß das Gesamtbeben aus einer Gruppe von Einzelbeben bestand, die an verschiedenen Stellen zu verschiedenen Zeiten, jedoch innerhalb eines Zeitraumes von 10 Sek. auftraten, und von denen jeder einzelne Stoß deutlich von den übrigen getrennt und in den Diagrammen unterscheidbar ist.

Picht.

O. Meissner, J. Picht und R. Berger. Seismometrische Beobachtungen in Potsdam in der Zeit vom 1. Januar 1919 bis 31. Dezember 1924. Veröff. Geod. Inst. Potsdam 1926, Nr. 96, 44 S. Auswertung der vom Wiechertschen 1000-kg-Horizontalpendel in den angegebenen Jahren in Potsdam aufgezeichneten Beben. Die Verff. haben sich auf die Angabe der Daten der größeren Beben beschränkt. Das Heft enthält außerdem noch einige kurze Abhandlungen über die mikroseismische Bewegung sowie über Geschwindigkeit und Absorptionskoeffizient der Hauptwellen.

Picht.

James B. Macelwane. Are important earthquakes ever caused by an impact? Bull. Seism. Soc. Amer. **16**, 15—18, 1926, Nr. 1. Es werden Beispiele

angegeben, in denen ein beträchtlicher Felssturz kein auf weitere Entfernungen bemerkbares Erdbeben verursacht hat. Hiervon ausgehend, werden Zweifel erhoben, ob ein zugleich mit einem Erdbeben auftretender Felssturz als dessen Ursache betrachtet werden kann, und die Frage gestellt, ob es sich nicht fast immer nur um eine Begleiterscheinung handelt. Bedenkt man ferner, daß beim Einsturz unterirdischer Höhlen Energien von meist nicht viel beträchtlicherer Größenordnung zur Auswirkung kommen, so ist die Ansicht berechtigt, daß „Einsturzbeben“ nicht aus Mangel an Beobachtungen unzureichend erforscht sind, sondern daß der Grund in ihrem tatsächlich seltenen Auftreten zu suchen ist.

K. Jung.

E. Fichot. Sur la relation entre la vitesse maxima du courant et l'amplitude de la marée. C. R. 184, 253—256, 1927, Nr. 5. Wasserstandsmessungen in Cherbourg in den Jahren 1921/22 brachten Courtier zu der Überzeugung, daß die maximale Geschwindigkeit des Flutstromes der Quadratwurzel des Tidenhubes proportional sei, während man sonst eine lineare Beziehung annimmt. Fichot stellt theoretische Formeln auf, aus denen hervorgeht, daß es sich in Cherbourg um einen seltenen, örtlich bedingten Ausnahmefall handeln muß.

Otto Meissner-Potsdam.

A. Danjon. Étude interférentielle de la scientillation et des conditions de stabilité des images télescopiques. C. R. 183, 1032—1034, 1926, Nr. 22. Verf. wendet zur Prüfung der Einwirkung der Luftunruhe auf die optische Abbildung (z. B. von Sternen) eine Interferenzmethode an. Er zeigt unter anderem, daß bei Vergrößerung der Öffnung die durch die Luftunruhe erzeugte Verschlechterung allmählich einem Endwert zustrebt, worin Verf. eine Rechtfertigung für die Benutzung großer Objektive sieht, da hierdurch eine Erhöhung der Helligkeit erzielt werde, ohne daß damit eine wesentliche Verschlechterung infolge der Luftunruhe verbunden sei. Es folgen noch einige andere hierher gehörige Überlegungen sowie ein Bericht über zugehörige Untersuchungsergebnisse.

Picht.

L. C. W. Bonacina. Polar Pressures. Nature 119, 124, 1927, Nr. 2986. Verf. wendet sich gegen Hobbs, der einen Satz von ihm durch Auslassen eines Wortes falsch zitiert hat (Nature, 25. Dez. 1926, S. 915). Die hohen Drucke der glazialen Antizyklone der Antarktis und von Grönland und der Windscheide des Nordpols sind relativ gering und lassen sich mit den niedrigen Drucken in der Umgebung der Pole in höheren Schichten in Einklang bringen.

Güntherschulze.

Harold Jeffreys. Atmospheric Circulation. Nature 119, 194, 1927, Nr. 2988. Durch den meridionalen Austausch werden auch die Rotationsmomente ausgetauscht, und es entstehen die Ost- und Westwindzonen in den Roßbreiten bzw. letztere in den gemäßigten Breiten. Infolge der Ablenkung müssen die Westwinde weiter nördlich wieder in Ostwinde übergehen, wodurch wieder eine antizyklonale Bewegung entsteht. Auf diese Weise ist der Austausch zur Aufrechterhaltung der allgemeinen Zirkulation erforderlich; die Zyklonen sind also nicht eine Folge, sondern die Ursache der allgemeinen Zirkulation.

Stüve.

A. Wendler. Das Problem der technischen Wetterbeeinflussung. 7 Abb., 107 S. Hamburg, H. Grand, 1926. (Probleme d. kosm. Physik, Bd. 9.) Vom Verf. erschien 1919 unter ähnlichem Titel eine auch von namhaften Meteorologen günstig aufgenommene Broschüre. Der Gegenstand wird hier unter wesentlicher Erweiterung und Vertiefung (zahlreiche Literaturnachweise) behandelt.

Unter eingehender Berücksichtigung der bisherigen Erfahrungen auf dem Gebiet der künstlichen Wetterbeeinflussung, der neueren technischen Errungenschaften und der prinzipiellen Gesichtspunkte hat Verf. in objektiver Weise das Für und Wider gegeneinander abgewogen. Besonders wertvoll erscheint die ausführliche Behandlung der prinzipiellen Möglichkeiten. Stark betont wird das Falsche der viel vertretenen Auffassung, daß eine Wetterbeeinflussung größeren Stils auch große Stoff- bzw. Energiemengen benötige. Nach dem Verf. können vielmehr bei geschickter Ausnutzung der vorhandenen Wittertendenz (zur rechten Zeit, am rechten Ort, wobei die interessanten korrelativen Zusammenhänge zu beachten sind) mit geringen Stoff- bzw. Energiemengen erhebliche Wirkungen erzielt werden. Jeder Versuch einer Wetterbeeinflussung (im engeren Sinne — ungewollte Dauerwirkungen durch Wald, Wüste, Gebirge, Städte usw. werden auch besprochen) müßte nach dem Verf. von kolloidchemischen Vorstellungen ausgehen, indem man die Erfahrungen der chemischen Technologie mit entsprechenden Kontaktkörpern im Verein mit der neuesten Hochspannungstechnik sinngemäß auf die meteorologischen Verhältnisse zu übertragen hätte. — Besonders hingewiesen sei auf das Kapitel über die Technik der vom Verf. stark befürworteten meteorologischen Freiluftversuche, über die Prinzipienfragen und auf das Kapitel über Katalyse und Kolloidchemie in der Meteorologie. Verf. hat sich bemüht, alle irgendwie mit dem Problem in Beziehung stehenden Fragen zu berücksichtigen.

Chr. Jensen.

Arthur Holmes and Robert W. Lawson. The radioactivity of potassium and its geological significance. *Phil. Mag.* (7) 2, 1218—1233, 1926, Nr. 12. a) Die Geschwindigkeit der von Rubidium und Kalium ausgesendeten β -Teilchen beträgt 0,60. c und 0,85. c; die zugehörigen Energien sind 2,04 bzw. $7,30 \cdot 10^{-7}$ Erg. b) Die wahrscheinlichsten Halbwertszeiten sind $T_{\text{Rb}} = 10^{11} a$ und $T_{\text{K}} = 10^{12} a$. Die Zerfallskonstanten daher $\lambda_{\text{Rb}} = 6,9 \cdot 10^{-12} \cdot a^{-1}$, $\lambda_{\text{K}} = 4,6 \cdot 10^{-13} \cdot a^{-1}$. c) In bezug auf den Wärmehaushalt ist K von gleicher Wichtigkeit wie U oder Th, während d) die Radioaktivität des Rb wegen seiner Seltenheit geologisch keine Rolle spielt. e) Es ist kein Anhaltspunkt dafür, daß mehr als 1 Proz. der Energie der radioaktiven Strahlung beliebigen Ursprungs anders als in Wärme verbraucht wird. f) Die Oberflächenschicht der Erde muß ihrer Dicke nach kleiner sein als 30 km und wird wahrscheinlich 20 km nicht überschreiten. g) Wird eine mittlere Dicke von 15 km für die kontinentale Kruste und von 6 km für den Boden der Ozeane angenommen, so muß die darunter liegende Schicht eine Dichte von 3,4 bis 3,5 haben; das Material dürfte Eklogit sein. h) Die Zeit, die nötig ist, um durch radioaktive Erwärmung dieser Schicht die „latente“ Wärme (Joly) zuzuführen, wird auf $23 \cdot 10^6 a$ geschätzt. — Diese Schlüsse werden aus dem häufigen Vorkommen von K und dem daraus folgenden starken Wärmeeffekt gezogen.

K. W. F. Kohlrausch.

A. Stäger. Électricité volcanique. *Arch. sc. phys. et nat.* (5) 8, 353—354, 1926, Nov./Dez. [C. R. Soc. suisse de géophys., météorol. et astron.] Ankündigung einer Arbeit, die ein genaues Studium der Elektrisierung durch Zerstäubung und ihrer Bedeutung für die Vulkangewitter enthält und demnächst in den „Beiträgen zur Geophysik“ erscheinen soll.

Kähler.

Victor Oberguggenberger. Erdstrombeobachtungen im Gebirge. *Wiener Ber.* 135 [2a], 99—116, 1926, Nr. 3/4. Der Verf. bespricht die Fehlerquellen von Erdstrommessungen insbesondere durch vagabundierenden Gleichstrom. Für Messungen konnte die Leitung am Arlberg benutzt werden; eine Strecke hatte eine Höhen-

differenz $h = 532$ m bei einem Abstand a der Erdplatten voneinander von 3123 m; eine zweite Strecke hatte $h = 727$ m, $a = 6100$ m; eine dritte $h = 717$, $a = 4800$ m. Die EK war im Mittel 0,098 Volt pro 1000 m Höhendifferenz; sie sank während Regen auf 0,0685. In der Nähe von Innsbruck wurde eine Leitung mit $h = 33$ m, $a = 870$ m Luftentfernung verwandt und ergab 0,088 Volt/km; kein Einfluß von Tageszeiten und Wetter. Auf anderer stark geneigter Leitung mit $h = 170$ m, $a = 390$ m bei schönem Wetter 0,314 Volt/km, bei schlechtem Wetter 0,148. Bei Jenbach $h = 360$ m, $a = 510$ war $E = 0,18$ bis 0,25 Volt/km an verschiedenen Teilstrecken. Mit zwei Elektroden in einem Schachte 40 m unter der Erdoberfläche $h = 360$, $a = 510$ war $E = 0,18$ Volt/km; war die eine Elektrode im Schachte und die andere an der Erdoberfläche $h = 360$, $a = 500$, so fand der Verf. 0,25 Volt/km. Eine Elektrode in einem Stollen, die andere 75 m darüber an der Erdoberfläche, ergab 0,5 Volt/km. Die letzteren Werte zeigten (ebenso wie die Beobachtungen von Hecker und Koenigsberger), daß die Potentialdifferenz in der Erde selbst, nicht etwa nur an der Oberfläche vorhanden ist. Auf der Oberfläche ebenda bei gleichem h war $E = 0,13$ Volt/km. An einer einzelstehenden hohen Kuppe kehrte sich, wie schon Hecker und Koenigsberger beobachtet hatten, gelegentlich die Stromrichtung um, die sonst immer bergauf ging. Längere Messungsreihen an einem Hange von 37° bei etwa 500 m Höhendifferenz und 839 m Luftabstand während längerer Zeit ausgeführt, ergaben für schönes Wetter die höchsten, für Nebeltage die kleinsten, für Gewittertage zwischenliegende Werte. Die größten Unterschiede waren etwa 35 Proz. (Der Galvanometerwiderstand war wohl groß gegenüber allen anderen Widerständen.) Der tägliche Gang ist schwach an Schönwettertagen: Doppelwelle mit Hauptmaximum bei 16^h und Nebenmaximum um 4^h. — Unter Berücksichtigung des horizontalen Erdstromes, der sich angenähert feststellen läßt, errechnet Oberguggenberger als bestes Mittel einen Potentialunterschied von etwa 0,4 Volt/km. (Hecker und Koenigsberger hatten 0,7 Volt/km an sehr steilem Berge gefunden.) *Koenigsberger.*

C. Chree. Wireless Communication and Terrestrial Magnetism. Nature 119, 82–83, 1927, Nr. 2985. Historisches über die Entdeckung der elektrisch leitenden Atmosphärenschicht in der Höhe aus erdmagnetischen Beobachtungen. Cavendish bestimmte 1790 die Höhe eines Nordlichtbogens auf 84 bis 114 km. Die dauernde Existenz einer leitenden Schicht ist zuerst von Balfour Stewart 1882 angenommen, um die täglichen Schwankungen des Erdmagnetismus zu erklären. Chree bespricht weitere erdmagnetische Aufschlüsse über die leitende Schicht. *Bartels.*

W. H. Eccles. Wireless Communication and Terrestrial Magnetism. Nature 119, 157, 1927, Nr. 2987. In Erwiderung auf den vorstehend referierten Brief von C. Chree versucht der Verf. zu rechtfertigen, weshalb er denjenigen Teil der Atmosphäre, der für die Fortpflanzung der drahtlosen Wellen um die Erde verantwortlich ist, als Heavisideschicht bezeichnet hat. Er hält es für noch nicht erwiesen, daß die leitenden Schichten, deren Existenz Balfour Stewart, A. Schuster, Störmer und Heaviside aus den Beobachtungen des Nordlichtes, des Erdmagnetismus und der drahtlosen Telegraphie gefolgert haben, identisch sind. — Für die Sonnenfinsternis am Morgen des 29. Juni 1927, deren Totalitätszone quer durch England gehen wird, werden spezielle drahtlose Beobachtungen vorgeschlagen. *Bartels.*

Joseph Larmor. Magnetic Storms and Wireless Communications. Nature 118, 662, 1926, Nr. 2975. Während eines magnetischen Sturmes wurde die ge-

richtete Kurzwellenverbindung England—Kanada vollständig unterbrochen. Die Ursache kann nicht in den geringen Änderungen des magnetischen Feldes liegen, weil dadurch nur der Weg der Kurzwellenstrahlen ein wenig verändert würde. Vielmehr müssen die freien Elektronen, die in die höhere Atmosphäre eindringen und dabei den magnetischen Sturm erzeugen, die Strahlen völlig aus ihrer Bahn lenken. Sehr unwahrscheinlich ist es, daß die einzige andere Erklärungsmöglichkeit zutrifft, wonach das magnetische Feld Schwingungen ausführt, deren Perioden von der Größenordnung der Laufzeit der Strahlen sind.

Bartels.

A. Pannekoek. Ionisation Equilibrium in Stellar Atmospheres and in the Earth's Atmosphere. Proc. Amsterdam 29, 1165—1171, 1926, Nr. 9. Es wird die Ionisation der oberen Atmosphärenschichten durch photoelektrische Sonnenwirkung berechnet auf Grund von Formeln, die von Megh Nad Saha und Woltjer für Sternatmosphären abgeleitet waren. Unter Zugrundelegung einer Temperatur von -55° und unter Berücksichtigung der Absorption ergibt die Rechnung, daß die Anzahl n der Elektronen pro Kubikzentimeter für Sauerstoff und Stickstoff erst in über 100 km Höhe merklich wird. Das Maximum, $n = 10^5$ bis 10^6 , tritt bei Sauerstoff in 128 km, bei Stickstoff in 145 km ein und fällt dann sehr rasch linear auf Null ab. Danach kann in den Höhen unter 100 km die photoelektrische Sonnenwirkung überhaupt keine Rolle mehr spielen. Es ist das bemerkenswert, weil bisher häufig die Heavisideschicht unter 100 km angenommen worden ist. Durch die Annahme, daß die Temperatur wesentlich tiefer liegt, etwa von -55° in 15 km auf -160° in 90 km Höhe abnimmt, fällt das maximale n etwa 30 km tiefer. Ein sicherer Nachweis der Heavisideschicht würde also wertvolle Schlüsse auf die Temperaturverhältnisse erlauben. — Für den Wasserstoff beginnt die Ionisation erst in über 700 km Höhe merklich zu werden (Maximum in etwa 900 km). Für die Heavisideschicht trägt also der Wasserstoff überhaupt nichts bei, oder anders ausgedrückt: Die Annahme einer Wasserstoffatmosphäre macht die Annahme einer Heavisideschicht durch photoelektrische Ionisation unmöglich. Das ist außer für die Fortpflanzung der Wellen der drahtlosen Telegraphie auch für die Schallfortpflanzung wichtig.

Kähler.

G. R. Wait. On the effects of dust, smoke, and relative humidity upon the potential gradient and the positive and negative conductivities of the atmosphere. Phys. Rev. (2) 29, 372—373, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Im Watheroo Magnetic Observatory in Westaustralien wurden gleichzeitig die atmosphärische Elektrizität, der Staubgehalt und die Feuchtigkeit der Atmosphäre gemessen. Es zeigte sich, daß der Potentialgradient sich annähernd verdoppelt, wenn der Staubgehalt von Null auf 10000 Teilchen im Kubikzentimeter zunimmt und dann nur noch wenig weiterwächst. Man ist also berechtigt, in staubhaltiger Luft gewonnene Werte auf staubfreie Luft zu extrapolieren. Sowohl die negative wie die positive Leitfähigkeit nehmen auf etwa die Hälfte ab, wenn der Staubgehalt von Null auf 5000 Teilchen im Kubikzentimeter zunimmt, und sinken bei weiter steigendem Staubgehalt nur noch langsam weiter. Das Verhältnis von positiver zu negativer Leitfähigkeit nimmt mit dem Staubgehalt zu. Eine Zunahme der relativen Feuchtigkeit wirkt ähnlich, aber schwächer.

Güntherschulze.

J. J. Nolan and G. P. de Sachy. Atmospheric ionisation. Roy. Irish Acad., Nov. 30, 1926. Nature 119, 105, 1927, Nr. 2985. Es werden die Bedingungen für das Gleichgewicht zwischen kleinen Ionen, Kondensationskernen und großen Ionen in der Atmosphäre untersucht. Es wird gezeigt, daß, wenn positive und

negative große Ionen in gleicher Menge vorhanden sind, das Verhältnis der Konzentration der kleinen Ionen beider Vorzeichen mit dem Verhältnis ihrer Beweglichkeiten durch die Gleichung verknüpft ist: $n_+/n_- = (k_-/k_+)^m$, wo m nicht weit von 1 entfernt und wahrscheinlich gleich $\frac{3}{4}$ ist. Für n_+/n_- wird in atmosphärischer Luft der Wert 1,24 gefunden. In Innenräumen ist $n_+/n_- = 1,11$ und $k_-/k_+ = 1,16$. Der Wert der Wiedervereinigungskonstanten kleiner Ionen mit großen Ionen und Kernen wird bestimmt. Es zeigt sich, daß sowohl die kleinen wie die großen Ionen sich in eine Anzahl getrennter Gruppen zerlegen lassen.

Güntherschulze.

W. F. G. Swann. Measurements of the variation of residual ionization in air with pressure at different altitudes. Phys. Rev. (2) 29, 372, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verf. untersuchte die Restionisation in einer Eisenkugel für Drucke zwischen 1 Atm. und 1000 lbs pro inch² (68 Atm.) in Colorado Springs und auf dem Gipfel des Pikes Peak. Bei der einen Versuchreihe war die 25 mm dicke (Wandstärke) Eisenkugel von einem Bleimantel von 5 cm Dicke umhüllt, bei der anderen nicht. Die Beobachtungen ließen sich mit einer Genauigkeit von 2 Proz reproduzieren. Der mittlere scheinbare Absorptionskoeffizient a (der für den Fall einer senkrechten Strahlung berechnete Koeffizient) war $5,2 \cdot 10^{-4}$ pro Meter Luft bei Atmosphärendruck. Der gleiche Wert ergab sich auch bei der Berechnung der Absorption mit Hilfe anderer Drucke. Die Zunahme der Ionisation pro Atmosphäre Druckzunahme nahm mit steigendem Drucke ab, wurde aber bei höheren Drucken konstant und betrug auf dem Pikes Peak 0,75 pro Kubikzentimeter pro Atmosphäre Druckzunahme.

Güntherschulze.

H. Solberg. Über die Bewegung eines elektrisch geladenen Teilchens in einem Magnetfeld. Avhandlingar utgitt av det Norske Videnskaps-Akademi i Oslo I, Mat.-Nat. Klasse, 1926, Nr. 4, 32 S. Wenn man die Bewegungsgleichungen eines elektrisch geladenen Teilchens auf ein kartesisches Koordinatensystem bezieht, so werden die Formeln sehr kompliziert und unübersichtlich. Durch Einführung eines mit dem Magnetfeld verknüpften Koordinatensystems gelingt es dem Verf., übersichtliche Darstellungen zu erhalten. Als Koordinaten werden verwendet die Kraftlinien (h -Linien) des magnetischen Feldes und zwei aufeinander senkrechte Liniensysteme auf den Äquipotentialflächen (i -Linien und j -Linien), die mit Ausnahme der Bedingung der Orthogonalität willkürlich sind und in jedem Falle geeignet gewählt werden können. Die Bahnen der elektrischen Teilchen heißen s -Linien. Mit $t_s, m_s, n_s, t_h, m_h, n_h$ usw. werden die Einheitsvektoren der Tangente, Hauptnormalen und Binormalen der s -, h -, i -, j -Linien bezeichnet. Zwei Winkel, $\omega_i = \angle(n_i t_h)$ und $\omega_j = \angle(n_j t_h)$, geben die Lage der Koordinatenlinien an; der Winkel $90^\circ - \vartheta = \angle(t_h m_s)$ und der Winkel λ , den die Ebenen $[t_h t_i]$ und $[t_h t_s]$ miteinander bilden, bestimmen die Orientierung der Bahnkurven in dem Koordinatensystem. An Stelle von ϑ und λ werden bisweilen der Winkel Θ zwischen der Bahnkurve und der Schmiegungeebene der Kraftlinie und der Winkel η zwischen der Kraftlinie und der Projektion der Bahnkurve auf diese Schmiegungeebene eingeführt. Ausgehend von der Vektorgleichung $m \cdot \frac{d\mathbf{v}}{dt} = e \mathfrak{H} \times \mathbf{v}$ ($\mathbf{v}$ = Geschwindigkeit des elektrischen Teilchens,

e = seine Ladung, m = seine transversale Masse, t = Zeit), werden unter Benutzung bekannter Sätze der Differentialgeometrie die Krümmung k_s , die Torsion κ_s der Bahnkurve und die Änderungen $\partial\vartheta/\partial s$ und $\partial\lambda/\partial s$ von ϑ und λ längs der Bahnkurve dargestellt, abhängig von der Geschwindigkeit $v = |\mathbf{v}|$, den Winkeln ϑ, λ (bzw. Θ, η), ω_i, ω_j und den Krümmungen k_i und k_j . Alle

mit dem Index i und j bezeichneten Größen sowie die gleichfalls in den Formeln auftretenden Größen $H = |\mathfrak{H}|$, e , m sind als bekannt vorauszusetzen. Da nach der Vektorgleichung die Kraft auf der Bewegungsrichtung senkrecht steht, ist $v = \text{const}$ und wird, ebenso wie ein Wert von $\mathfrak{H}$ und λ , durch eine Anfangsbedingung gegeben. Somit kann die Bahnkurve schrittweise gefunden werden. In besonders einfachen Fällen gelingt eine direkte Integration der Gleichungen für $\partial \mathfrak{H} / \partial s$ und $\partial \lambda / \partial s$. Als Beispiele werden das konstante Magnetfeld, das Einpolfeld, das kreisförmige Feld und das Dipolfeld durchgerechnet. Die ganze Arbeit, insbesondere die Betrachtung über das Dipolfeld, ist für die Nordlichttheorie und andere luftelektrische Probleme wichtig. K. Jung.

G. Breit and M. A. Tuve. A test of the existence of the conducting layer. Phys. Rev. (2) 28, 554—575, 1926; Nr. 3. Verff. beschreiben Versuche zum direkten Nachweis der Heavisideschicht. Von einem mit Tonfrequenz (500) modulierten, kristall-gesteuerten Röhrensender wurden Gruppen von Wellenzügen ausgesandt. Der Empfänger bestand aus einem mit einer Antenne lose gekoppelten, abgeschirmten Superheterodyn, an den ein Kraftverstärker angeschlossen war, der auf einen General-Electric-Oszillographen arbeitete. Empfänger, Endverstärker und Oszillograph wurden sorgfältig auf Verzerrungsfreiheit untersucht. Die Oszillographenausschläge wurden photographisch registriert. Die Wellenform des Senders wurde in dessen unmittelbarer Nähe geprüft. War die Wellenform genau sinusförmig, so zeigten die Empfangsoszillogramme in 8 Meilen Entfernung eine deutliche Spaltung in zwei Gipfel, von denen einer rasch seine Intensität änderte. Die Komponente mit konstanter Amplitude wurde am besten auf einer vertikalen Antenne empfangen, während der Gipfel variabler Intensität am besten bei Antennen mit horizontalen Teilen auftrat. Dies beweist, daß es sich bei letzterem um eine an der Heavisideschicht reflektierte Welle handelt, während der Gipfel konstanter Intensität der horizontal ausgebreiteten Grundwelle entspricht. Die Versuche wurden mit Wellenlängen von 71,3 und 41,7 m durchgeführt. Kürzere Wellen zeigten keinen Effekt. Aus den Oszillogrammen kann die Verzögerungszeit der reflektierten gegen die direkte Welle bestimmt und unter Annahme einer eigentlichen Reflexion auch die Höhe der reflektierenden Schicht berechnet werden. Man erhielt Höhen, die zwischen 55 und 141 Meilen variierten. Es scheint mit ziemlicher Sicherheit zu folgen, daß die Schicht am Nachmittag höher liegt als am Vormittag, und daß ihre Höhe auch im Herbst größer ist als im Sommer. — Es wird gezeigt, daß bei Annahme einer Brechung der effektive Gangunterschied größer ist als die geometrische Wegdifferenz, und daß deshalb die aus den Versuchen errechneten Höhen alle zu groß ausfallen müssen. Eine quantitative Diskussion der Möglichkeiten für eine Brechung ergibt, daß in den meisten Fällen die Elektronendichte der dispergierenden Schicht mehr als proportional dem Quadrat der Höhe zunehmen muß, oder daß im anderen Falle nicht alle möglichen Polarisationszustände der Wellen in den oberen Atmosphärenschichten vorhanden sein können. Baumann.

A. Wigand. Die Erhaltung der Erdladung durch den Blitzstrom. Phys. ZS. 28, 65—69, 1927, Nr. 2. Die kritische Untersuchung des vorliegenden Beobachtungsmaterials zur Prüfung der Frage, ob die negative Erdladung gegen das Spiel des vertikalen Leitungsstromes der Atmosphäre aufrechterhalten werden kann durch eine negative Überschußladung der Gesamtheit der zur Erde kommenden Blitze, ergibt, daß die Blitzstromrichtung zutrifft, da die Strömung der überwiegenden Zahl der Blitze zwischen Erde und Wolken aufwärts gerichtet ist; das geht aus über 1000 Einzelfällen hervor, bei denen die Blitzstromrichtung

indirekt durch Magnetisierung oder direkt durch Feldänderung gemessen wurde. Zur zuverlässigen Angabe der Größe des gesamten Blitzstromes sind jedoch noch keine ausreichenden Unterlagen vorhanden; das Ergebnis der die Brookssche Gewitterstatistik benutzenden Berechnung ist kaum in der Größenordnung sicher. Will man die geschätzte Zehnerpotenz der gesamten Blitzstromstärke gelten lassen, so ist ihre Übereinstimmung mit der Stärke des entgegengesetzt gerichteten vertikalen Leitungsstromes zu beachten. Der vertikale Elektrizitäts-transport der Gewitter schließt daher auch die Möglichkeit der Kompensation des normalen vertikalen Leitungsstromes und damit der Erhaltung der Erdladung ein. Nach der Hypothese der Erhaltung der Erdladung durch den Blitzstrom werden auch Perioden des luftelektrischen Spannungsgefälles erklärlich, nämlich die Mauchly-Hoffmannsche Tagesschwankung nach Universalzeit und die Bauersche 11jährige Schwankung nach der Periode der Sonnenflecken-tätigkeit. *Wigand.*

Hans S. Jelstrup. The Aurora of October 15, 1926, in Norway and Sounds Associated with it. *Nature* **119**, 45, 1927, Nr. 2984.

Hans Jelstrup. Sur un phénomène sonore perçu pendant une aurore polaire très intense. *C. R.* **184**, 159—160, 1927, Nr. 3. Bei der Beobachtung eines starken Polarlichtes am 15. Oktober 1926 in der Nähe von Oslo wurde ein leiser pfeifender Laut wahrgenommen, der mit seinen Schwankungen den Pulsationen des Polarlichtes folgte. Es herrschte dabei windstilles Wetter. Beim Empfang von Radio-Zeitsignalen wurde Zeit und Dauer von Störungen, die durch dieses Polarlicht verursacht waren, festgestellt. Die Vertikalkomponente dieser Störungen war größer als 100 Mikrovolt pro Meter. *Wigand.*

Carl Störmer. The Aurora of October 15, 1926, in Norway and Sounds Associated with it. *Nature* **119**, 45—46, 1927, Nr. 2984. Zahlreiche photographometrische Höhenbestimmungen des Polarlichtes vom 15. Oktober 1926 in Norwegen ergaben 90 bis über 400 km Höhe. Der Verf. beschreibt den Verlauf einzelner Phasen und Pulsationen dieses Polarlichtes. Er hält es für wahrscheinlich, daß der von Jelstrup beobachtete pfeifende Laut nicht direkt vom Polarlicht kam, sondern von Bäumen und Antennen, die durch die schwankenden elektrostatischen Ladungen des Polarlichtes angeregt wurden. *Wigand.*

David A. Keys. The Auroral Green Line 5577. *Nature* **119**, 162, 1927, Nr. 2987. Spektrogramme der leuchtenden Entladung in Gemischen von Helium mit Sauerstoff und von Argon mit Sauerstoff ergaben die mit der grünen Polarlichtlinie identische Linie 5577. Mischungsverhältnis und Entladungsstrom wurden variiert. Bei Abwesenheit von Sauerstoff fehlte die grüne Linie. Es wird darin eine Bestätigung der Untersuchungen von McLennan [*Proc. Roy. Soc. London (A)* **108**, 501, 1925; *Nature* **118**, 441, 1926] gesehen, wonach die Linie dem Sauerstoff zukommt. *Wigand.*

W. J. S. Lockyer. Total Solar Eclipses in the British Isles. *Nature* **119**, 87—90, 1927, Nr. 2985. Zur Vorbereitung auf die totale Sonnenfinsternis am 29. Juni 1927 in England wird eine Karte der englischen Totalitätszone mitgeteilt, mit einem Hinweis auf die wichtigsten Probleme, die bei diesem Ereignis zu studieren sind. Eine zweite Karte stellt die Totalitätszonen für die in England in den Jahren 878 bis 1999 sichtbaren 14 totalen Sonnenfinsternisse dar. Einige der früheren Finsternisse werden kurz besprochen, besonders die von 1715, an deren Beobachtung sich Halley beteiligte. *Wigand.*

W. Milch. Zur Theorie der Glorie. Meteorol. ZS. **43**, 295—296, 1926, Nr. 8. Bekannt ist die von der Ordnungszahl der zur Berechnung verwandten Minima abhängige Größe des Tropfenradius (nach A. Wegener). Auf der Grundlage der Richarzschen Theorie, wonach das die Erscheinung der Glorie bedingende, in die Nebelschicht eindringende Licht infolge der linsenartig wirkenden und daher so gut wie undurchsichtigen Tröpfchen nur in der Einfallsrichtung reflektiert und gebeugt wird, versucht Milch hier, die Unstimmigkeit in der Theorie der Glorie durch die näher begründete Annahme einer Abnahme der Tropfengrößen von innen nach außen zu erklären, so gedacht, daß das aus tieferen Nebelschichten stammende gebeugte Licht um so mehr verschwinden wird, je weiter man bei der Glorie nach außen geht. Den naheliegenden Einwand, daß Mierdel ähnliche Abweichungen bei künstlichen Nebeln fand, sucht Verf. durch eine ähnliche Annahme über eine dort herrschende Abhängigkeit der Tropfengröße vom Abstand von der Glaswand zu entkräften. *Chr. Jensen.*

A. Wegener. Photographien von Luftspiegelungen an der Alpenkette. Meteorol. ZS. **43**, 207—209 (1 Tafel mit 4 Figuren), 1926, Nr. 6. Es handelt sich um photographische Teleaufnahmen von Luftspiegelungen nach oben, die von Ingenieur A. Vaupel vom Feldberg im Schwarzwald aus gemacht wurden, die einzigen solchen Aufnahmen, wie es scheint, außer den 1912/13 vom Verf. in Grönland gemachten. Der Mangel einer vollständigen atmosphärischen Zustandskurve ermöglichte keinen quantitativen Vergleich der Beobachtungen mit der Theorie; wohl aber ergab sich, daß die theoretische Bedingung für das Zustandekommen solcher Spiegelungen, eine über dem Beobachter liegende Temperaturinversion (11. und 15. Januar 1925), vorhanden war. *Chr. Jensen.*

A. Wegener. Theorie der Haupthalos. S.-A. Arch. d. D. Seewarte **43**, 1926, 32 S. Definiert man mit Wegener die Haupthalos als solche, welche den einfachsten Annahmen über Gestalt (sechsseitige Prismen mit Basisflächen) und Orientierung (Hauptachse vertikal bzw. horizontal bzw. in idealer Unordnung) entsprechen, so ergeben sich folgerecht aus der elementaren Behandlung die Ergebnisse, die an der Hand von Kurven, Zeichnungen und Tabellen in übersichtlichster und anschaulichster Weise zur Darstellung gebracht werden. Soweit irgend tunlich, ist auch die Abhängigkeit der Phänomene von der Sonnenhöhe berücksichtigt. Für die durch reine Brechung hervorgebrachten Erscheinungen ergibt sich ein einfaches Einteilungsprinzip durch Beachtung des brechenden Winkels, während bei den reinen Spiegelhalos nach ein- bzw. zweimaliger Spiegelung geschieden wird. Auf kombinierte Wirkung von Spiegelung und Brechung führt Verf. die Entstehung des unteren Nebensonnenhalos und des Gegen Sonnenhalos zurück. Schließlich wird der auf eine orientierende Wirkung der Nebenachsen zurückgeführte Halo von Peary erörtert. Einen für künftige Arbeiten nachahmenswerten Fortschritt bedeutet offenbar die sowohl für die Gestalt der Gleichungen als auch für die graphische Wiedergabe (stereographische Zenitalprojektion) vorteilhafte, von Wegener konsequent durchgeführte Bezugnahme auf Höhe und Azimut (statt Positionswinkel und Sonnenabstand) des jeweiligen Phänomens. *Chr. Jensen.*

A. Wegener. Beobachtungen der Dämmerungsbogen und des Zodiakallichtes in Grönland. Wiener Ber. **135** [2a], 323—332, 1926, Nr. 7/8. Die Beobachtungen wurden im Winter 1912/13 vom Verf. gemeinsam mit J. P. Koch an der Station Borg durchgeführt. Der Hauptdämmerungsbogen, der Nachtdämmerungsbogen, ein „letzter Dämmerungsbogen“ und das Zodiakallicht

gelangten zur Beobachtung. Wegen des Fehlens störender künstlicher Lichtquellen und im Hinblick auf die Frage der Gestalt der Atmosphäre (s. W. Schmidts Zodiakallichttheorie) wegen der großen geographischen Breite ($76^{\circ} 41' N$) sind die Messungen von besonderem Werte. Die exakteste Bestimmung der Höhenlage der lichtreflektierenden Atmosphärenschichten, d. h. die Festlegung des Verschwindens im Horizont (im allgemeinen werden die Werte um so kleiner, je größer die zugrunde gelegten Winkelhöhen sind), war auf den letzten Dämmerungsbogen nicht anwendbar, da derselbe auch im Mittwinter um Mitternacht noch etwa 20° über dem Horizont stand. Der für ihn errechnete Wert von 680 km ist daher ein Minimalwert. Für den Hauptdämmerungsbogen wurde, entsprechend einer Sonnendepression von $16^{\circ} 08'$, eine mittlere Höhe der durchstrahlten Luftschicht von 63,9 km erschlossen (auf doppelte Horizontalrefraktion korrigiert 55,0), während der entsprechende Wert (Refraktion berücksichtigt) für den Nachtdämmerungsbogen 126 km betrug. Wenn nun Verf. aus dem verhältnismäßig geringen, aus dem Verschwinden des Hauptbogens erschlossenen Höhenwert schließen möchte, daß die Grenze zwischen „Stickstoffsphäre und der Sphäre der leichten Gase“ im Polargebiet merklich tiefer liegt als in den gemäßigten und subtropischen Breiten, so ist zu bedenken, daß einmal die Einzelwerte in Grönland stark voneinander abweichen, und daß auch die Messungen in niedrigeren Breiten stark voneinander abweichende Ergebnisse lieferten. Zur Entscheidung dürfte das geringe bisherige Material jedenfalls noch nicht ausreichen. Aus der Kombination der äußerst interessanten Zodiakallichtbeobachtungen mit den Dämmerungsbeobachtungen möchte auch Wegener auf eine Zusammengehörigkeit beider Phänomene schließen.

Chr. Jensen.

Charles Fabry. The absorption of radiation in the upper atmosphere. Proc. Phys. Soc. **39**, 1—14, 1927, Nr. 1. Dieser Bericht bezieht sich auf einige französische Arbeiten und berücksichtigt die dazu gehörigen nicht französischen, besonders die deutschen, nur unvollkommen. Die Begrenzung der Sonnen- und Sternspektren im Ultraviolett bei 2900 wird nach Hartley durch Absorption im Ozon der Erdatmosphäre verursacht. Die Untersuchungen von Fabry und Buisson [Journ. de phys. (5) **3**, 196, 1913; (6) **2**, 197, 297, 1921] betreffen die quantitative Ausmessung der Hartleyschen Ozonbande und der atmosphärischen Absorption im gleichen Wellenlängenbereich mit übereinstimmendem Ergebnis. Die entsprechende Ozonschichtdicke ist 3 mm, mit Schwankungen zwischen 2,85 und 3,35 mm. Da das Spektrum vom Rande und von der Mitte der Sonne gleiche Begrenzung im Ultraviolett ergab, wurde geschlossen, daß die Begrenzung nicht durch Absorption in der Sonnenatmosphäre zustande kommt, und daß das Sonnenspektrum dem des schwarzen Körpers von 6000° abs. auch im Ultraviolett entspricht. Dann ergibt sich, daß die Ozonschicht der Erdatmosphäre bei Zenitstand der Sonne 4 Proz. der Sonnenstrahlung absorbiert, wodurch eine Erwärmung der betreffenden Luftschicht eintreten würde. Jenseits der Hartleyschen Ozonbande bei 2200 bis 2000 konnte keine Sonnenstrahlung festgestellt werden. Neuere Untersuchungen von Cabannes und Dufay (C. R. **181**, 302, 1925; Journ. de phys. 1925, 1926, 1927) behandeln zwei andere, dem Ozon der Erdatmosphäre zugeschriebene Absorptionsbanden des Sonnenspektrums bei 3100 bis 3500 (Huggins) und bei 6000 (Chappuis). Die Untersuchung der Hugginsbande im zerstreuten Himmelslicht ergab als Höhe der Ozonschicht einige 50 km.

Wigand.

P. Goetz. Das Strahlungsklima von Arosa. 31 Abb., 69 Tabellen, 110 S. Berlin, Verlag Julius Springer, 1926. Die äußerst reichhaltige Monographie

behandelt der Reihe nach die Sonnenscheinverhältnisse Arosas, die Wärmestrahlung der Sonne (gesamt und nach Spektralbezirken), die ultraviolette Sonnen- und Himmelsstrahlung, die Ortshelligkeit (zur Unterscheidung vom „Oberlicht“ von Goetz der Name „Ortshelligkeit“ nur für die von allen Seiten einfallende Lichtmenge verwandt), die Dauermessungen der Tageshelle nach photochemischer Wirksamkeit und ergänzende klimatologische Daten. Bei der Wärmestrahlung kommen die Meßmethode, die Sichtung des Beobachtungsmaterials, die Ergebnisse der Intensitätsmessungen (Gesamtstrahlung, rote, ultrarote und grünblaue Strahlung), die Durchlässigkeit für Wärmestrahlung und atmosphärischer Reinheitsgrad (der nach Linke definierte Trübungsgrad und der Transmissionskoeffizient) und die Strahlungssummen der Sonnenenergie zur Sprache. Sehr instruktiv ist die graphische Darstellung der Abhängigkeit des Trübungs-faktors vom Dampfdruck. Den Physiker dürfte vor allem das Kapitel über die mit der Cadmiumzelle ausgeführten Intensitätsmessungen der ultravioletten Sonnenstrahlung interessieren. Dem Verf. gelang die Trennung in das kurzwellige Ultraviolett $< 320 \text{ m}\mu$ und in den engeren Bezirk zwischen 320 und $322 \text{ m}\mu$, woraus sich die Möglichkeit ergab, auf die Abhängigkeit der Intensität von der jeweiligen Weglänge im Ozon zu schließen. Auf die interessanten, teils mehr, teils weniger deutlich ausgeprägten Beziehungen, die sich hier zu den behaupteten kurzperiodischen Schwankungen der Solarkonstante, zur Sonnenfleckentätigkeit, zu Luftdruckschwankungen (vielleicht sogar zu atmosphärischen Trübungen) ergeben bzw. zu ergeben schienen, kann leider nur kurz hingewiesen werden.

Chr. Jensen.

A. Danjou et E. Bauer. Études d'optique atmosphérique à l'Observatoire Vallot au Mont-Blanc (4347 m). Journ. de phys. et le Radium (6) 4, 216 S—217 S, 1923, Nr. 4. Kurzer Bericht über Messungen der Intensität der Sonnenstrahlung in Abhängigkeit von der Dicke der durchstrahlten Luftschicht.

Güntherschulze.

R. Schwinner. Meteoriten und Geologie. Gerlands Beitr. 16, 195—222, 1927, Nr. 1/2. Der Verf. führt Argumente dafür an, daß die auf die Erde fallenden Meteoriten nicht unserem Sonnensystem entstammen, sondern aus einer kosmischen Staubwolke herrühren, in die unsere Erde im Jungquartär eingedrungen ist (Fehlen fossiler Meteoriten), deren Ausdehnung von der Größenordnung ein Lichtjahr und deren Masse kleiner als die Sonnenmasse ist.

Gutenberg.

G. Hoffmann. Das Verhalten von Stoffen verschiedener Ordnungszahl gegenüber der Hessschen Ultra- γ -Strahlung und die Eigenaktivität der Elemente. Ann. d. Phys. (4) 82, 413—431, 1927, Nr. 3. Das Ionisationsgefäß der bekannten Hoffmannschen Anordnung wird von einem Doppelpanzer umgeben, und zwar erstens von einer dem Gefäß anliegenden, bis zu 12 cm starken Schicht, deren Material (Pb, Zn, Cu, Fe, Al, H_2O) ausgewechselt werden kann, und zweitens gegebenenfalls noch von einem bis 20 cm starken Außenbleipanzer. — Es werden neue Versuche über die Schwächung des Ionisationsstromes bei Bleiumhüllung mit zunehmender Dicke bis 32 cm mitgeteilt. Die Deutung dieser Kurven hängt wesentlich von der Annahme über den Reststrom ab. Für den Reststrom Null ergibt sich als Extremwert der Schwächungskoeffizient für die von außen kommende Ionisierungsursache (Höhenstrahlung) zu $\mu_{\text{Pb}} = 0,0046 \text{ cm}^{-1}$; für den Abfangsabfall innerhalb der ersten 0,5 bis 3 cm wird hauptsächlich eine „Umgebungsstrahlung“ mit dem ad-hoc-Schwächungskoeffizienten von $0,455 \text{ cm}^{-1}$ verantwortlich gemacht. In den anderen Absorbern geben die Gruppen Al und H_2O , Zn und Cu und Fe

sowie Pb je das gleiche Resultat, so daß drei Schwächungskurven erhalten werden, die sich in bezug auf die „Schwächung pro Elektron“ im Anfangsteil der Kurven stark unterscheiden, in den Endteilen nur kleine, aber systematische Unterschiede ergeben. Diesen Unterschied auf Streueffekte schiebend, schließt der Verf. aus der dann folgenden Gleichheit des Reststromes auf Fehlen (bzw. Kleinersein als 10^{-14} g Ra/g) von Ra-Gehalt der als Panzer verwendeten Substanzen, da sich andernfalls die zugehörige γ -Strahlung in verschiedener Weise bemerkbar machen müßte. Bemerkenswert ist ferner, daß ein Panzer von z. B. 12 cm Al (innen) + 20 cm Pb (außen) denselben Stromeffect gibt, wie nur 12 cm Pb (innen).

K. W. F. Kohlrausch.

R. Wavre. Sur la masse fluide hétérogène en rotation et les mouvements internes des planètes. C. R. 184, 277–279, 1927, Nr. 5. Der Planet wird rotationssymmetrisch vorausgesetzt, jedoch kann die Dichte und die Rotationsgeschwindigkeit der einzelnen Teilchen im Innern des Planeten variieren. Die Z-Achse sei Rotationsachse. Aus den hydrodynamischen Bewegungsgleichungen

$$\frac{1}{\varrho} \frac{\partial p}{\partial x} = \frac{\partial U}{\partial x} - \frac{d^2 x}{dt^2} \text{ usw.}$$

folgt unmittelbar

$$dp = \varrho \cdot H, \quad H = \left(\frac{\partial U}{\partial x} + \omega^2 x \right) dx + \left(\frac{\partial U}{\partial y} + \omega^2 y \right) dy + \frac{\partial U}{\partial z} dz.$$

Hierbei ist ϱ die Dichte, p der Druck, ω die Winkelgeschwindigkeit der Rotation, U das Gravitationspotential im Punkte (x, y, z) . Stellt man die Bedingung, daß die Schwerkraft senkrecht auf den Flächen gleicher Dichte steht, so ist auf diesen Flächen $H = 0$, also $dp = 0$, $p = \text{const.}$ Die Flächen gleicher Dichte fallen dann mit den Flächen gleichen Druckes und den Niveaulächen der Schwerkraft zusammen. Ist P das Potential der Schwerkraft (= Gravitation + Zentrifugalkraft), Q das der Zentrifugalkraft, also $P - U = Q$, so erhält man

$$\frac{\partial P}{\partial x} = \frac{\partial U}{\partial x} + \omega^2 x \text{ usw.}$$

und hieraus

$$\frac{\partial Q}{\partial x} = \omega^2 x, \quad \frac{\partial Q}{\partial y} = \omega^2 y, \quad \frac{\partial Q}{\partial z} = 0.$$

Folglich ist

$$\frac{\partial \omega}{\partial z} = 0, \quad \omega = F(x^2 + y^2).$$

Die Rotationsgeschwindigkeit eines Teilchens hängt demnach nur von seiner Entfernung von der Rotationsachse ab, ist also auf allen Kreiszyllindern mit der Rotationsachse als Achse konstant, eine Tatsache, die nach Angabe des Verf. von anderen Autoren bisher übersehen wurde.

K. Jung.

Geophysikalische Berichte.

R. Bureau, A. Viaut et A. Gref. Un enregistreur de la fréquence des atmosphériques; son utilisation en météorologie. C. R. 184, 157 — 158, 1927, Nr. 3. Die Verff. haben unter Benutzung des Richardschen Windgeschwindigkeitsmessers mit einem Elektromagnet einen Apparat zur Registrierung der atmosphärischen Störungen gebaut, wobei als Empfangsgerät ein Superheterodyn hoher Empfindlichkeit benutzt wurde. — Die Registrierkurven von August bis Dezember 1926 zeigen bereits deutlich verschiedene, von Bureau und seinen Mitarbeitern schon früher beobachtete Zusammenhänge zwischen meteorologischen Vorgängen und Empfangsstörungen. Ein sehr großer Bruchteil derselben hat jedenfalls seinen Ursprung in der unmittelbaren Nachbarschaft der Empfangsstelle. Ein anderer Bruchteil geht von den Diskontinuitätsflächen zwischen kalten und warmen Luftmassen aus. *V. F. Hess.*

W. Heiskanen. Die Erddimensionen nach den europäischen Gradmessungen. Helsinki 1926, 26 S. Die Erddimensionen werden von Heiskanen neu berechnet aus dem westeuropäischen Meridianbogen (38 astronomisch-geodätische Punkte), dem russisch-skandinavischen Meridianbogen (13 Punkte) und aus 48 Punkten in Mitteleuropa, deren Lotabweichungen dem Lotabweichungsmaterial des geodätischen Instituts in Potsdam entnommen sind. Die Berechnungsart unterscheidet sich dadurch von den früheren, zu dem gleichen Zwecke ausgeführten Berechnungen, daß die Lotabweichungen topographisch-isostatisch reduziert werden mit Benutzung der Pratt-Hayfordschen Hypothese. Die Ausgleichstiefe ist zu 96 km und in den Punkten des westeuropäischen Meridianbogens, wo die Reduktion erhebliche Beträge ergibt, auch zu 113,7 km angenommen worden. Die Reduktion der Lotabweichungen geschieht mittels der zuerst von Bomsdorff angewandten Methode in der Weise, daß die Umgebung der Stationen mittels der Kurven $\varrho = r \sqrt{\cos a}$ in Zonen eingeteilt wird, worin ϱ den Radiusvektor in der Richtung a und r denjenigen in der Nullrichtung angibt; die Nullrichtung ist für die Komponenten der Lotabweichungen die Nord-südrichtung bzw. die Ost-westrichtung. Die mittleren Höhen der Zonen sind aus Karten im Maßstab 1:750 000 bis 1:12 000 000 entnommen. Auf den Abplattungswert $1:a = 297,0$ reduzierte Äquatorradien wurden berechnet aus:

den Gradmessungen in Amerika (Hayford) . . .	6378388 ± 53 m
der Längengradmessung in Indien (Schumann). .	6378352 ± 182 m
der Breitengradmessung in Afrika (Schumann). .	6378358 ± 179 m
den Gradmessungen in Europa (Heiskanen) . . .	6378397 ± 72 m

Schweremessungen haben gezeigt, daß die Schwerkraft in den europäischen und afrikanischen Meridianen größer als in den amerikanischen Meridianen einerseits und in den indischen andererseits ist und daß die äquatoriellen Trägheitsmomente A und B ungleich sind. Die Abhängigkeit der Schwerkraft von der geographischen Länge kann entweder daher rühren, daß der äquatorielle Erddurchmesser oder daher, daß die Erdkrustendicke bzw. -dichte in verschiedenen Längen verschieden ist. Wenn auch die bisherigen Gradmessungen darauf hindeuten scheinen, daß der Äquator ein Kreis ist, so kann eine endgültige Entscheidung dieser Frage erst mit Hilfe von längeren als den bisher ausgeführten Gradmessungen getroffen werden. (Man hat indes zu beachten, daß sich das Ergebnis der Ausgleichung der Fehlergleichungen mehrerer isolierter Gradmessungssysteme auf ebenso viele Referenzellipsoide bezieht, die alle gleiche Dimensionen und zur Erdachse parallele Rotationsachsen haben, die aber nicht zusammenfallen brauchen. Anm. des Ref.) *Schmehl.*

Leo W. Pollak. Das Periodogramm der Polbewegung. Gerlands Beitr. 16, 108—194, 1927, Nr. 1/2. Nach dem Periodogrammverfahren von A. Schuster wird geprüft, ob außer der jährlichen und 14monatigen (Chandlerschen) Periode noch andere in den Polhöhenchwankungen vermutete periodische Glieder als reell gelten dürfen. Vorher werden verschiedene Untersuchungen über Periodizitäten in meteorologischen, erdmagnetischen, seismischen und astronomischen Vorgängen, in denen die Schustersche Methode nur zum Teil benutzt worden ist, besprochen; dabei wird hingewiesen auf Fälle, in denen die Methode versagt, z. B. bei in quasiperiodischen Vorgängen enthaltenen gedämpften Schwingungen. Auf eine Zusammenstellung der wichtigsten bisherigen Analysen der Polbewegung folgt die Besprechung verschiedener Verfahren zur Aufsuchung versteckter Periodizitäten, Zusammenstellung von Formeln zur Benutzung des Schusterschen Verfahrens, Anwendung auf einige einfache Beispiele (Würfelversuche, Beobachtungen eines periodischen Vorgangs, dessen Gesetz dem Beobachter unbekannt war, Analysen von Reihen von Einzelwerten einfacher periodischer Funktionen). Die Anwendung auf die Polhöhenchwankungen ergibt die Realität der 12- und 14monatigen Periode mit unerwartet großer Sicherheit, obwohl die Schustersche Methode für periodische Glieder, deren Amplitude und Periode Schwankungen unterworfen sind, was hier sicher zutrifft, zu kleine Wahrscheinlichkeiten liefert. Die Realität aller übrigen, von verschiedenen Bearbeitern vermuteten Perioden erweist sich als höchst unwahrscheinlich. Obwohl die beobachteten Lagen des Rotationspoles erheblich von den mit einer kreisförmigen 14monatigen und einer elliptischen jährlichen Periode berechneten abweichen, sagt Verf.: „Selbst ein durch astronomische Präzision verwöhntes Auge wird wohl die Übereinstimmung zwischen Beobachtung und Rechnung im Zeitraum 1892,5 bis 1920,0 etwa als eine recht gute bezeichnen, das weniger kritische Auge des periodensuchenden Meteorologen aber wird entzückt sein, da es etwas ähnlich Vollkommenes noch nicht geschaut hat.“

Wanach.

Edgar H. Booth. Surface waves due to small artificial disturbances of the ground. Roy. Soc. New South Wales, Dec. 1, 1926. Nature 119, 303, 1927, Nr. 2990. Es wurden Bodenwellen dadurch erzeugt, daß eine Ramme in Tätigkeit gesetzt wurde. Die Form und relative Intensität der Bodenwellen wurde in verschiedenen Abständen vom Stoßzentrum mit der an anderer Stelle beschriebenen Anordnung untersucht und daraus die Dämpfung berechnet.

Güntherschulze.

Th. Vautier. Vitesses des ondes fusantes. C. R. 184, 76—78, 1927, Nr. 2. Die Geschwindigkeit von Luftwellen, die durch langsam verbrennendes Pulver ausgelöst werden, ist um 20 bis 50 cm/sec kleiner als die von Explosionswellen (brisante Ladungen, Schießbaumwolle). Mit wachsender Weglänge nimmt die Geschwindigkeit etwas ab. Die Wellenscheitel laufen im Anfang rascher als die Wellenfronten. Die Geschwindigkeitsdifferenz kann 150 cm erreichen, ja sogar überschreiten.

Conrad-Wien.

William Bowie. Relation of earthquakes to isostasy. Bull. Nat. Res. Counc. 11, 72—73, 1926, Part 2, Nr. 56. Das Studium der Spannungen, die bei Erdbeben ausgelöst werden, kann wertvolle Hinweise auf die Nachgiebigkeit des Erdinnern liefern, die für das Problem der Isostasie von Bedeutung sind. Das gleiche gilt von der Festlegung der Herdtiefen, von der Größe der bei Erdbeben auftretenden Verschiebungen, ihrer Richtung, so daß die Seismologie eine wertvolle Hilfswissenschaft für den Geodäten ist. (Die Untersuchung der Isostasie zählt in Amerika zur Geodäsie. Der Ref.)

Gutenberg.

H. F. Reid. Note on the influence of the moon on earthquakes. Bull. Nat. Res. Counc. 11, 73—74, 1926, Part 2, Nr. 56. Bei rein theoretischer Betrachtung des Problems kommt der Verf. zu dem Ergebnis, daß der Mond, der in erster Linie die Ursache der Gezeiten des Erdkörpers ist, hierbei Erdbeben auslösen kann, daß jedoch die Stellung des Mondes zur Herdverwerfung wesentlich ist. Da bei Mittelbildung alle möglichen relativen Stellungen des Mondes zu jenen vorkommen, hebt sich der größte Teil des Mondeinflusses in diesem Falle heraus. Die vorliegenden Angaben sind nur eine vorläufige Mitteilung. *Gutenberg.*

C. N. Fenner. Magmatic problems of the aleutians. Bull. Nat. Res. Counc. 11, 124—127, 1926, Part 2, Nr. 56. Die Aleutenkette bildet einen Teil eines großen vulkanischen Gebirgszuges. Es wäre von besonderem Interesse, die ausgeworfenen Substanzen, die den verschiedensten geologischen Formationen angehören, zu untersuchen und Schlüsse auf den Aufbau der Erdkruste an den verschiedenen Stellen zu ziehen. Der Verf. hat mit derartigen Untersuchungen begonnen und weiterhin auch die chemische Zusammensetzung einiger Laven geprüft. Eingehendere Schlüsse lassen sich erst ziehen, wenn mehr Material vorliegt. Ein weiteres Problem ist der gleichzeitige Beginn erhöhter Tätigkeit benachbarter Vulkane, der auch auf den Aleuten in einem Falle festgestellt wurde.

Gutenberg.

Frank Neumann. The need for seismological observatories in the Aleutian Islands. Bull. Nat. Res. Counc. 11, 127—130, 1926, Part 2, Nr. 56. Nur am Anfang und am Ende des Aleutenbogens besteht je eine Erdbebenwarte. Da die Aleuten zu den erdbebenreichsten Gebieten der Erde gehören und insbesondere das Problem des Zusammenhangs zwischen Erdbeben und Vulkan- ausbrüchen dort sehr gefördert werden könnte, sind mehrere Erdbebenstationen mit modernen Instrumenten auf den Aleuten sehr wünschenswert. *Gutenberg.*

Noel J. Ogilvie. Lower St. Lawrence river earthquake of 1925 and cooperative investigation by the Dominion observatory and the geodetic survey of Canada. Bull. Nat. Res. Counc. 11, 41—46, 1926, Part 2, Nr. 56. Kurzer Überblick über die Wirkungen des Bebens und Hinweis auf die Bedeutung von Nivellements für die Erkenntnis der Vorgänge bei Beben. Nur durch trigonometrische Vermessung können Höhenänderungen oder horizontale Verschiebungen hinreichend sicher festgestellt werden. Bei dem genannten Beben wurde in der Nähe der Herdzone nach dem Beben auf einer bereits 1915 durch- nivellierten Linie ein neues Nivellement durchgeführt, das Höhenänderungen bis 0,1 Fuß ergab.

Gutenberg.

E. A. Hodgson. Minute cooling effects revealed by the seismograph. Bull. Nat. Res. Counc. 11, 64—65, 1926, Part 2, Nr. 56. Der Verf. hat bereits früher eingehend die Wirkung der Erwärmung und Abkühlung eines Seismo- graphenpfeilers untersucht. Bei einer neu eingerichteten Station konnte nunmehr der Verf. feststellen, daß der in einem Hause am Fuße einer 150 Fuß hohen felsigen Anhöhe aufgestellte Seismograph an einem warmen Tage, dem eine Frostnacht folgte, Bewegungen anzeigte, die der Verf. der Temperaturänderung zuschreibt. Da die Periode 80 Sek. betrug (maximale Neigungsänderung 0,01 Sek.) und von 4 bis 7 Uhr vormittags dauerte, scheint dem Ref. auch „Bodenunruhe bei Frost“ in Frage zu kommen.

Gutenberg.

James B. Macelwane. New seismological tables. Bull. Nat. Res. Counc. 11, 65—69, 1926, Part 2, Nr. 56. Der Verf. hat auf Grund umfangreicher Studien

neue Laufzeittabellen zusammengestellt, über deren Grundlagen und Bedeutung er hier Angaben macht. Die umfangreichen Tabellen, die nicht abgedruckt sind, sind in vier Teilen erschienen: 1. für 13 direkte und reflektierte Wellen in Distanzen von 10 bis 100°; 2. für 16 Phasen zwischen 90 und 180°; 3. für am Erdkern gebrochene und reflektierte Wellen; 4. für reflektierte Wellen, die einen Zentriwinkel von über 180° besitzen. *Gutenberg.*

T. Wayland Vaughan. Seismological investigations and oceanography. Bull. Nat. Res. Council. 11, 69—72, 1926, Part 2, Nr. 56. Der Verf. betont, daß die Ozeanographen mehr als bisher sich mit dem Studium der Erdbeben befassen müßten, da z. B. zwischen Erdbeben und Tiefseegräben Beziehungen bestehen, durch deren Studium die Ozeanographie sehr gefördert werden kann. *Gutenberg.*

Harold Jeffreys. The Viscosity of the Earth. (Fourth Paper.) Month. Not. (Geophys. Suppl.) 1, 412—424, 1926, Nr. 8. Nach Ansicht vieler Geologen beginnt jedes Material, das unter Druck steht, sofort zu fließen, wenn auch dieses Fließen oft so gering ist, daß es zunächst nicht wahrnehmbar ist. Bei hinlänglich langer Belastung würde es sich bemerkbar machen. Die Zeit, die notwendig ist, damit die durch die Dauerbelastung bewirkte bleibende Formänderung gleich der ursprünglichen elastischen Formänderung — deren Größe als dem scherenden Druck proportional angenommen wird — ist, ist eine Konstante des Materials und wird vom Verf. mit t_1 bezeichnet; für einen vollkommen elastischen Körper ist $t_1 = \infty$. Ist μ der Righeitsmodul und wirkt ein Druck lange genug, um die bleibende Deformation größer zu machen als die ursprüngliche elastische, so verhält sich der Körper wie eine Flüssigkeit mit der mechanischen Viskosität μt_1 . Verf. bestimmt sodann unter gewissen wahrscheinlichen Annahmen eine untere Grenze für den Betrag der Viskosität des Glases, einmal aus der Tatsache, daß schon aus dem Mittelalter stammendes Glas noch keine Anzeichen eines — von dem Druck seines eigenen Gewichts herrührenden — Fließens zeigt, zu 10^{14} CGS, andererseits aus der Durchbiegung von an ihren Enden aufgehängten und in der Mitte belasteten Glasplatten nach einem Jahre zu $2 \cdot 10^{18}$ CGS. — Für die Lithosphäre erhält Verf. aus dem Druckunterschied an Stellen hoher Gebirge und an Stellen ohne Erhebung als untere Grenze der Viskosität den Wert $3 \cdot 10^{25}$ CGS. Verf. bespricht die Breitenvariation und erhält als einen hieraus folgenden Wert für die Viskosität der Erde den Betrag $1,2 \cdot 10^{20}$ CGS. — Es folgen Betrachtungen über die Abnahme der Amplitude seismischer Wellen und den Einfluß der Absorption sowie der elastischen Nachwirkung auf diese Amplitudenabnahme. Es zeigt sich, daß dieser Einfluß nur gering ist, und daß die Amplitudenabnahme besonders auf Reflexionen im Erdinnern und andere Einflüsse zurückzuführen ist. Der Einfluß des flüssigen Erdkerns auf die Amplitudenabnahme der Kompressionswellen wird betrachtet und hieraus der Wert der kinematischen Viskosität des Erdkerns zu etwa $2 \cdot 10^9$ CGS-Einheiten berechnet. — Aus der Theorie der Entstehung des Mondes leitet Verf. für die kinematische Viskosität der ursprünglich flüssigen Erde den Wert $2,4 \cdot 10^6$ cm²/sec ab. Diese Viskositätschätzungen gestatten Anwendungen auf zwei Probleme, auf das ursprünglichen Verteilung der Kontinente mit Berücksichtigung der Osmond Fisherschen Theorie (Pazifischer Ozean — Mond), zweitens der Kontinentalverschiebung mit Berücksichtigung die Wegenerschen Theorie. Beide Betrachtungen unterscheiden sich wesentlich in dem zugrunde zu legenden Werte der Viskosität. In dem zuletzt genannten Problem ist er etwa 10^{14} mal so groß anzunehmen als im ersten Problem. — Verf. leitet sodann eingehend formelmäßig den Betrag

der Anziehung zweier auf einer Flüssigkeit treibender schwerer Körper ab, so auf das Problem der Kontinentalverschiebung näher eingehend, und behandelt dann das erstgenannte Problem der ursprünglichen Kontinentverteilung. *Picht.*

G. Tiercy. A propos du problème des marées. Une généralisation du problème des courbes de Lissajous. Arch. sc. phys. et nat. (5) 7, 299—307, 1925, Sept./Okt. Das Problem der Gezeiten läuft mathematisch auf die Untersuchung der kleinen Schwingungen eines Systems sehr zahlreicher Teilchen unter dem Einfluß periodischer Störungskräfte hinaus (vgl. z. B. H. Poincaré, Leçons de mécanique céleste III, Paris 1910), d. h. auf die Lösung eines Differentialgleichungssystems von der Form

$$\sum_{i=1}^n (\varepsilon''_{ik} \cdot u'_i + \varepsilon'_{ik} \cdot u'_i + \varepsilon_{ik} \cdot u_i) = 0 \quad (k = 1, 2, 3, \dots, n)$$

mit den u_i als Variablen und den konstanten Größen ε''_{ik} , ε'_{ik} und ε_{ik} . Der Ansatz $u_i = a_i e^{lt}$ mit festem l und festen a_i führt auf das homogene System

$$\sum_{i=1}^n a_i (\varepsilon''_{ik} \cdot l^2 + \varepsilon'_{ik} \cdot l + \varepsilon_{ik}) = 0$$

mit der Bedingung $\varphi(l) = 0$, unter $\varphi(l)$ die Determinante des vorstehenden Gleichungssystems verstanden. Den Inhalt der Arbeit bildet eine geometrische Deutung der Lösungen des Problems auf Grund der Interpretation der u_i als Koordinaten eines Punktes in einem n -dimensionalen Kontinuum. Die allgemeine Lösung stellt sich als eine Komposition von n harmonischen Schwingungen dar, die auf n durch den Ursprung hindurchgehenden festen Geraden des n -dimensionalen Kontinuums erfolgen, wodurch eine Verallgemeinerung des zweidimensionalen Problems der Lissajouschen Kurven gegeben ist. *Harry Schmidt.*

Stefan Jellinek. Spurenkunde der Elektrizität. Elektrophysiographie. Mit 152 Textfiguren und 1 farbigen Tafel. V u. 101 S. Leipzig und Wien, Franz Deuticke, 1927. Inhalt: Elektrizitätsspuren in Natur und Technik. Fundorte der Spuren. Untersuchungsmethodik und Konservierung. Spezifische Elektrizitätsspuren. Morphologie der Spuren. Experimentell erzeugte Spuren. Farbige Spuren. Ergebnisse für Theorie und Praxis. *Scheel.*

Wilhelm Anderson. Eine neue Erklärung der Aufrechterhaltung der negativen Erdladung. ZS. f. Phys. 42, 475—478, 1927, Nr. 5/6. Es herrscht heutzutage die Meinung, daß man die Energiequelle der Sonne und der Sterne in der Verwandlung von Materie in Energie zu suchen habe. Der Verf. hat in einem früheren Artikel die Überzeugung ausgesprochen, daß nur (oder fast nur) die Protonen sich in Energie verwandeln. Die überschüssig gewordenen Elektronen dagegen verlassen die Sonne in Form von Koronamaterie und zerstreuen sich im Weltenraum. Da die sich von der Sonne entfernenden Koronamassen negativ geladen sind, so stellen sie einen elektrischen Strom dar, welcher zur Sonne gerichtet ist. Die Stromdichte beträgt nahe der Sonnenoberfläche etwa $7 \cdot 10^{-6}$ Amp. cm⁻². Nun existiert auch in der irdischen Atmosphäre ein ständiger elektrischer Strom, welcher zur Erde gerichtet ist, nur beträgt seine Dichte bloß etwa $2 \cdot 10^{-16}$ Amp. cm⁻². Der Verf. meint nun, daß beide Ströme ähnliche Ursachen haben, daß also der Unterschied kein qualitativer, sondern nur ein quantitativer sei. Man kann nämlich annehmen, daß auch in den dunklen Himmelskörpern, wie in unserer Erde, die Protonen sich in Energie verwandeln, wenn

auch dieser Prozeß hier sehr viel langsamer vor sich geht als in den heißen Sternen. Sollten im Innern der Erde $7,65 \cdot 10^{21}$ Protonen in der Sekunde vernichtet werden, so muß die gleiche Zahl überschüssig gewordener Elektronen sich zur Erdoberfläche bewegen, wodurch jedes Quadratcentimeter Erdoberfläche etwa 1500 Elektronen pro Sekunde erhalten wird. Dies ist genügend zur Aufrechterhaltung der negativen Erdladung. *Scheel.*

A. Wigand. Lufterlektrische Aufgaben der arktischen Forschung. ZS. f. Geophys. **3**, 46—47, 1927, Nr. 1; Peterm. Mitt., Ergänzungsheft Nr. 191 (Aeroarctic), S. 51—52, 1927. Für das geplante Unternehmen der Internationalen Studiengesellschaft zur Erforschung der Arktis mit dem Luftschiff wird ein lufterlektrisches Arbeitsprogramm entworfen. Es sollen hochpolare Messungen des Spannungsgefälles und der Raumladung im Luftschiff und am Boden ausgeführt werden, ferner Untersuchungen über die atmosphärische Ionisierungsbilanz durch Messung der ionenerzeugenden und ionenvernichtenden Vorgänge, besonders der Ionisierung durch die Höhenstrahlung, deren Studium im hohen Norden auch für die reine Physik Interesse hat. Schließlich werden noch Untersuchungen über die Zusammenhänge zwischen den Schwankungen des lufterlektrischen Feldes, des Erdmagnetismus, des Erdstromes und dem Auftreten des Polarlichtes geplant. *Wigand.*

C. D. Perrine. Progressive Lightning. Nature **119**, 278—279, 1927, Nr. 2990.
C. V. Boys. Erwiderung zu vorstehenden Bemerkungen. Ebenda S. 279. Boys führt in einer kürzlichen Veröffentlichung (Nature, 20. November 1926) Mehrfachblitze an, d. h. Blitze, bei denen sich mehrere Entladungen in der gleichen Bahn folgen. Verf. bezweifelt, daß diese Photographien wirklich Mehrfachblitzen entsprechen. Cordoba (Argentinien) ist nach dem Verf., der dort wohnt, ein besonders günstiger Ort für Blitzbeobachtungen, weil die Gewitter dort sehr häufig und sehr schwer sind. Er hat dort Mehrfachblitze beobachtet. Sie sind nach ihm auffallend scharf und scheinen manchmal zu vibrieren. Sie werden aber immer nur dann beobachtet, wenn der Blitz sehr entfernt ist, in der Regel so entfernt, daß der Donner nicht mehr zu hören ist. Dagegen sind Blitze innerhalb von 100 m vom Beobachter stets für Ohr und Auge einfach und ohne merkbare Dauer. Alles das zwingt zu dem Schluß, daß die Mehrfachblitze auf Unregelmäßigkeiten in der atmosphärischen Brechung beruhen. Vielleicht ließe sich Aufklärung dadurch schaffen, daß zwei Beobachter, die verschieden weit von dem Blitz entfernt sind, gleichzeitig beobachten, ob er mehrfach oder einfach ist. Boys erwidert, daß in England Mehrfachblitze beobachtet werden, wenn die Blitzentfernung kleiner als 1 km ist. Bei nahen Blitzen werde das Auge durch den ersten Blitz so geblendet, daß es die folgenden nicht zu sehen vermag. Auch aus photographischen Aufnahmen folgt, daß die Mehrfachblitze sehr nahe waren. Boys schlägt vor, mit Raketen Versuche darüber anzustellen, ob die Raketenspur als Blitzbahn in Frage kommt. *Güntherschulze.*

G. Angenheister. Erdmagnetismus. Handb. d. Phys. Bd. XV, S. 271—320, 1927. *Scheel.*

P. L. Mercanton. Inversion de l'inclinaison magnétique terrestre aux âges géologiques. Arch. sc. phys. et nat. (5) **8**, 345—349, 1926, Nov./Dez. [C. R. Soc. Suisse de géophys., météorol. et astron.] Terrestrial Magnetism **31**, 187—190, 1926, Nr. 4. Im magnetischen Felde erkaltete Lava nimmt eine schwache, aber sehr stabile Magnetisierung an, aus der über die Richtung

des Feldes zur Zeit der Erhaltung Schlüsse gezogen werden können. Verf. untersucht Proben aus Spitzbergen und Grönland und findet bei den meisten eine Magnetisierung, die nur mit einer derzeitigen südlichen Inklination in Einklang zu bringen ist. Ganz entsprechend läßt die Untersuchung von Lava aus Australien auf eine zur Zeit der Erstarrung herrschende nördliche Inklination schließen. Die magnetischen Pole der Erde hätten demnach im Laufe der Zeiten gewaltige Verlagerungen erfahren. *R. Bock.*

D. la Cour. A Vertical-Intensity Magnetometer. *Terrestrial Magnetism* **31**, 153—163, 1926, Nr. 4. In polaren Breiten liefern die üblichen Meßmethoden wegen der geringen Horizontalintensität ungenaue Werte für diese und damit für die gesamte Feldstärke. Mit dem neuen Instrument, das für das dänische Observatorium Godhavn (Grönland, Inklination 82°) gebaut ist, wird die Vertikalintensität Z unmittelbar gemessen. Prinzip: Aus zwei Selbstinduktionsnormalen von je 0,01 Henry ist ein Induktor mit zwei parallelen Windungssystemen gebaut, von denen das eine, I, mit einem ballistischen Galvanometer verbunden ist. Wird der Induktor, von horizontaler Lage der Windungsfläche ausgehend, um eine horizontale Achse um 180° gedreht, so induziert Z einen Strom. Dieser wird dadurch kompensiert, daß im Verlauf der Drehung ein genau bekannter Hilfsstrom im zweiten Windungssystem II in passenden (18) Stufen ausgeschaltet wird. Dieser Hilfsstrom wird so bemessen, daß er durch I doppelt so viel Kraftlinien schickt, als Z bei horizontaler Windungsfläche. Infolgedessen gehen vor und nach der Drehung gleich viel Kraftlinien durch I. Das Galvanometer dient als Nullinstrument zum Abgleichen des Hilfsstromes i_0 . Es ist $Z = K \cdot i_0$. Die Magnetometerkonstante K enthält nur die Gegeninduktivität der Spulen I und II und die Windungsfläche von I, außerdem einen Temperaturkoeffizienten. K wurde bei den bisher gebauten Instrumenten nicht absolut, sondern durch Anschluß an die Z -Normalen von Rude Skov und Potsdam bestimmt. Die mittlere Abweichung der Einzelmessungen vom Durchschnitt betrug 1,8 und 1,3 γ . *Bartels.*

H. W. Fisk. Some Preliminary Results of Diurnal Variation of Magnetic Inclination at Field Stations in South America. *Terrestrial Magnetism* **31**, 165—176, 1926, Nr. 4. Seit drei Jahren wird von den Beobachtern des Carnegie-Instituts an gewissen Feldstationen (Abstand 800 km) von 6 bis 18 Uhr in Abständen von 20 Minuten gemessen. Am ersten Tage wird am Magnetometer der tägliche Gang von D und H abgelesen, am zweiten Tage am Erdinduktor der von I . Dadurch sollen die Korrekturen bestimmt werden, die an die Feldbeobachtungen angebracht werden müssen, um sie auf das Tagesmittel zu reduzieren und dadurch für die Bestimmung der Säkularvariation brauchbar zu machen. Die 12stündige Beobachtungsreihe wird am Anfang und Ende um zwei Stunden extrapolatorisch verlängert und die ergänzte 16stündige Reihe wird harmonisch analysiert. Aus I -Beobachtungen in Südamerika wird die ungewöhnlich hohe tägliche Amplitude ($20'$) in Arequipa ($16,4^\circ$ S, 72° W) hervorgehoben. In einem nordsüdlichen Schnitt durch Amerika zeigt sich, daß die Phase der täglichen I -Variation anscheinend dreimal mit der Breite umschlägt. *Bartels.*

D. W. Dye. Comparison Measurements between the Abinger and the N. P. L. Standard Horizontal Force Magnetometers. *Terrestrial Magnetism* **31**, 177—185, 1926, Nr. 4. Das National Physical Laboratory besitzt ein absolutes Horizontalvariometer nach Schuster-Smith [F. E. Smith, *Phil. Trans. (A)* **223**, 175, 1922]. Ein zweites ähnliches Instrument, dessen Windungsfläche fünf Sechstel von der des ersten beträgt, ist für das magnetische

Observatorium in Abinger gebaut. Prinzip: Das Magnetometer besteht aus einem Helmholtz-Gaugain-Spulensystem in Form zweier kurzer Windungen aus blankem Draht, der spiralförmig auf einen Marmorzylinder derartig gewickelt ist, daß die mittleren Durchmesser und Abstände der Windungen mit höchster Genauigkeit meßbar sind. Das System ist mit horizontaler Achse auf einem Fußgestell befestigt und um eine genau vertikale Achse drehbar. Im Mittelpunkt hängt ein kleiner Indikatormagnet. Ein stetig veränderlicher Strom läßt sich durch Hilfsapparatur abgleichen und messen, so daß er beim Durchgang durch die Windungen des Magnetometers ein genau bekanntes horizontales Magnetfeld erzeugt. Bei der Beobachtung wird der Strom i so abgeglichen, daß das bekannte Magnetfeld H_c der Spule etwas größer als das horizontale Erdfeld H wird. Die Spule wird dann um die Vertikalachse gedreht, bis die Komponente des Spulenfeldes in der Richtung von H genau gleich und entgegengesetzt H ist. Das kleine resultierende Feld und damit der Indikatormagnet steht dann rechtwinklig zu H . Der Winkel α zwischen H und H_c , also zwischen Deklinationsrichtung und Spulenachse, wird gemessen (2 bis 3°); dann ist $H = H_c \cdot \cos \alpha$. Die Messung dauert wenige Minuten. — Der Faktor f in $H_c = i \cdot f$ wird durch Ausmessung der Spulen bestimmt. Die Angaben der beiden bis jetzt gebauten Instrumente für H (18428 γ) unterscheiden sich um nur 0,6 γ . Bartels.

J. Egedal. The Lunar-Diurnal Magnetic Variation and its Relation to the Solar-Diurnal Variation. *Terrestrial Magnetism* **31**, 193—199, 1926, Nr. 4. Erörterung hypothetischer Ursachen für die täglichen erdmagnetischen Variationen. Es ist nicht ersichtlich, ob und warum dem Verf. die Schuster-Chapmansche Theorie nicht genügt. Bartels.

N. H. Heck. Improvements in magnetic recording instruments to fit them for special investigations. *Bull. Nat. Res. Council* **11**, 79—81, 1926, Part 2, Nr. 56. Kurzer Bericht über die letzten Arbeiten des U. S. Coast and Geodetic Survey zur Verbesserung der erdmagnetischen Variometer: Temperaturkompensation des Horizontalvariometers (G. H. Hartnell, Coast and Geodetic Survey, Spec. Publ. Nr. 89; *Terrestrial Magnetism* **30**, 1925), Vermeidung von Sprüngen im Basis- und Skalenwert, genauere Zeitmarkierung. Bartels.

J. A. Fleming. Improvements in magnetographs and variometers for observatory and field use. *Bull. Nat. Res. Council* **11**, 81—86, 1926, Part 2, Nr. 56. Für das Studium der Fortpflanzung erdmagnetischer Stürme mit Hilfe der üblichen Magnetographen vom Eschenhagentyp muß die Zeitbestimmung frei von Parallaxe und auf mindestens $\frac{1}{4}$ Zeitminute genau sein (Größenordnung der Trägheitsperiode der Magnete). Anstatt der ursprünglichen, vom Trommeluhrwerk bewirkten Unterbrechung der Basislinie wird vorgeschlagen, einen zweiten Spalt an der Lichtquelle anzubringen, der zu festen Zeiten automatisch geöffnet wird und zwei Punkte auf einer Seite der registrierten Kurve und der Basislinie markiert; auch Ablenkung des Magnets mittels Stromspulen wäre möglich. — Zur Untersuchung von Lokalstörungen werden Erdinduktor und Doppelkompaß des Carnegie-Instituts empfohlen. Bartels.

O. H. Gish. Improved equipment for measuring earth-current potentials and earth-resistivity. *Bull. Nat. Res. Council* **11**, 86—91, 1926, Part 2, Nr. 56. Kurze Beschreibung der Erdstromregistrierungen in Watheroo (Westaustralien), zum Teil Auszug aus früheren Arbeiten des Verf. (*Terrestrial Magnetism* **28**, 89—108, 1923; **30**, 161—188, 1925). Richtung und Stärke des Erd-

stromes werden aus zwei Größen bestimmt: dem Potentialgradienten und dem Erdwiderstand. Zur Potentialmessung wird eine Nullmethode angewandt, um Polarisierung an den Bleielektroden zu vermeiden. Die nordsüdlich und ostwestlich gerichteten Meßlinien sind 1600 m lang; sie sind dreifach unterteilt, und versuchsweise werden unabhängig voneinander ober- und unterirdische Leitungen verwendet. Das Leeds and Northrup-Potentiometer registriert gleichzeitig 12 Potentiale; Ablesung 0,2, Bereich 80 Millivolt. — Der Erdwiderstand wird nach der Methode von Wenner (Bull. U. S. Bureau of Standards **12**, 469—478, 1916) und McCollum (Electr. Railway Journ., Nov. 5, 1921) gemessen: vier Erd-elektroden werden in gleichen Abständen a längs einer Geraden verteilt. Durch die äußeren Elektroden und die Erde wird ein gemessener Strom I (etwa 2 Amp.) geleitet; die Potentialdifferenz V an den inneren Elektroden wird potentiometrisch bestimmt. Dann ist der spezifische Widerstand $\rho = 2\pi a V/I$. Polarisierung wird durch häufiges gleichzeitiges Kommutieren der Stromrichtung und des Potentiometers vermindert; damit das Galvanometer nicht vibriert, wenn die Zwischenelektroden in stark verschiedenen Böden stecken und hohe Kontakt-potentialdifferenzen haben, wird ein Kondensator in die Leitung nach der einen Zwischenelektrode eingeschaltet. *Bartels.*

J. P. Ault. Problems in terrestrial magnetism and atmospheric electricity pertaining to the Aleutian Islands. Bull. Nat. Res. Council. **11**, 131—133, 1926, Part 2, Nr. 56. Soweit die bisherigen wenigen Stationen erkennen lassen, verursacht der vulkanische Untergrund der Aleuten beträchtliche magnetische Lokalstörungen, deren Säkularvariation wahrscheinlich unregelmäßig ist. Wiederholungs- und Neumessungen zu Land und See sind deshalb notwendig, auch für nautische und aeronautische Zwecke. Ein luftelektrisches Observatorium würde ungestörte ozeanische Verhältnisse vorfinden. *Bartels.*

Rayleigh. Spectrographic Observations of the Second Green Line of the Auroral Spectrum. Nature **119**, 525, 1927, Nr. 2997. Verf. weist darauf hin, daß die von Vegard mitgeteilten Photographien der Linie oder Bande 5238 (Nature **119**, 349, 1927) auch anders erklärt werden können, als dieser es tut. Vegard identifiziert diese Bande mit einer, die er im Phosphoreszenzspektrum von festem Stickstoff beobachtet hat. Es gibt aber auch eine Bande an fast der gleichen Stelle im negativen Bandenspektrum von gasförmigem Stickstoff. Ångström und Thalen geben ihre Wellenlänge zu 5227,5 an. Die stärkeren Banden derselben Serie zeigen sich auf Vegards Photographie mit großer Intensität. Also ist es fast sicher, daß eine genügend lange Exposition auch diese Bande liefern muß. Verf. empfiehlt deshalb Vegard, diese negative Stickstoffbande mit dem gleichen Apparat zu photographieren, mit dem er die Nordlichtbande aufgenommen hat, da genaue Wellenlängenvergleiche nach Vegard nicht ausführbar sind. *Güntherschulze.*

A. Stentzel. Optische Dämmerungsstörung. Astron. Nachr. **220**, 15, 1923, Nr. 1 (5257). Nach dem großen Ausbruch des Ätna, der vom 17. bis 22. Juni 1923 viele Lockermassen ausgestoßen hatte, blieben anfangs die erwarteten optischen Dämmerungsstörungen in Deutschland aus. Erst Anfang September gelang es dem Verf., sie in Hamburg nachzuweisen. *Güntherschulze.*

P. Barreca. Osservazioni quantitative di nubi colorate. Cim. (N. S.) **3**, 281—296, 1926, Nr. 7. Fortsetzung eines früheren [Cim. (N. S.) **3**, 153, 1926] Versuchs, die Wolkenfarben in der Abend- und Morgendämmerung durch spektrale Zerlegung der Grenzstrahlen zu erklären. *Wigand.*

A. P. Socolow. L'état interne de la terre en relation avec sa radio-activité. Journ. de phys. et le Radium (4) 5, 153—160, 1924, Nr. 5. Betrachtungen und Rechnungen über den Temperaturgradienten der Erde, ihre Wärmeabgabe, ihren radioaktiven Gehalt. Verf. kommt zu dem Schluß, daß die durch die radioaktiven Vorgänge frei werdende Wärme allein nicht genügt, um den augenblicklichen thermischen Zustand der Erde zu erklären, und daß infolgedessen noch andere Wärmequellen herangezogen werden müssen. Der Grund für diese Schlußfolgerung liegt in der Annahme des Verf., daß sich der Gehalt an radioaktiven Stoffen auf die gesteinhaltige Erdkruste beschränkt und daß der Kern frei von radioaktiven Stoffen ist. In Frage kommen Reste der ursprünglichen Wärme, Kontraktions- und Kompressionswärme. Beide sind unsicher und wenig begründet. Statt ihrer hält Verf. die Wärmeentwicklung infolge chemischer Prozesse für wahrscheinlicher, die durch die radioaktiven Vorgänge ausgelöst werden.

Güntherschulze.

J. Koenigsberger. Bemerkung über geothermische Messungen in Bohrungen. S.-A. ZS. d. Internat. Bohrtechnikerverb. 35, 4 S., 1927, Nr. 6. Das Vorhandensein von Erdöl, Fettkohle, Braunkohle und anderem zeigt sich an durch verkleinerte geothermische Tiefenstufe, wobei durch einige Messungen in verschiedener Tiefe zwischen der Verkleinerung der Tiefenstufe durch Wärmequellen oder durch verschieden wärmeleitende Schichten unterschieden werden kann. Die Wärmeleitung der Gesteine nimmt im allgemeinen mit der Dichte zu, und zwar etwa mit dem Quadrat. — Es wird rechnerisch gezeigt, daß schon durch Hydratation einer relativ recht kleinen Menge von Anhydrit die Temperatur in der Erde lokal erheblich erhöht werden kann. Weiter wird durch Rechnung gezeigt, daß entgegen der Ansicht von Jolly, die vielfach auch in Lehrbücher übergegangen ist, die verschiedene Radioaktivität der Gesteine beobachtbare lokale Differenzen der Tiefenstufe nicht verursachen kann, und daß die vom Verf. angeführten Ursachen, Oberflächengestalt, Wasserzuflüsse, verschiedene Wärmeleitfähigkeit, völlig, und zwar quantitativ genügen. Der Einfluß der Eiszeiten auf die heutige Tiefenstufe wird kurz rechnerisch diskutiert. Für geothermische Messungen geeignete Thermometer werden angegeben.

Koenigsberger.

Wilhelm Milch. Ist die Solarkonstante Schwankungen unterworfen? Naturwissensch. 12, 826—827, 1924, Nr. 40. Besprechung einiger Originalarbeiten von Abbot, Fowle, Aldrich, von Kalitin, von Linke mit dem Ergebnis, daß die bisherigen Messungen über Schwankungen der extraterrestrischen Sonnenstrahlungsintensität auch durch fehlerhafte Extrapolation infolge mangelnder Kenntnis des Trübungsfaktors der Atmosphäre deutbar sind. „Was nach Auffassung der Amerikaner eine Einwirkung der Solarkonstantenschwankungen auf unsere Witterung ist, kann ebensogut als Einfluß der Witterungslage auf den Trübungsfaktor erklärt werden.“ (So beachtbar die vorgebrachten Einwände auch sind, muß doch darauf hingewiesen werden, daß neuere amerikanische Messungen über parallele Schwankungen an ganz verschieden liegenden Stationen auch großes Vertrauen verdienen. Der Red.)

Gerlach.

W. Bell Dawson. Icebergs in Relation to Water-Temperature. Nature 119, 236, 1927, Nr. 2989. Die Annäherung eines Schiffes an einen Eisberg läßt sich aus Temperaturänderungen des Meerwassers nur schwer erkennen, denn einerseits kann starker Wind im eisfreien Meere vertikale Strömungen zur Folge haben, welche Wasser von fast 0° aus der Tiefe an die Oberfläche bringen, andererseits treiben Eisberge meist langsamer als die schnelle Oberflächenströmung, so

daß das kalte Eisbergwasser diesem vorausseilt, während hinter diesem (in der Strömungsrichtung) überhaupt keine niedrigeren Wassertemperaturen beobachtbar sind.

Gutenberg.

Konrad Büttner. Messungen der durchdringenden Strahlung. Naturwissenschaft. 15, 158—160, 1927, Nr. 7. Abdruck eines Vortrags, den Verf. auf der Naturforscherversammlung in Düsseldorf gehalten hat, und in welchem er in abgekürzter Form die Ergebnisse seiner Messungen der Höhenstrahlung auf Gletschern und im Flugzeug sowie seiner Absorptionsmessungen in Blei mitteilt. Diese Ergebnisse sind in drei inzwischen erschienenen vorläufigen Publikationen (ZS. f. Geophys. 2, 188, 254, 290, 1926) ausführlicher wiedergegeben, weshalb hier der Hinweis auf diese genügt.

Hess.

Konrad Büttner. Versuche über die durchdringende Strahlung. (Zweite vorläufige Mitteilung.) Messung der durchdringenden Höhenstrahlung im Flugzeug. S.-A. ZS. f. Geophys. 2, 254—256, 1926, Nr. 6. Mit zwei Strahlungsapparaten nach Wulf und Kolhörster wurde die Intensität der durchdringenden Höhenstrahlung bei drei Aufstiegen mit dem offenen Zweisitzer des Aeronautischen Observatoriums Lindenberg gemessen. Erreicht wurde schließlich eine Höhe von 6800 m, wo die Strahlungsstärke 39 *J* betrug. Die Ergebnisse stimmen unter sich und mit denen Kolhörsters von 1914 (Frei-*ballon*) überein.

K. Büttner.

Werner Kolhörster. Höhenstrahlung und Heavisideschicht. Naturwissenschaft. 15, 126, 1927, Nr. 5. Der von Benndorf kürzlich aufgezeigte entscheidende Einfluß der Höhenstrahlung auf die permanente Ionisation der Heavisideschicht legt die Vermutung nahe, daß sich die in Erdnähe entdeckten täglichen Schwankungen der Strahlung auch oben bemerkbar machen. Verf. hält es für möglich, daß Versuche über Empfangsenergie bei kurzen elektrischen Wellen bei Nacht, am besten in der Nord-Südrichtung und bei mehrmaliger Reflexion auf See Andeutungen über das Vorhandensein solcher Schwankungen in der Höhe liefern könnten. Die von Austin veröffentlichten Daten über die Empfangsstärke der Nauener Zeichen in Washington (1922 bis 1924) scheinen dafür zu sprechen, daß die Ionisation der hohen Schichten ähnlich von der Kulmination gewisser Himmelsgebiete beeinflußt wird, wie die Intensität der Ultra-*γ*-Strahlung in Erdnähe.

Hess.

Axel Corlin. Der kosmische Ursprung der Höhenstrahlung. Naturwissenschaft. 15, 356—357, 1927, Nr. 15. Auf Grund der von Kolhörster und von Salis veröffentlichten vorläufigen Ergebnisse ihrer 1926 im Jungfraugebiet ausgeführten Messungen der Höhenstrahlung hat Verf. an Hand des großen Sternkartenkatalogs der Sternwarte Lund, der etwa 300 000 beobachtete Sterne und Nebel enthält, untersucht, welche Sterne eventuell für die gefundene tägliche Periode der Höhenstrahlung in Betracht kommen könnten. Schon die ersten, unter plausiblen Annahmen ausgeführten Rechnungen zeigten, daß nur die Mirasterne (rote veränderliche Sterne mit hellen Linien im Spektrum beim Lichtmaximum, Spektraltypus M_d) als Ausgangspunkte der Höhenstrahlung in Frage kommen. Nachdem dann von Kolhörster und von Salis die definitiven Ergebnisse zur Verfügung gestellt worden waren, zeigte sich, daß Sterne vom Spektraltypus O , $B_0 - B_2$, $B_3 - B_5$, $M_a - M_b$, N und langperiodische Veränderliche ohne M_d -Spektrum sowie Spiralnebel, helle und dunkle diffuse Nebel, planetarische Nebel und sogenannte Nebelsterne keine Verteilung ergeben, die den empirisch gefundenen Kurven entsprechen würde. Dagegen trat der

schon vorher gefundene Zusammenhang mit den Mirasternen (Spektraltypen $Md + S$) dann besonders deutlich hervor, wenn die Sterne, welche zur Zeit der Messung im Lichtminimum waren, eliminiert wurden. Theoretische und empirische Kurve weisen korrespondierend Maxima und Minima auf, wobei die Extreme der letzteren konsequent um eine Stunde später eintreten. Da die Mirasterne sich von den langperiodischen dadurch unterscheiden, daß sie beim Lichtmaximum helle Linien im Spektrum zeigen, so wird geschlossen, daß die Höhenstrahlung in irgend einer Weise mit dem Auftreten dieser hellen Linien im Spektrum zusammenhängt.

Kolhörster.

Ernest W. Brown. Changes in the Length of the Day. *Nature* 119, 200—202, 1927, Nr. 2988. Zur Erklärung der aus astronomischen Beobachtungen festgestellten Schwankungen der Erdrotation kann die Gezeitenreibung nicht herangezogen werden. Ihre Wirkung ist zu gering, auch wirkt sie nur in einem Sinne, während bei den als Kurve wiedergegebenen Beobachtungsergebnissen sowohl auf eine Zunahme als auch auf eine Abnahme der Rotationsgeschwindigkeit geschlossen werden kann. Es kommen nur äußere Ursachen in Betracht, z. B. Massenverlagerungen in oder auf der Erde, die eine Änderung des Trägheitsmoments der Erde bewirken. Zur Erklärung der beobachteten Schwankungen genügt es, eine Schicht, die von der Oberfläche bis in eine Tiefe von 50 Meilen reicht, um 12 Fuß radial zu verschieben oder die gesamte Erde aufzulockern bzw. zusammenzudrücken, bis sich der Erdradius um 5 Inches geändert hat. Bei derartigen Verschiebungen sind Zusammenhänge mit der Häufigkeit der Erdbeben zu erwarten. Für die ganze Erde sind solche Zusammenhänge noch nicht sicher festgestellt. Jedoch scheint ein Zusammenhang zwischen der Erdbebenhäufigkeit in England und den Abweichungen der Greenwicher Beobachtungen von dem Mittel der Beobachtungen außerenglischer Sternwarten zu bestehen. Als Grund für die Änderungen des Trägheitsmoments der Erde können Erosion, Sedimentation, Gebirgsbildung und isostatische Ausgleichsbewegungen in Betracht kommen.

K. Jung.

H. Spencer Jones. The Rotation of the Earth. *Month. Not.* 87, 4—31, 1926, Nr. 1. In einer umfangreichen Arbeit werden die seit 1836 beobachteten Abweichungen der geozentrischen Länge der Sonne, des Merkur, der Venus und des Mars von den von Newcomb und Ross berechneten mittleren Werten zusammengestellt, auf ihre Zuverlässigkeit geprüft und miteinander verglichen. Als Grundlage dienen bei der Sonne und der Venus hauptsächlich die Beobachtungen in Greenwich, bei Merkurdurchgängen die Zusammenstellung von Innes und beim Mars die von Ross gegebenen Werte. Im großen und ganzen haben die Abweichungen (Newcomb bzw. Ross minus Beobachtung) der Sonne und der angeführten Planeten den gleichen Verlauf: bis etwa 1870 nehmen sie ab, erreichen negative Werte, steigen erst schnell, dann langsamer bis 1897, werden positiv und fallen schließlich wieder, bis sich 1920 eine neue Umkehr vorbereitet. Die Amplituden (in Bogensekunden) sind ungefähr proportional der mittleren scheinbaren Bewegung des Himmelskörpers, wie das zu erwarten ist, wenn die Abweichungen durch Schwankungen in der Erdrotation verursacht sind. Auffallender noch ist die Übereinstimmung zwischen einer aus den Abweichungen der Sonne und der Planeten unter Beachtung des Amplitudenverhältnisses gewonnenen mittleren Kurve und der der Abweichungen des Mondes. Somit können innerhalb der Beobachtungsfehler Schwankungen der Erdrotation als Ursache der Längenabweichungen angesehen werden.

K. Jung.

Geophysikalische Berichte.

Karl Stumpff. Analyse periodischer Vorgänge. Ein Abriß der Periodographie mit besonderer Berücksichtigung moderner Methoden. Mit 41 Figuren und 14 Tabellen im Text sowie 1 Volldrucktafel. X u. 188 S. Berlin, Verlag von Gebrüder Borntraeger, 1927 (Sammlung geophysikalischer Schriften, herausgeg. von Carl Mainka, Nr. 6). Inhalt: Empirische Funktionen. Analyse rein periodischer Vorgänge. Periodenbestimmung im allgemeinen Sinne. Das Periodogramm. Instrumentelle Methoden der Periodenbestimmung. *Scheel.*

O. Meisser und H. Martin. (Geologischer Mitarbeiter **F. Deubel**.) Zur experimentellen Seismik. I. ZS. f. Geophys. **3**, 106—118, 1927, Nr. 2/3. In dieser Arbeit werden einige Ergebnisse mit einer akustisch-seismischen Apparatur (ZS. f. Geophys. **2**, 108—110, 1926, Nr. 7) mitgeteilt, die in einem geologisch bekannten Gebiete gewonnen wurden. Einleitend werden die geologischen Verhältnisse des Versuchsgeländes bei Lobeda auseinandergesetzt. In einem theoretischen Teile werden sowohl für horizontale als auch für einfallende Schichtenlagerungen unter Verwendung der Huygense'schen Wellenmechanik und des Fermatschen Prinzips vom kürzesten Wege die entsprechenden theoretischen Laufzeitkurven abgeleitet und einfache Relationen angegeben, die es gestatten, die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der elastischen Wellen anzugeben und die Tiefe der durchlaufenen Schichten zu ermitteln. Ferner wird ein Verfahren entwickelt, das das Profil der durchlaufenen Schicht aus der Laufzeitkurve zu berechnen gestattet. An mehreren gemessenen Laufzeitkurven wird die Übereinstimmung von Theorie und Praxis gezeigt und auf die Bedeutung einer sicheren Laufzeitbestimmung von einigen zehntausendstel Sekunden hingewiesen. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeiten sind stark von den geologischen Verhältnissen abhängig. Für Longitudinalwellen ergab sich für Schotter, Lehm und Géhängeschutt $v = 600$ bis 800 m/sec, Chirotheriensandstein v im Mittel 2500 m/sec und Baubuntsandstein $v = 3400$ m/sec. *Meisser.*

V. Bjerknes. Demonstration av C. A. Bjerknes's forsøk til minde om ham i anledning 100-året for hans fødsel. Fysisk Tidsskr. **24**, 19—20, 1926, Nr. 1/2. *Güntherschulze.*

Sinclair Smith. A vertical seismometer. Phys. Rev. (2) **29**, 755, 1927, Nr. 5. (Kurzer Sitzungsbericht.) Mit Hilfe einer 12 cm langen flachen Feder wurde ein vertikales Seismometer, ähnlich dem von Galitzin angegebenen, konstruiert, das eine Masse von 100 g und eine Schwingungsperiode von 12 sec hat. Sein Stabilitätsbereich ist größer als der des Galitzinschen Instrumentes. *Güntherschulze.*

Max Schuler. Ein neues Pendel mit unveränderlicher Schwingungszeit. ZS. f. Phys. **42**, 547—554, 1927, Nr. 7. Der Verf. will für astronomische und geophysikalische Zwecke ein Pendel bauen, das seine Schwingungszeit über viele Jahre unverändert beibehält. Vor allem versucht er, die Schwingungszeit unabhängig zu machen von kleinen Verschiebungen des Aufhängepunktes. Dies erreicht er durch ein zweites Pendelgewicht, das er oberhalb des Aufhängepunktes auf dem Pendelstab so aufsetzt, daß der Trägheitsradius des Pendels gleich der halben mathematischen Pendellänge wird. Dann hängt die Schwingungszeit nur mehr von dem Abstand der beiden Pendelgewichte ab und es kann bei der Zeitmessung dieselbe Genauigkeit erreicht werden, wie bei der Längenmessung. Um alle Fehler durch das Uhrwerk auszuschalten, hat das Meßpendel selbst

überhaupt kein Uhrwerk, sondern es synchronisiert auf photoelektrischem Wege eine Arbeitsuhr. Diese erteilt durch elektrische Kontakte dem Meßpendel die nötige Antriebsenergie. Die Amplitude des Pendels soll fortlaufend photographisch registriert werden, so daß man nachträglich durch Rechnung den Amplitudenfehler beseitigen kann. Auf diese Weise hofft der Verf. etwa die zehnfache Genauigkeit der bisherigen Pendeluhren zu erreichen. Hat man eine große Anzahl solcher Pendel auf der ganzen Erde verteilt, so kann man aus einer Änderung des Ganges einzelner Pendel auf ein Schwanken der Schwere schließen. Schwanken aber alle Uhren gleichmäßig gegen die astronomisch gemessene Zeit, so ist dies offenbar auf eine Veränderung der Erddrehung zurückzuführen. *Schuler.*

H. Haalek. Die neue magnetische Universalwage. *ZS. f. Geophys.* **3**, 58—68, 1927, Nr. 2/3. Es wird eine Feldwage beschrieben, die es gestattet, die drei Komponenten (Deklination, Horizontal- und Vertikalintensität) zu messen. Sie ist der Schmidtschen Feldwage nachgebildet, besitzt aber ein gekreuztes Magnetsystem; der Magnetkörper besteht also aus zwei aufeinander senkrecht stehenden, fest miteinander verbundenen und sich um dieselbe Schneide drehenden Magneten. Die Theorie des Instrumentes wird entwickelt. Die Deklinationsmessung erfolgt durch Aufsuchen zweier zum magnetischen Meridian symmetrisch gelegenen Stellungen, die in dem Kollimationsfernrohr die gleiche Ablesung ergeben. Ein abnehmbares Fernrohr ermöglicht das Anvisieren von Miren. Bei den Messungen der Horizontalintensität wird das Magnetsystem, dessen Schwingungsebene mit der Meridianebene zusammenzufallen hat, durch einen nördlich bzw. südlich angebrachten Kompensationsmagneten ungefähr in die Nullage gebracht. Bemerkenswert ist, daß die Skalenwerte für die beiden Lagen (Kompensationsmagnet im Norden bzw. Süden) nicht gleich sind. Die Bestimmung der Vertikalintensität erfolgt ebenso wie mit der Vertikalwage nach Schmidt. Praktische Ergebnisse werden nicht mitgeteilt. *R. Bock.*

Naoiti Kumagai. Observations with Eötvös' Gravity-Variometer in the Kwantô District. Part I. *Jap. Journ. Astron.* **4**, 63—120, 1926, Nr. 2. Die Arbeit enthält die Ergebnisse der von Juli bis September 1924 im Kwantô-Distrikt, Japan, ausgeführten Drehwagemessungen. Die in eine Karte eingetragenen Ergebnisse zeigen in großen Zügen eine Abhängigkeit vom Verlauf der benachbarten Gebirge und scheinen eine Fortsetzung der Sagami-Bai unter der Sagami-Ebene anzudeuten. Da jedoch die Terrainkorrekturen noch nicht berücksichtigt sind, läßt sich nichts Abschließendes aussagen. Die Angaben über die Konstanten der Instrumente und die Auswertungsformeln bringen nichts wesentlich Neues. Bemerkenswert sind die Ausführungen über Azimutfehler und den Einfluß von Ebbe und Flut auf meeresnahe Stationen. *K. Jung.*

A. Ångström and E. Petri. A vacuum thermometer for measuring earth temperatures. *Journ. scient. instr.* **2**, 296—299, 1925, Nr. 9. Es wird vor allem die Methode von Lamont und Hamberg beschrieben. Auch bei letzterer Methode wird nicht die eigentliche Erdbodentemperatur gemessen und es werden beim Ablesen Fehler gemacht, die nicht mehr vernachlässigt werden können. Das gilt namentlich für kleine Tiefen, für die das rechtwinklig abgebogene Thermometer, dessen Kugel direkt im Boden steckt, als das einwandfreieste Instrument bezeichnet werden muß. Für Gebiete mit länger andauernder und halbwegs mächtiger Schneedecke ist auch dieses Instrument praktisch nicht brauchbar. Die neue Anordnung wird folgendermaßen getroffen. Auf ein 1 m langes Ebonitrohr (20 mm äußere, 10 mm innere Lichte) wird am unteren Ende ein gleich-

dimensioniertes, mit einem Boden versehenes Kupferrohr von 20 mm Länge aufgeschraubt. 1 cm über der unteren Bodenfläche trägt das Kupferrohr einen 10 mm breiten Flansch, der die Unveränderlichkeit der Tiefenlage im Boden sichern soll. Innen ist der Kupferboden zum mechanischen Schutze des Thermometers mit einer Gummiplate belegt. Als Thermometer dient ein in halbe Grade geteiltes Vakuumthermometer. Der Wärmeausgleich geschieht vorzüglich nur durch Strahlung, die Trägheit ist genügend groß, um Fehler zu vermeiden, die beim Herausziehen des Thermometers aus der Ebonitröhre und beim Ablesen entstehen. Das Thermometergefäß befindet sich in einer fixen wohldefinierten Tiefe und steht in gut leitender Verbindung mit dem natürlichen Boden. Bei 10° C Temperaturdifferenz zwischen Boden- und Lufttemperatur beträgt die Standänderung nur 0,1° C innerhalb 10 sec, die zur Ablesung ausreichen. Vergleichstabellen mit der Hambergischen Anordnung und dem rechtwinklig gebogenen Thermometer zeigen die Überlegenheit des neuen Typs. *Conrad-Wien.*

C. Somigliana. Sulle relazioni che esistono fra le costanti geoidiche ed i valori della gravità. *Lincei Rend.* (6) 5, 11–16, 1927, Nr. 1. Das Clairautsche Theorem gibt die Beziehung an, die zwischen der Schwere am Äquator und am Pol (g_e und g_p), der Winkelgeschwindigkeit der Erdrotation (ω), der großen Achse des Erd(rotations)ellipsoids (a) und der Abplattung besteht. Die vorliegende Arbeit bringt Umformungen und Verallgemeinerungen des Clairautschen Theorems, in denen auch die kleine Achse (c) des Erdellipsoids, die mittlere Dichte der Erde (k) und Schwerewerte g_h vorkommen, die in beliebigen Breiten φ_h gemessen wurden. Folgende Abkürzungen werden eingeführt:

$$i = \sqrt{\frac{a^2 - c^2}{c^2}}, \quad e = \sqrt{\frac{a^2 - c^2}{a^2}}, \quad \psi(i) = \frac{1}{i^3} (i - \arctg i) = \frac{1}{3} - \frac{i^2}{5} + \frac{i^4}{7} - \dots,$$

$$A = \frac{4}{3} \pi \gamma k - \frac{2}{3} \frac{\omega^2}{1 - (i^2 + 3) \psi(i)} \quad [\gamma = \text{Gravitationskonstante}],$$

$$B = 2 \omega^2 \frac{(i^2 + 1) \psi(i)}{1 - (i^2 + 3) \psi(i)},$$

$$C(i) = \frac{i^2 \psi(i)}{1 - (i^2 + 3) \psi(i)} = \frac{5}{4} \left(1 + \frac{3 \cdot 3}{7 \cdot 7} i^2 - \frac{4 \cdot 4}{5 \cdot 7 \cdot 7} i^4 + \dots \right),$$

$$z_h = \sqrt{1 + i^2 \cdot \cos \varphi_h} = \frac{a}{c} \sqrt{1 - e^2 \sin \varphi_h}.$$

Dann gelten folgende Umformungen des Clairautschen Theorems:

$$\frac{2 g_e}{a} + \frac{g_p}{c} = 3 A + B \frac{i^2 + 3}{i^2 + 1} = 4 \pi k - 2 \omega^2 \dots \dots \dots (1)$$

und

$$\frac{g_p}{c} - \frac{g_e}{a} = B \frac{i^2}{i^2 + 1} = 2 \omega^2 \cdot C(i) \dots \dots \dots (2)$$

Die erste dieser Beziehungen gestattet, aus den Schwerewerten g_e und g_p und den geodätischen Daten a , c und ω die mittlere Dichte k der Erde zu berechnen, während in der zweiten Gleichung nur die Schwerewerte und die geodätischen Daten vorkommen. Von den speziellen Schwerewerten g_e und g_p frei ist die Beziehung:

$$\frac{1}{c} g_h = A \cdot z_h + \frac{B}{z_h} \dots \dots \dots (3)$$

aus der man eine Verallgemeinerung des Clairautschen Theorems erhält:

$$\left(\frac{g_2}{z_2} - \frac{g_1}{z_1} \right) \frac{z_2^2 - z_1^2}{z_1^2 \cdot z_2^2} = 2 \omega^2 (1 + i^{-2}) c \cdot C(i) \dots \dots \dots (4)$$

Für $\varphi_1 = 0$ und $\varphi_2 = 90^\circ$ geht diese Gleichung in die Beziehung (2) über. Schließlich erhält man zwischen drei in beliebigen Breiten bestimmten Schwerewerten eine in diesen homogene lineare Beziehung:

$$\begin{vmatrix} g_1 & z_1 & \frac{1}{z_1} \\ g_2 & z_2 & \frac{1}{z_2} \\ g_3 & z_3 & \frac{1}{z_3} \end{vmatrix} = 0 \quad \dots \dots \dots (5)$$

Durch Ausmultiplizieren läßt sie sich in folgende Form bringen: $\alpha \cdot e^4 + \beta \cdot e^2 + \gamma = 0$, eine in e biquadratische Gleichung, mit deren Hilfe man die Abplattung des Erdellipsoids aus drei beliebigen Schwerewerten g_1, g_2, g_3 und den entsprechenden geographischen Breiten $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3$ bestimmen kann. K. Jung.

B. Gutenberg. Die Bedeutung der Isostasie. Gerlands Beitr. z. Geophys. 16, 396—403, 1927, Nr. 4. Aus Versuchen Tammanns über die Fließfähigkeit des Eisens und der Metalle und aus Angaben von Jeffreys und Adams über die Temperaturzunahme im Erdinnern folgert der Verf., daß die Fließfähigkeit der Gesteine nahe der Erdoberfläche ziemlich konstant ist, dann mit zunehmender Tiefe rasch zunimmt und schließlich wieder konstant wird, vielleicht ein wenig abnimmt. Wo die Schmelztemperatur erreicht wird, ist eine geringe sprunghafte Zunahme der Fließfähigkeit zu erwarten. Nirgends wird die Fließfähigkeit einer Flüssigkeit erreicht. Infolgedessen kann eine isostatische Ausgleichsfläche im bisherigen Sinne nicht bestehen. Die Ausgleichstiefe ist vielmehr zu definieren als die Tiefe, in der Druckunterschiede am schnellsten und vollkommensten ausgeglichen werden. Der Prattischen Hypothese, daß die Ausgleichstiefe überall die gleiche ist, stehen Ergebnisse der Seismik gegenüber, die eine solche Annahme unzutreffend erscheinen lassen. Die Airysche läßt verschiedene Ausgleichstiefen, die den Eintauchtiefen der Kontinentalschollen entsprechen, zu, nimmt jedoch gleiche Dichte aller Kontinentalschollen an. Läßt man die letzte Annahme fallen, so kommt man wohl der Wahrheit am nächsten. Alle unter einschränkenderen Annahmen durchgeführten Rechnungen weisen große Unsicherheiten auf.

K. Jung.

E. Meissner. Les ondes de surface élastiques et leur rôle dans l'étude de l'intérieur de la terre. Arch. sc. phys. et nat. (5) 8, 343, 1926, Nov./Dez. [C. R. soc. suisse de géophys., météorol. et astron.] Mit Hinweis auf neuere Arbeiten von Gutenberg wird die Bedeutung einer näheren Untersuchung der seismischen Oberflächenwellen für die Erforschung der Erdkruste kurz besprochen. K. Jung.

Mishio Ishimoto. Observations sur les variations de l'inclinaison de la surface terrestre (premier rapport). Bull. of the Earthquake Research Institute, Tokyo 2, 1—12, März 1927. Mit aus Quarz hergestellten Zöllnerschen Pendeln (zwei Komponenten) wird die Neigung des Erdbodens in Tokio von Juli bis September 1926 gemessen. Der Verf. bringt zuerst die Theorie des Instrumentes und Angaben über die Konstanten. Bei den Messungen war die Periode der Pendel etwa 20 sec, der Ausschlag betrug etwa 0,8 cm bei 1'' Neigung. An Tagen ohne auffallende Bodenbewegung sind die Registrierungen denen der Temperatur an der Erdoberfläche parallel, der tägliche Gang der Temperatur und die Schwankungen des Tagesmittels sind in den Registrierungen der Pendel wiederzufinden. Nur um die Zeit eines Erdbebens zeigen sich Abweichungen von diesem Verhalten: außer geringer Unruhe während des Bebens selbst fand man eine starke Anomalie

in den Aufzeichnungen der NS-Komponente 14 Tage vor einem großen Erdbeben in der Tokiobucht, kleinere Abweichungen unmittelbar nach schwachem Beben mit nahegelegtem Epizentrum, während Beben mit fernem Herd keine anhaltende Neigung des Erdbodens verursachten. Die Versuche werden fortgesetzt. *K. Jung.*

B. Wanach. Eine fortschreitende Lagenänderung der Erdachse. ZS. f. Geophys. 3, 102—105, 1927, Nr. 2/3. Die Polhöhenbeobachtungen auf den internationalen Breitenstationen seit dem Jahre 1900 ergeben außer den seit dem Jahre 1890 bekannten periodischen Schwankungen der Erdachse eine langsame fortschreitende Wanderung des Nordpols in der Richtung auf Grönland zu. Die mittlere jährliche fortschreitende Polwanderung beträgt $0,0047 \pm 0,0007''$ in der Richtung $42 \pm 9^\circ$ westl. Länge v. Gr. *Schmehl.*

H. Kimura. Provisional Result of the Work of the International Latitude Service in the North Parallel $+ 39^\circ 8'$ during the Year 1925. Proceedings of the Imperial Academy Tokyo 3, 50—52, 1927, Nr. 2. Es werden die vorläufigen Ergebnisse der Polhöhenbeobachtungen auf den drei internationalen Breitenstationen Mizusawa, Carloforte und Ukiah im Jahre 1925 bekanntgegeben. Die Beobachtungen und deren Reduktionen wurden in der gleichen Weise wie in den vorhergehenden Jahren angestellt. *Schmehl.*

W. T. Whitney. The Michelson-Cale earthtide experiment repeated in Pasadena, California. Phys. Rev. (2) 29, 755, 1927, Nr. 5. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wurden die Gezeiten in einer Nord-Süd- und einer Ost-West-Röhre, die halb mit Wasser gefüllt waren, in Pasadena kontinuierlich aufgezeichnet. Eine Durchrechnung der Ergebnisse mit der Nord-Süd-Röhre zeigt, daß in Pasadena die durch den von der Ozeanflut hervorgerufenen Druck bedingte Neigung 2,5mal so groß ist, wie die durch die eigentliche Flutwelle der festen Erdkruste. Die Ost-West-Röhre verhielt sich anormal und ließ sich bisher nicht analysieren. Wahrscheinlich sind in der Nähe gelegene Gebirgsstöcke die Ursache. *Güntherschulze.*

L. Eblé. Sur les déviations périodiques de la verticale à Paris. C. R. 184, 336—338, 1927, Nr. 6. Mit Horizontalpendeln wurde die tägliche periodische Schwankung der Lotrichtung in Paris gemessen. Es liegen zwei Serien von Beobachtungen vor von 49 bzw. 31 Monaten Dauer (1912 bis 1917 und 1920 bis 1924 mit Lücken in den Jahren 1920 und 1921). Die Ergebnisse sind folgende: Sonnentägliche Periode. 1. Serie, N-Komponente: $0,0023'' \cos(t - 105^\circ) + 0,0013'' \cos(2t - 356^\circ)$, E-Komponente: $0,0012'' \cos(t - 17^\circ) + 0,0033'' \cos(2t - 120^\circ)$; 2. Serie, N-Komponente: $0,0034'' \cos(t - 116^\circ) + 0,0009'' \cos(2t - 25^\circ)$, E-Komponente: $0,0008'' \cos(t - 193^\circ) + 0,0033'' \cos(2t - 128^\circ)$. Mondtägliche Periode. 1. Serie, N-Komponente: $0,0002'' \cos(t - 179^\circ) + 0,0052'' \cos(2t - 53^\circ)$, E-Komponente: $0,0004'' \cos(t - 155^\circ) + 0,0101'' \cos(2t - 109^\circ)$; 2. Serie, N-Komponente: $0,0003'' \cos(t - 205^\circ) + 0,0046'' \cos(2t - 49^\circ)$, E-Komponente: $0,0001'' \cos(t - 231^\circ) + 0,0097'' \cos(2t - 106^\circ)$. t ist in Grad auszudrücken, $360^\circ = 1$ Sonnentag bzw. 1 Montag. Die beiden Serien stimmen in der Größenordnung von Amplitude und Phase ganz gut überein. Die halbtägigen Glieder sind am wichtigsten. Bei einer vollkommen starren Erde würde das halbtägige Mondglied folgenden Betrag aufweisen: N-Komponente: $0,0081'' \cos 2t$, E-Komponente: $0,0108'' \sin 2t$. Die gemessenen Werte betragen hiervon 62 bzw. 91 Proz. Hieraus folgt, daß die Erdkruste bei Paris in ost-westlicher Richtung fast vollkommen starr ist. Der Einfluß des Ozeans durch Massen-

anziehung und Belastung des Kontinents ist so klein, daß er vernachlässigt werden kann. Die Abweichungen zwischen den beiden Serien sind nach der Meinung des Verf. mehr als bloße Beobachtungsfehler. *K. Jung.*

B. Gutenberg. Grundlagen der Erdbebenkunde. Mit 84 Abbildungen im Text. 189 S. Berlin, Verlag von Gebrüder Borntraeger, 1927. (Sammlung Borntraeger, Band 12.) Der Zweck des vorliegenden Buches ist ein doppelter: Zunächst sollen die wichtigsten neueren Ansichten und Theorien über die Erscheinungen und die Methoden der Erdbebenforschung gegeben werden, dann sollen aber auch die Voraussetzungen untersucht werden, die offen oder versteckt den Theorien und ihren Anwendungen in der Praxis zugrunde liegen. Während diese Voraussetzungen in den Gebieten der Erdbebeninstrumente und der Theorie der Erdbebenwellen meist bekannt waren, allerdings in vielen Fällen trotz erheblichen Einflusses auf die Ergebnisse aus Bequemlichkeit (z. B. bei der Auswertung der Absolutwerte der aufgezeichneten Bodenerschütterungen) oder infolge ungenügender Kenntnis von irgendwelchen Zahlenwerten erheblich vereinfacht wurden, hat man sich bei der Untersuchung der Erdbebenwirkungen und der Frage nach der Entstehung der Erdbeben um die physikalischen Grundlagen in den meisten Fällen überhaupt nicht gekümmert. Im vorliegenden Buche wird vielfach versucht, die Wirkung der hier auftretenden Kräfte so weit als möglich klarzustellen. Im dritten Abschnitt, der sich mit der Verbreitung der Erdbeben befaßt, werden die großen Züge in den Vordergrund gestellt (Zusammenfallen der Vulkan- und Erdbebenzonen mit den schwachen Zonen der Erdkruste). In den folgenden Abschnitten werden die Erdbebenmeßinstrumente, die Aufzeichnung von Erdbeben, die Erdbebenwellen und die Herdbestimmung behandelt. Den Schluß bilden Angaben über die seismische Bodenunruhe, die Erdbebenvorhersage, zu der leider nur Vorschläge, aber keine praktischen Ergebnisse vorliegen, und über den Erdbebenschutz. Die Angaben im Text werden durch 84 Abbildungen und Diagramme und 15 Tabellen ergänzt, dagegen werden Formeln, dem Zwecke des Buches entsprechend, nur vereinzelt gegeben. *Gutenberg.*

H. H. Turner. Revised Seismological Tables and the Earth's liquid Core. Month. Not. (Geophys. Suppl.) 1, 425—446, 1926, Nr. 8. Eine sehr eingehende statistische Zusammenstellung und Verarbeitung des in den Jahren 1918 bis 1922 von der International Seismological Summary veröffentlichten Beobachtungsmaterials. *Picht.*

Charles Davison. The Annual Periodicity of Earthquakes. Phil. Mag. (7) 3, 529—534, 1927, Nr. 15. 1. Beziehungen zwischen der jährlichen Periodizität und der Intensität der Erdbeben. Verf. stellt u. a. fest, daß auf der nördlichen Halbkugel die starken Erdbeben ihr Maximum vorwiegend im Juli, die schwachen ihr Maximum vorwiegend im Dezember haben, daß es dagegen auf der südlichen Halbkugel fast umgekehrt ist. Ähnliche Betrachtungen werden für einzelne Gebiete (Japan u. a.) angestellt. 2. Jährliche Periodizität der Erdbeben in Inselgebieten. Ähnliche Untersuchungen wie in 1. Auch geht Verf. darauf ein, wie stark das Maximum der jährlichen Periode ausgeprägt ist. *Picht.*

Kyoji Suyehiro. On the Nature of Earthquake Motions examined by a Seismic Vibration Analyser. Proc. Imp. Acad. Tokyo 2, 268—270, 1926, Nr. 6. Übereinstimmend mit der bereits referierten (diese Ber. S. 849) Arbeit desselben Verf. „A Seismic Vibration Analyser and the Records obtained therewith. Bull. Earthquake Res. Inst. Tokyo 1, 59—64, 1926, Aug.“ *Picht.*

Katsutada Sezawa. Dilatational and Distorsional Waves generated from a Cylindrical or a Spherical Origin. Bull. Earthquake Res. Inst. Tokyo 2, 13—20, 1927, März. Verf. untersucht, in welchem Verhältnis sich die Energie, die bei einem Beben frei wird, auf die Dilatations- und Torsionswellen verteilt. Er betrachtet zunächst den zweidimensionalen Fall, nimmt also an, daß die Störungsquelle — räumlich betrachtet — die Form einer geraden Linie hat. Ausgehend von den bekannten Bewegungsgleichungen (in Polarkoordinaten r, θ), setzt Verf. die Dilatation sowie die Torsion proportional zu $e^{i(n\theta + pt)}$. Es wird also neben der Phasenabhängigkeit von der Zeit, deren Periode p ist, noch eine solche vom Winkel θ vorausgesetzt. Verf. stellt sodann die sich hieraus ergebenden Verschiebungskomponenten auf, und zwar 1. für reine Dilatation, 2. für reine Torsionswellen. Beide zusammen ergeben die allgemeinen Verschiebungskomponenten, die nunmehr noch den Grenzbedingungen unterliegen. Als solche werden folgende Annahmen gemacht: An der Fläche $r = a$ soll der tangentielle Zug verschwinden und der Normaldruck soll zu $e^{i(n\theta + pt)}$ proportional sein. Unter diesen Annahmen ergibt sich sodann leicht das gesuchte Verhältnis der Energieverteilung. In ähnlicher Art behandelt Verf. den Fall einer punktförmigen Störungsquelle, wobei vorausgesetzt wird, daß in azimuthaler Richtung keine Bewegungskomponente auftritt. Dilatation und Torsion werden als zu e^{ipt} proportional angenommen. Als Grenzbedingung an der Kugeloberfläche $r = a$ wird wieder Verschwinden des tangentialen Zuges vorausgesetzt, während der Normaldruck proportional zu $P_n(\cos \theta) e^{ipt}$ angenommen wird. Endlich geht Verf. noch auf den Fall ein, daß bei punktförmiger Störungsquelle nur eine azimuthale Bewegungskomponente auftritt.

Picht.

Katsutada Sezawa. On the Propagation of Rayleigh-Waves on Plane and Spherical Surfaces. Bull. Earthquake Res. Inst. Tokyo 2, 21—28, 1927, März. Verf. gibt für bestimmte Fälle Lösungen der Bewegungsgleichungen eines elastischen Körpers. Betrachten wir einen Zylinder. Seine Achse bilde die z -Achse ($z \geq 0$). Die Grundfläche sei $z = 0$. Die anderen Koordinaten seien r und θ . Es wird nun eine Bewegung vorausgesetzt, deren Komponenten nur in Richtung von r und z liegen. Die Dilatation wird proportional zu $e^{-\alpha z + ipt}$, die Torsion entsprechend proportional zu $e^{-\beta z + ipt}$ angenommen, so daß es sich also um Wellen handelt, die sich vornehmlich in der Fläche $z = 0$ ausbreiten. Aus den Bewegungsgleichungen ergeben sich dann die Werte der Dilatation und Torsion, und aus ihnen die Bewegungskomponenten bei reiner Dilatation sowie bei reiner Torsion, die zusammen die allgemeine Bewegung ergeben. Diese wird der Grenzbedingung unterworfen, daß in der Fläche $z = 0$ jeglicher Zug verschwinden soll. Es ergeben sich so Resultate, die im wesentlichen mit denen von Rayleigh übereinstimmen. In ähnlicher Weise und mit ähnlichem Resultat untersucht Verf. sodann die Oberflächenwellen einer Kugel, wobei azimuthale Symmetrie vorausgesetzt wird, also Bewegungskomponenten nur in Richtung des Radius sowie in Richtung des Meridians angenommen werden. Dilatation und Torsion werden zu e^{ipt} proportional angenommen. Als Grenzbedingung gilt wieder, daß an der Kugeloberfläche jeglicher Zug verschwinden soll. Ref. vermißt hier die die Oberflächenwellen charakterisierenden Dämpfungskoeffizienten.

Picht.

Katsutada Sezawa. Propagation of Elastic Waves from an Elliptic or a Spheroidal Origin. Bull. Earthquake Res. Inst. Tokyo 2, 29—48, 1927, März. Verf. betrachtet zunächst die zweidimensionale Ausbreitung von Wellen elliptischer Form. Er schreibt zu diesem Zwecke die Bewegungsgleichungen für einen elastischen Körper in elliptischen Koordinaten. Desgleichen die Ausdrücke für die Dilatation

und Torsion, die er beide zu ϵ^{pt} proportional annimmt. Der Proportionalitätsfaktor wird als zerlegbar in zwei Faktoren angenommen, von denen jeder nur von einer Koordinate abhängt. Es ergeben sich so zwei ähnlich gebaute Differentialgleichungen, die sich nur dadurch unterscheiden, daß in der einen das Quadrat des hyperbolischen Kosinus, in der anderen das des sphärischen Kosinus auftritt. Während sich die zweite in Reihenform lösen läßt, ist dies bei der ersten nicht der Fall. Der Verf. beschränkt sich daher darauf, Lösungen herzuleiten, die in der Nähe des Quellpunktes bzw. in sehr weiter Entfernung von ihm gelten. Es zeigt sich, daß in großer Entfernung vom Quellpunkt die Geschwindigkeit der von einer elliptischen Quelle ausgehenden Wellen gleich ist derjenigen einer sphärischen (Kreis-) Quelle, trotz der in der Nähe der Quelle vorhandenen Abhängigkeit der Geschwindigkeit von der Richtung. In ganz ähnlicher Art betrachtet Verf. noch die beiden Fälle, daß es sich um eine räumliche Quelle handelt, die Wellen von der Gestalt eines verlängerten bzw. abgeplatteten Sphäroids (Ellipsoids) erzeugt. Auch hier muß sich Verf. auf Annäherungen bzw. Grenzfälle beschränken. Die Resultate sind ähnlich denen des ebenen Falles. *Picht.*

Takeo Matuzawa. On the relative magnitude of the preliminary and the principal portion of earthquake motions. Jap. Journ. Astron. 4, 1—33, 1926, Nr. 1. Ein Auszug des ersten Teiles dieser Arbeit wurde in Proc. Imp. Acad. Tokyo 2, 17—19, 1926, Nr. 1 veröffentlicht (s. diese Ber. 7, 1481, 1926). Für das Größenverhältnis des ersten Vorläufers zu der Hauptbewegung ist neben anderen von der Fortpflanzung der Wellen abhängenden Faktoren von großer Wichtigkeit die für beide Bewegungen gleiche Entstehungsursache. Ihren Einfluß auf das Größenverhältnis macht Verf. zum besonderen Gegenstand seiner Untersuchung. Er betrachtet dementsprechend folgende Fälle: 1. Eine von der Zeit abhängige Kraft wirkt auf einen Punkt in bestimmter unveränderlicher Richtung. 2. Zwei gleiche, aber entgegengesetzte Kräfte wirken parallel auf zwei benachbarte Punkte, deren Verbindungslinie mit der Richtung der Kräfte zusammenfällt. 3. Wie 2., jedoch Verbindungslinie der beiden beanspruchten Punkte senkrecht zur Krafrichtung. 4. Fall eines Kompressionszentrums. 5. Fall eines Rotationszentrums um eine Achse. 6. Fall eines Torsionszentrums um eine Achse. Für diese verschiedenen Fälle gibt Verf. im zweiten Teil der Arbeit im Anschluß an Stokes und Love Integralausdrücke für die Komponenten der Verschiebung in einem Aufpunkt. (Der erste Teil bildet die Einleitung.) Im dritten Teil werden die Integralausdrücke des zweiten Teiles unter der Annahme einer periodischen Kraft ausgewertet und für spezielle Lagen des Aufpunktes diskutiert. Für den ersten Fall ergibt sich z. B., daß bei der longitudinalen Welle die Amplitude in Richtung der Kraft umgekehrt proportional ist der Entfernung und dem Quadrat der Geschwindigkeit, senkrecht zur Krafrichtung dagegen umgekehrt proportional zum Quadrat der Entfernung, zur Geschwindigkeit und zur Periode. Bei der Transversalwelle desselben Falles liegen die Verhältnisse umgekehrt. Verf. weist darauf hin, daß dies Ergebnis in guter Übereinstimmung ist mit den Beobachtungsergebnissen des Bebens vom 21. Januar 1906. In ähnlicher Art wie dieser Fall werden die übrigen oben angegebenen Fälle behandelt. Im vierten Teil seiner Arbeit geht Verf. auf die in einzelnen Fällen auftretenden Mohorovičićschen Vorläufer ein. Er vermutet, daß sie herrühren von einer Doppelbrechung, verursacht durch den quasikristallinen Charakter bestimmter Gesteinsschichten, und untersucht diese Annahme für einen bestimmten Fall. *Picht.*

Mario Picotti. I risultati delle ricerche fisico-chimiche compiute nelle crociere della R. Nave „Marsigli“ nello Stretto di Messina. Lincei Rend. (6) 4, 282—285, 1926, Nr. 7/8. *Picht.*

Otto Meissner. Bestimmung der Hauptmondttide M_2 in Swinemünde für die Jahre 1898 bis 1907. *ZS. f. Geophys.* **3**, 75—79, 1927, Nr. 2/3. Die Hauptmondttide M_2 an der Südküste der Ostsee läßt sich bei achtmal täglicher Beobachtung für das Mittel mehrerer Jahre mit schon recht befriedigender Genauigkeit darstellen.

Otto Meissner-Potsdam.

Napier Shaw. Thermodynamic Diagrams in the Study of the Upper Air. *Nature* **119**, 118, 1927, Nr. 2986. Diagramme mit den Koordinaten „Temperatur“ und „Entropie“ erlauben durch eine einfache Planimetrierung die Berechnung der Aufstiege von Registrierballons. Der Verf. tritt noch dafür ein, nach Bjerknes mit bestimmten Niveaulächen statt mit Höhenmetern zu rechnen.

Conrad-Wien.

Tatuo Kobayasi. On the Mechanism of Cyclones and Anticyclones. *Proc. Imp. Acad. Tokyo.* **3**, 72—75, 1927, Nr. 2. Bei Zyklonen, die nur eine oder gar keine ausgeprägte Diskontinuitätslinie haben, ist es zweckmäßig, von dem Bjerknesschen Schema abzugehen und zu einer alten, einfacheren Darstellung zurückzukehren. Das Bjerknessche Schema setzt zwei Luftströme verschiedenen Ursprungs voraus. Der Verf. nimmt eine an der Erdoberfläche kreisförmige Zykclone an, die sich in einem einzigen, außerhalb des Wirbels gleichmäßigen Luftstrom befindet. In diesem Falle hat die Zykclone nur eine Konvergenzlinie. Ist in dem allgemeinen Luftstrom senkrecht zur Stromrichtung ein Temperaturgradient vorhanden, so tritt an der Konvergenzlinie eine Temperaturdiskontinuität auf. Nur ein Teil der Luftmassen des großen Luftstroms wird in den Wirbel hineingezogen und ist von der übrigen Luft durch die „Grenzlinie des zentripetalen Stromes“ geschieden. Die Konvergenzlinie und die Grenzlinie werden an einem Wetterkartenbeispiel gezeigt. In großer Höhe verschwindet die einwärts gerichtete Luftströmung, die Stromlinien unkreisen das Zentrum. Die Höhe, von der an derartige Strömungsverhältnisse vorkommen, schwankt im Sommer zwischen 2 und 3, im Winter zwischen 2,5 und 4 km. Bei ähnlich gebauten Antizyklonen treten zwei Diskontinuitätslinien auf.

K. Jung.

Louis A. Bauer. Atmospheric Electricity. *Nature* **119**, 457, 1927, Nr. 2995.

C. Chree. Erwiderung zu vorstehenden Ausführungen. Ebenda S. 458.

Replik L. A. Bauers und Duplik C. Chrees betreffend die Existenz der nach Weltzeit gehenden täglichen Periode des atmosphärischen Potentialgefälles, welche von A. Mauchly (1921) und K. Hoffmann (1923) erschlossen worden ist. Bauer weist darauf hin, daß leider noch keine international anerkannte Regeln für die Ermittlung des Reduktionsfaktors des Potentialgefälles existieren und daß dies die Auswahl der Werte sehr erschwere. Die Weltzeitperiode sei sogar bei einigen Landstationen mit doppelter täglicher Periode noch erkennbar, trotz der störenden lokalen Einflüsse. Der Zusammenhang zwischen Sonnentätigkeit (Sonnenfleckenzahl) und atmosphärischem Potentialgefälle sei auch bei den Potsdamer Messungen erkennbar; der Korrelationsfaktor ist allerdings vielleicht wegen der klimatischen Verhältnisse in Potsdam nicht so groß, wie bei den Reihen von Eskdalemuir, Kew und Tortosa. C. Chree erwidert, er verstehe nicht, wieso in Potsdam die klimatischen Verhältnisse so sehr stören könnten, wo doch Eskdalemuir ein viel rauheres Klima hat. Er hoffe, daß es bei den zukünftigen Fahrten des Forschungsschiffes „Carnegie“ möglich sein werde, eine Entscheidung der noch bestehenden Unsicherheiten zu erzielen. Er halte den Zusammenhang zwischen Sonnentätigkeit und Potentialgefälle für noch nicht allgemein erwiesen.

V. F. Hess.

M. A. Tuve and C. Huff. On the use of a radioactive collector for potential-gradient measurements. Terr. Magn. **32**, 17–25, 1927, Nr. 1. Die Verf. beschreiben einige Laboratoriumsversuche, die dazu dienen sollen, die Wirkungsweise eines Ioniumkollektors, der ja vielfach bei luftelektrischen Messungen Verwendung findet, besser zu verstehen. Sie untersuchten den Kollektor in einem künstlichen planparallelen Felde und fanden so, daß er, mit einem horizontalen Draht verwendet, nur etwa einen Fehler von 4 Proz. gibt, der dadurch entsteht, daß der Kollektor nur auf einer Seite mit dem radioaktiven Stoff bezogen ist. Ferner wurde der Einfluß von Isolationsfehlern, der Verzerrung der Niveauflächen, sowie der Windeinfluß untersucht. Im allgemeinen sind diese Einflüsse überraschend gering, vor allem, wenn man Kollektoren verwendet, die stark sind. Die Zeit, die ein Kollektor gebraucht, um das Potential anzunehmen, wenn dieses geändert wird, ist praktisch unabhängig von der Feldstärke und nur abhängig von der Aktivität des Belages. Hierbei spielt auch die elektrostatische Induktion, die verschieden ist, je nach Form und Lage des Kollektors, eine Rolle. Am Schluß wird dann eine einfache Erklärung für die Wirkungsweise des Kollektors mit Hilfe der Diffusion der von ihm erzeugten Ionen gegeben und durch einige Versuche bestätigt.

Kähler.

G. R. Wait. Preliminary note on the effect of dust, smoke and relative humidity upon the potential gradient and the positive and negative conductivities of the atmosphere. Terr. Magn. **32**, 31–35, 1927, Nr. 1. Wait knüpft an die Arbeit von Chree und Watson an [Proc. Roy. Soc. London (A) **105**, 313, 1924], welche die Potentialgefällewerte von Kew mit gleichzeitigen Staubbmessungen mit dem Owenszähler verglichen. Er ist der Ansicht, daß der Aitkensche Kernzähler geeigneter ist, weil dieser im Gegensatz zu dem Owensapparat auch die kleinsten Teilchen, $< 0,2 \mu$, mitzählt und daher viel höheren Kerngehalt angibt. Wait teilt einige vorläufige Ergebnisse von allerdings nur einen kurzen Zeitraum umfassenden Parallelmessungen zwischen Aitkenzähler und den luftelektrischen Elementen mit, die er an dem für solche Messungen günstig gelegenen Watheroo-Observatorium in Westaustralien erhalten hat. Da im Januar bis März viele Buschfeuer in der Umgebung vorkommen, ist es gerade für Rauchuntersuchungen sehr geeignet. Die Messungen wurden im Februar, März und April 1924 einmal am Tage ausgeführt. Das Leitvermögen wurde mit dem Gerdienapparat gemessen, das Potentialgefälle mit Wulf-Zweifaden-elektrometer und Ioniumkollektor. Wait teilt seine Einzelmessungen nicht mit, sondern bringt nur eine graphische Darstellung des Gesamtergebnisses. Diese Darstellung zeigt eine starke Zunahme des Potentialgefälles, eine starke Abnahme beider Leitfähigkeiten mit zunehmendem Kerngehalt. Der Erdluftstrom nimmt weniger stark, aber deutlich ab mit wachsenden Aitkenzahlen, das Verhältnis der beiden Leitfähigkeiten dagegen wächst stark mit dem Kerngehalt. Ferner gibt Wait eine ähnliche graphische Darstellung der Beziehung zwischen den luftelektrischen Elementen und der relativen Feuchtigkeit, die auf Messungen sich stützt, die er einmal am Tage, 9 bis 10 Uhr Ortszeit, in den Monaten August bis November 1924 erhalten hat. Während dreier Wintermonate ist die Luft in Watheroo wegen zahlreichen Regens meist sehr klar und rein. Der Zusammenhang mit der Feuchtigkeit ist weniger deutlich als beim Kerngehalt, aber in demselben Sinne vorhanden. So ist z. B. für kleine relative Feuchtigkeit das Verhältnis der beiden Leitfähigkeiten am kleinsten.

Kähler.

K. Kähler. Die elektrische Raumladung der Atmosphäre in Potsdam. Meteorol. ZS. **44**, 1–5, 1927. Veranlaßt durch eine Arbeit von Benndorf

(Phys. ZS. 27, 576, 1926), wurde die früher (Meteorol. ZS. 40, 204, 1923) beschriebene Potsdamer Meßvorrichtung für die luftelektrische Raumladung auf Volta-Effekte hin untersucht. Mit Hilfe des gefundenen Volta-Effekts wurde als Jahresmittelwert der Raumladung in Potsdam der Wert $+ 0,19$ elst. E. im m^3 für die niederschlagsfreien Tage ermittelt, Höchstwert $+ 0,27$ im November, Januar und Februar, Tiefstwert $0,10$ im August. Diese Werte werden mit den von Obolensky in der Nähe von St. Petersburg (Leningrad) gemessenen verglichen. Dann wird eine Reihe von Beispielen gegeben für die Raumladung an gestörten Tagen, bei Staubwirkung, Regen und Gewittern und wiederum mit ähnlichen Messungen Obolenskys verglichen, wobei sich gute Übereinstimmung in der Größenordnung und im Vorzeichen ergibt. Hieraus lassen sich Schlüsse auf den Elektrisierungsprozeß bei diesen Störungen ziehen. *Kähler.*

H. U. Sverdrup. Ergebnisse der Messungen des Potentialgefälles auf der „Maud“-Expedition. ZS. f. Geophys. 3, 93—102, 1927, Nr. 2/3. Sverdrups Messungen, die in den Wintern 1922/23, 1923/24 und 1924/25 im Gebiet des Ostindischen Meeres zwischen etwa 70 und 75° n. Br. und 158 bis 175° ö. L. v. Gr. ausgeführt worden sind, geben eine Bestätigung des von Mauchly und K. Hoffmann gefundenen Satzes, daß der tägliche Gang des luftelektrischen Potentialgefälles denselben Charakter auf allen Meeren hat und daß die Extremwerte zu derselben absoluten Zeit (Greenwichzeit) eintreten. Es wurde nur im Winter gemessen, anfangs mit Ioniumkollektor und Wulfschem Zweifadenelektrometer, später in den beiden letzten Wintern mit einer selbstgebauten, dem Benndorfschen Elektrometer ähnlichen Registriervorrichtung; im Sommer führte die große Feuchtigkeit zu Isolationsschwierigkeiten, die nicht überwunden werden konnten. Der Reduktionsfaktor auf die Ebene wurde in jedem Winter sorgfältig bestimmt. Das Potentialgefälle war recht unabhängig von den meteorologischen Elementen. Nur einmal war es negativ bei Schneefall, bei Schneetreiben und Wind war es dagegen oft sehr hoch positiv. Die Unterschiede bei klarem und bewölktem Himmel waren gering, selbst bei Nebel blieb das Potentialgefälle häufig normal, zeigte aber bisweilen außerordentlich hohe positive Werte. Sverdrup leitet aus den Beobachtungen und Registrierungen, nachdem er die Schneetreiben- und Nebelstörungen ausgeschieden hat, die Monatsmittel des Gefälles ab. Der größte Wert findet sich in allen drei Wintern im April, 115 Proz. des Gesamtmittels, der kleinste im Mittel im November, 89 Proz. des Gesamtmittels. Dieses Gesamtmittel betrug im Winter 1922/23, wo die Beobachtungen noch nicht sehr zahlreich waren, 108 Volt/m, im Winter 1923/24 113 Volt/m und im Winter 1924/25 93 Volt/m. Das Maximum im April ist nicht, wie bei Hoffmann auf Spitzbergen, auf das Schneetreiben zurückzuführen. Es tritt auch an windstillen Tagen auf. Natürlich ist es, weil die Sommerwerte fehlen, schwer, Schlüsse auf den gesamten Jahresgang zu ziehen. Sverdrup stellt dann genau den täglichen Gang nach Greenwichzeit dar und analysiert ihn harmonisch, getrennt nach sieben Perioden; drei Perioden Oktober bis April und je zwei November bis Januar, sowie Februar bis April der beiden letzten Winter, wo die Registrierung zahlreiches Material lieferte. Der tägliche Gang stimmt in den drei Wintern geradezu verblüffend überein. Das erste Glied der harmonischen Analyse, die 24stündige Welle, herrscht bei weitem vor; das zweite, die 12stündige Welle, tritt demgegenüber stark zurück. Ihre Amplitude nimmt vom Winter zum Frühjahr ab. Eine Beziehung zum Nordlicht war nicht vorhanden. Die tägliche Schwankung im Ostsibirischen Meere gibt nach absoluter Zeit fast genau die gleiche Kurve, wie sie auf den Ozeanmessungen der „Carnegie“ und auf Spitzbergen gefunden wurde. Da die „Maud“ ungefähr 180° von Spitzbergen entfernt im Eise lag, so ist, nach Ortszeit

geschrieben, der tägliche Gang beider Meßreihen fast genau spiegelbildlich. Während auf Spitzbergen das Hauptminimum kurz vor 4 Uhr Ortszeit eintritt, ist im Ostsibirischen Meere kurz nach dieser Zeit das Hauptmaximum. Durch diese wichtigen Messungen, bei denen man nur das Fehlen der Sommerhalbjahrwerte bedauern muß, ist nun wohl die gleichartige Schwankung der 24-Stundenwelle des Potentialgefälles auf der ganzen Erdoberfläche sichergestellt. *Kähler.*

G. C. Simpson. *The Mechanism of a Thunderstorm.* Proc. Roy. Soc. London (A) 114, 376—401, 1927. Veranlaßt durch eine Kritik anderer englischer Autoren [Appleton, Watt und Herd, sowie Schonland und Craib in den Proc. Roy. Soc. London (A) 1926 und 1927], vervollständigt Simpson seine zuerst im Jahre 1909 aufgestellte Gewittertheorie sowohl qualitativ als quantitativ. Ich referiere hier kurz über die Gedankengänge, ohne vorerst kritisch zu ihnen Stellung zu nehmen. Simpson stellt zunächst ein Schema einer Luftbewegung in einem Wärmegitter auf und fixiert den Raum, in dem das elektrisierende Zerblasen (breaking) der großen Wassertropfen vor sich geht. Dadurch läßt dieser Raum sich positiv auf, während die negativen Ladungen von den Luftströmungen nach oben und vor allem nach hinten getragen werden. Die Hauptwolke wird also negativ, die Hauptblitzentladungen sind vom positiven Raum nach oben und unten zu erwarten, doch sind auch Blitze zwischen der negativen Wolke und dem Erdboden möglich. Simpson bespricht dann die Größe und Verteilung der elektrischen Ladung in der vorderen Wolke, dem oberen größeren negativen und vor allem dem unteren positiven Raum, und zeigt, ähnlich wie in der älteren Theorie, daß das Anhäufen und „Brechen“ der Tropfen quantitativ genügt, um Blitzentladungen zu ermöglichen. Es folgt dann im einzelnen ein Vergleich der Theorie mit den Beobachtungstatsachen. Das von vielen Beobachtern beim Gewitterregen gefundene rasche Schwanken der Tropfenladungen hält Simpson für eine Bestätigung seiner Theorie; vor allem seine eigenen Simlaer Messungen stimmen gut mit ihr überein. Bei den Blitzen ist die häufigste Entladungsform die innerhalb der Wolke, so daß die Erde nicht erreicht wird. Durch die Annahme solcher Blitze wird es leicht, alle bisherigen Messungen mit der Simpsonschen Theorie zu erklären. Simpson unterscheidet drei Entladungsformen: 1. vom positiven Raum nach oben, von ihm Typ *U* genannt, 2. vom positiven Raum nach unten, Typ *D*, und 3. vom Erdboden zur negativ geladenen Wolke, Typ *N*. Die meisten vom Typ *U*, auch einige vom Typ *D*, werden von der Wolke verdeckt. Die Entladungen vom Typ *N* sind dagegen stets zu sehen, doch sind sie viel seltener, weil das negative Feld sich schwerer erneuert. Diesen Tatbestand, Überwiegen von *D*, einige seltene *N*, fand Simpson bei einer Betrachtung aller ihm zugänglichen englischen Gewitterphotographien bestätigt [s. Proc. Roy. Soc. London (A) 111, 56, 1926]. Er geht dann auf die schon aus den Wilsonschen Messungen bekannten Beziehungen zwischen Blitzentladungen und plötzlichen Feldänderungen am Erdboden ein und deutet das von den eingangs genannten englischen Physikern gefundene Überwiegen der negativen Feldänderungen bei entfernten Gewittern als Entladungen vom Typ *D*, die vor allem in Südafrika und Chartum jedoch nie den Erdboden erreichten. Wird, wie das auf den Britischen Inseln häufig ist, die Erde erreicht, so sind Vorzeichenwechsel häufiger. Einige Blitze vom Typ *N* sind auch in den Tropen und Subtropen deutlich auszumachen, dagegen scheint dort Typ *U* ganz zu fehlen, vermutlich, weil sich die negative Elektrizität hier nur seitlich, nicht auch nach oben hin ausbreitet. Auch die von Wilson und anderen registrierten „Erholungskurven“, d. h. die Rückkehr des Feldes nach der plötzlichen Entladung in den vorher vorhandenen Gleichgewichtszustand, läßt sich nach der Simpsonschen Vorstellung ganz gut erklären. Simpson hebt dann

in einigen allgemeinen Bemerkungen hervor, daß in Einzelheiten viele Abweichungen der Blitzentladungen von dem von ihm aufgestellten idealisierten Schema nicht nur möglich, sondern selbstverständlich sind. Das Schema muß aber im Mittel aller Gewitter stimmen. Zu den Abweichungen gehören auch die elektrischen Vorgänge an den Schnee- und anderen festen Bestandteilen der Gewitterwolke, bei denen (umgekehrt wie früher von Simpson angenommen wurde) das Eis negativ, die Luft positiv sich aufladen soll. Am Schlusse betont Simpson nochmals, daß die Gewitterwolke nicht, wie Wilson und andere englische Physiker annehmen, positiv bipolar ist, d. h. die positive Ladung über der negativen Ladung hat, sondern umgekehrt, negativ bipolar ist, daß also die negative Ladung sich über der positiven befinden muß. Er gibt dann noch einige Fingerzeige für zukünftige Blitzbeobachtungen und Messungen der Feldstörungen. *Kähler.*

A. W. Simon. On the electrostatics of the thunderstorm. Phys. Rev. (2) **29**, 754, 1927, Nr. 5. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die elektrostatischen Erscheinungen eines Gewitters werden genauer als bisher analysiert. Es wird gezeigt, daß die Wirkung der Gewitterwolke die gleiche ist wie die Erzeugung von Ladungen und Spannungen durch Reiben zweier verschiedenartiger Substanzen. Die Erzeugung von Ladungen und Spannungen durch das Niederfallen geladenen Regens und durch Induktion wird ebenfalls behandelt. Es zeigt sich, daß der „impulsive rush“-Blitz von Lodge elektrostatisch unmöglich ist. Eine Beziehung zwischen der Änderung des Potentialgradienten in einem Gebiet, der Polarität des geladenen Regens in dem Gebiet und der Polarität der Gewitterwolke wird entwickelt und angenäherte zahlenmäßige Beziehungen abgeleitet. *Güntherschulze.*

C. T. R. Wilson. The Acceleration of β -particles in Strong Electric Fields such as those of Thunderclouds. Proc. Cambridge Phil. Soc. **22**, 534—538, 1925, Nr. 4. In Luft von normalem Druck verliert ein Elektron, das z. B. mit einer Anfangsgeschwindigkeit, entsprechend 20 000 Volt, versehen ist, pro Zentimeter seiner Bahn etwa ebenso viel Energie, als es beim freien Durchlaufen einer Spannungsdifferenz von 10 000 Volt gewinnen würde. Wenn also ein solches Elektron sich in einem gleichsinnig gerichteten Feld von 10 000 Volt/cm bewegt, so würde es mit seiner Anfangsgeschwindigkeit unverzüglich weiterlaufen. In noch stärkeren Feldern (z. B. 20 000 Volt/cm), die aber noch weitaus unterhalb der Funkenentladungsgrenze liegen, würden solche Elektronen sogar enorme Beschleunigungen erfahren, so daß bei sehr kernnahen Zusammenstößen mit Atomen des durchlaufenen Gases sehr durchdringende sekundäre β - und γ -Strahlen entstehen können. Verf. hält es für möglich, daß in den starken Feldern der Gewitterwolken solche Vorgänge sich beständig über der ganzen Erdoberfläche abspielen, und daß hieraus ein kleiner Teil der bekannten durchdringenden Höhenstrahlung (Ultra- γ -Strahlung nach Hess) entspringe. *V. F. Hess.*

H. Maurer. Die Stromrichtung in Blitzen. Phys. ZS. **28**, 211—212, 1927, Nr. 5.

H. Benndorf. Die Erhaltung der Erdladung durch den Blitzstrom. Phys. ZS. **28**, 260—261, 1927, Nr. 7.

A. Wigand. Erdladung, Blitzstrom und Niederschlagsstrom. Phys. ZS. **28**, 261—263, 1927, Nr. 7. Der von Wigand (Phys. ZS. **28**, 65, 1927) erörterten Möglichkeit, die Erhaltung der negativen Erdladung durch die negative Überschußladung der Gesamtheit der zur Erde gelangenden Blitze zu erklären, wird von Benndorf mit einer Überschlagsrechnung entgegeng gehalten, daß dieser Blitz-

strom im wesentlichen durch den positiven Niederschlagsstrom kompensiert werde. Dagegen äußert Wigand, daß die Berechnung des gesamten Niederschlagsstromes nach den Potsdamer und Simlaer Messungen zu Werten führt, die zwar positiv sind, aber nur ein Fünftel bis ein Drittel des gesamten negativen Blitzstromes zur Erde betragen, so daß man den Niederschlagsstrom nicht gegen die Möglichkeit einer Erhaltung der Erdladung durch den Blitzstrom geltend machen könne. Von beiden Autoren wird die entscheidende Bedeutung der aus den Wolken in die obere Atmosphäre gehenden Blitze für dieses Problem betont. Maurer teilt einige Beobachtungen der Blitzstromrichtung bei Schiffseinschlägen zur See mit, die einen positiven Blitzstrom von oben nach unten ergaben, die aber nach Wigands Entgegnung noch zu unsicher sind, um als entscheidend gelten zu können. *Wigand.*

Hans Lassen. Die täglichen Schwankungen des Ionisationszustandes der Heavisideschicht. Elektr. Nachr.-Techn. 4, 174—179, 1927, Nr. 4. Aus den bisherigen Beobachtungen mit Wellen unter 1 km Wellenlänge schließt der Verf., daß der Ionisationszustand der Heavisideschicht am Tage verhältnismäßig konstant ist, daß aber während der Nacht die Ionenkonzentration stetig bis auf etwa den vierten bis fünften Teil des Tageswertes abnimmt. Diese Schwankung läßt sich ohne weiteres erklären, wenn man Wasserstoffionen, nicht aber freie Elektronen als hauptsächlich wirksam annimmt. Am Tage sind auch freie Elektronen vorhanden. Sie treten aber in ihrer Wirkung auf die elektrischen Wellen im Vergleich zu den Ionen zurück. Der hauptsächlich wirksame Ionisator ist das ultraviolette Licht der Sonne. Die Abnahme der Ionenkonzentration während der Nacht ist auf die Wiedervereinigung der positiven und negativen Ladungen zurückzuführen. *Güntherschulze.*

J. H. Dellinger. Application of radio transmission phenomena to the problems of atmospheric electricity. Journ. Washington Acad. 16, 162—167, 1926, Nr. 6. Zur Erklärung der Schwankungen der Intensität funken-telegraphischer Zeichen müssen die Erscheinungen der atmosphärischen Elektrizität und des Erdmagnetismus herangezogen werden. In den höheren Atmosphärenschichten besteht ein System elektrischer Ströme, die durch die täglichen Änderungen der Ionisation hervorgerufen werden. Mit Hilfe der elektromagnetischen Wellen lassen sich die Vorgänge erforschen. Es ist dann Sache der Wissenschaft der atmosphärischen Elektrizität, die gewonnenen Ergebnisse zum Auffinden von Beziehungen zwischen atmosphärischer Elektrizität und Erdmagnetismus zu verwenden. *Güntherschulze.*

R. Bureau. Influence des discontinuités météorologiques sur certaines perturbations atmosphériques en télégraphie sans fil. C. R. 178, 1623—1625, 1924, Nr. 20. Wenn die meteorologische Polarfront im Winter über die Alpen hinstreicht, werden in Frankreich starke funkentelegraphische Empfangsstörungen beobachtet, die beim Eintreffen der Warmefront über den Alpen sofort verschwinden. Verf. diskutiert die Ursachen dieses Zusammenhangs. Er ist nur im Winter deutlich, weil nur im Winter das Hinstreichen der Front über die Alpen nötig ist, um atmosphärische Elektrizität auszulösen, die im Sommer überall entsteht und zu Störungen führt. *Güntherschulze.*

G. Haberland. Theorie der Leitung von Wechselstrom durch die Erde. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 6, 366—379, 1926, Nr. 5. Aufgabe: Parallel zu der eben gedachten Erde verläuft eine an den Enden geerdete, gerade Leitung, die

mit Wechselstrom gespeist wird. Die Erde leitet an der Oberfläche gut, die unter der Oberfläche liegenden Schichten sind schlechter leitend und homogen. Zu bestimmen ist der elektromagnetische Zustand in der Erde und im Luftraum in hinreichender Entfernung von den Erdungspunkten unter Vernachlässigung der Verschiebungsströme. Die Maxwell'schen Gleichungen führen zu einer Bestimmung der elektromagnetischen Größen durch ein bestimmtes Integral, das sich für praktisch wichtige Sonderfälle auf eine Besselsche Funktion reduziert. Die Spezialfälle und der allgemeine Fall werden diskutiert. Die Ergebnisse sind zahlenmäßig berechnet und im allgemeinen zusammengestellt. *Haberland.*

R. Ambronn. Einige Bemerkungen zur Möglichkeit der Aufsuchung und Lokalisierung von schlecht oder nicht leitenden Einlagerungen im Untergrund mittels elektrischer Wechselstrommethoden. *ZS.f. Geophys.* **3**, 68—71, 1927, Nr. 2/3. Unter Berücksichtigung des Wechselstromwiderstandes, der auch bei verschwindender Leitfähigkeit einen durch Frequenz und Dielektrizitätskonstante bedingten Wert nicht überschreiten kann, kommt der Verf. zu dem Schluß, daß Einlagerungen eine gewisse Leitfähigkeit besitzen müssen, um in schlecht leitendem Grundmaterial aufgefunden werden zu können. Aus praktischen Ergebnissen wird gefolgert, daß das Leitfähigkeitsverhältnis mindestens 1000 betragen muß. Da bei einer nicht leitenden Substanz mit einer Dielektrizitätskonstante 10 (Durchschnittswert von Kalk, Sandstein und Schiefer) und der üblichen Frequenz von 500 pro Sekunde der scheinbare Widerstand eines Zentimeterwürfels $4 \cdot 10^8 \Omega$ beträgt, dürfen die aufzufindenden Stoffe einen spezifischen Widerstand von höchstens $4 \cdot 10^5 \Omega \text{ cm}$ haben. Erdölführende Schichten sind demnach z. B. in trockenem Boden nicht festzustellen.

R. Bock.

J. Koenigsberger. Über die elektrische Auffindung von Erdöl. *Petroleum* **22**, 1324—1326, 1926, Nr. 35. Trockene Gesteine sind vollkommene Isolatoren. Die verschiedene Leitfähigkeit in der Natur ist durch die sogenannte Bergfeuchtigkeit (den Wassergehalt) bedingt die ihrerseits wieder von dem Klima, der geologischen Lage und der Porosität der Gesteine abhängt. Daher müssen die Gesteine angefeuchtet untersucht werden, um ungefähr die Leitfähigkeit in der Natur zu erhalten. Der spezifische Widerstand von ölhaltigem, feuchtem Sand ist $10^{+7} \Omega$ pro Kubikzentimeter, für feuchte Ölkreide $5 \cdot 10^6 \text{ Ohm}$ pro Kubikzentimeter; er wurde mit Schutzring bestimmt und unterscheidet sich stark von dem Widerstand normaler ölfreier Gesteine, der etwa im Mittel $2 \cdot 10^{+4}$ bis $5 \cdot 10^{+5} \Omega$ pro Kubikzentimeter beträgt. Die Theorie zeigt, daß Unterschiede wie das Zehnfache genügen, um nahezu den maximal überhaupt erreichbaren Unterschied zwischen Leitern und Isolatoren in der Ablenkung von Stromlinien bei den geelektrischen Methoden zu verursachen. *Koenigsberger.*

C. E. Brazier. Sur la périodicité des situations magnétiques troublées observées au Parc Saint-Maur et au Val-Joyeux. *C. R.* **184**, 531—532, 1927, Nr. 9. Im Gegensatz zu früheren Untersuchungen über die Periodizität magnetischer Störungen, die teils (Chree, 1912/13) aus den fünf gestörtesten Tagen eines Monats eine Periode von 27 Tagen ergeben, teils (Deslandres, 1926) durch Vergleich der magnetischen Registrierungen mit den Sonnenbeobachtungen

auf eine Periodizität von $\frac{27}{6}$, $\frac{27}{12}$ und $\frac{27}{24}$ Tagen führen, bestimmt der Verf. die Häufigkeit der Intervalle von verschiedenen Dauern, die die gestörten Tage trennen. Er findet Perioden von 12 bis 13, 26 bis 28, 40 bis 41, 52 bis 54 und 74 bis 76 Tagen.

R. Bock.

C. Chree and R. E. Watson. A Comparison of the Records from British Magnetic Stations Underground and Surface. Proc. Roy. Soc. London (A) 112, 304—313, 1926, Nr. 761. I. Inwieweit lassen sich die Variationsaufzeichnungen von registrierenden Instrumenten an erdmagnetischen Beobachtungsstellen in Südostengland bzw. in England überhaupt für Messungen in englischen Kohlenbergwerken verwerten? Der Vergleich von Messungen an oberirdischen Stationen [Kew; Eskdalemuir (Südschottland); Lerwick-Shetlandinseln 60° N; Sandwell-Park oberirdisch] mit solchen in einem 550 m tiefen Berg-Kohlenbergwerk bei Sandwell-Park (West-Bromwich 52° N) bestätigen die früheren Messungsergebnisse von Ad. Schmidt in einem Kohlenbergwerk der Zeche Monopol bei Dortmund (Meteorol. ZS. 24, 130, 1907), wonach die oberirdischen und die unterirdischen Stationen keinen merklichen Unterschied in den schnell verlaufenden Schwankungen aufweisen. Auch die englischen Messungen zeigen, daß die Änderungen der Deklination in einem Kohlenbergwerk, wo lokale Störungen entweder vollkommen fehlen oder doch sehr klein sind, für die Zwecke der Praxis als identisch mit jenen an der Erdoberfläche angesehen werden können. Der Gang der Kurven ist an beiden Stationen derselbe; nur in der Größe der Ausschläge ergaben sich kleine Unterschiede. — Amplitude der täglichen Schwankung: Es wurde sowohl die mittlere Abweichung (d. h. der Mittelwert der 24-Stundenabweichungen vom mittleren Tageswert) als auch der Umfang der Variation berücksichtigt. a) An ruhigen Tagen war meistens sowohl der Umfang als auch die mittlere Abweichung an der oberirdischen Station größer als an der Tiefenstation; für den Umfang war der mittlere Unterschied etwa 3 Proz. des Wertes an der oberirdischen Station. b) An gestörten Tagen war jener Unterschied nur 1 Proz. und für die mittleren Abweichungen verschwand dieser Unterschied ganz. — Für H ergaben die Beobachtungen an der unterirdischen Station durchschnittlich einen um 0,5 Proz. größeren Wert. — Für die unregelmäßigen D -Bewegungen zeigte jeder Beobachtungsmonat einen Überschuß in der Amplitude an der oberirdischen Station (Größenordnung etwa 1 bis 4 Proz.); für die entsprechenden Variationen von H konnte jedoch ein solcher Unterschied nicht mit Sicherheit festgestellt werden. — II. Inwieweit zeigen sich die Variationen und die Störungen, welche eine Station in Südostengland registriert, auch an anderen englischen Stationen? Diese Frage ist besonders für die Reduktion von Feldbeobachtungen von großer Wichtigkeit. 1. Regelmäßige tägliche Variation. Ruhige Tage. a) D -Variation. Sowohl der Umfang als auch die „mittlere Abweichung“ nimmt zu, je weiter die Station nach Norden liegt (im Durchschnitt ist der Wert in Eskdalemuir um 8 Proz. größer als in Kew). Für Lerwick besteht kein so einfacher Zusammenhang: Hier ausgeprägter jährlicher Gang; im Juni ist die Ausdehnung der Variation um 11 Proz. und die „mittlere Abweichung“ um 35 Proz. größer als in Kew; im Oktober aber sind dort beide Größen kleiner als in Kew. b) Die Amplituden der täglichen Variation von H werden im Sommer größer, je weiter die Station nach Norden liegt, im Winter dagegen werden sie kleiner. Gestörte Tage. Hier zeigt sich keine ausgesprochene Tendenz, daß die Störung mit wachsender geographischer Breite zunimmt. Für die Station Lerwick war die tägliche Schwankung an gestörten Tagen vollkommen verschieden von dem Gange an den anderen Stationen (namentlich in den letzten Monaten des Beobachtungsjahres). 2. Unregelmäßige Schwankungen (Störungen). In jeder Nacht war die Summe der unregelmäßigen D -Bewegungen in Lerwick größer als in Eskdalemuir und hier größer als in Sandwell-Park oder in Kew. Die unregelmäßigen H -Bewegungen dagegen verhielten sich anders: es war zwar auch hier die Monatssumme in Lerwick am größten; in vielen Einzelnächten

aber war die Summe der Störungen in Lerwick ganz ähnlich mit jener in Kew und mitunter sogar kleiner. Manchmal kam es vor, daß unregelmäßige *D*-Bewegungen, welche in Kew registriert wurden, in den Kurven von Lerwick nicht gefunden werden konnten, ja ein paarmal auch nicht in den Registrierungen von Eskdalemuir. Für die Störungen von *H* aber trat dies oft ein, manchmal sogar während ganzer Nächte. *K. Stöckl.*

H. W. L. Absalom. The times of recent „sudden commencements“ of magnetic storms at Eskdalemuir. *Terrestrial Magnetism* **32**, 1–4, 1927, Nr. 1. In Eskdalemuir (Schottland) wird die Änderungsgeschwindigkeit der erdmagnetischen Vertikalkraft *Z* photographisch registriert mit Hilfe der Ströme, die in einer horizontal liegenden Spule aus isoliertem Draht induziert werden. Der Widerstand des Kreises ist so bemessen, daß das eingeschaltete Drehspulengalvanometer sich im aperiodischen Grenzzustand befindet. Zeitskala 10 mm/min, Empfindlichkeit 6 mm Ablenkung für $dZ/dt = 10^{-7}$ Gauß/sec (Proc. Roy. Soc. Edinburgh **45**, Part III, 297–301). Für acht Störungen von August 1925 bis Juni 1926 werden die Zeiten der plötzlichen Anfänge abgeleitet. Sie stimmen meist bis auf 0,1 min mit den von R. Bock (*Terrestrial Magnetism* **31**, 169, 1926) für Potsdam angegebenen Zeiten überein. *Bartels.*

R. A. Watson. Hourly ranges of the North component of magnetic force at Eskdalemuir. *Terrestrial Magnetism* **32**, 5–8, 1927, Nr. 1. Aus den Magnetogrammen der Nordkomponente *N* in Eskdalemuir werden die Amplituden für jede Stunde (zentriert zu vollen Stunden Greenwichzeit) gemessen. Hier werden die Monate Juni und Dezember 1915 bis 1926 behandelt, getrennt nach Jahren großer und geringer Sonnenfleckenhäufigkeit. Der tägliche Gang der prozentualen Häufigkeit großer stündlicher Amplituden (über 35 γ) gibt im Juni Maxima um 16 Uhr, im Dezember um 20 und 22 Uhr; dabei besteht keine Ähnlichkeit mit dem täglichen Gang von *N* oder dessen zeitlichem Differentialquotienten. Eine mögliche Abhängigkeit von der Ortszeit der magnetischen Pole der Erde (Juni Nord-, Dezember Südpol) wird angedeutet. *Bartels.*

R. Bock. Eintrittszeiten erdmagnetischer Störungen 1925 und 1926. *Terrestrial Magnetism* **32**, 9–10, 1927, Nr. 1. Zusatz zu einer früheren Mitteilung (ebenda **31**, 129, 1926). Kopie der gewöhnlichen und der neuen Schnellregistrierung in Potsdam vom 3. Mai 1926. *Bartels.*

J. A. Fleming. Latest annual values of magnetic elements at observatories. *Terrestrial Magnetism* **32**, 27–30, 1927, Nr. 1. Letzte Jahresmittel *D*, *I*, *H*, *Z* von 60 Stationen, davon elf auf der Südhalbkugel. Erstmalig erscheint Lerwick (60° 8' N, 1° 11' W; 1923). Kodaikanal stellte die Registrierungen im September 1923 ein. Vieques wurde am 1. November 1924 aufgegeben; das neue Observatorium liegt 8 Meilen südlich San Juan, Porto Rico, und begann am 1. Januar 1926 zu arbeiten. *Bartels.*

P. Lasareff. Sur la variation de la déclinaison dans les domaines du magnétisme anomal, provoqué soit par les gisements magnétiques soit par les courants électriques. *Gerlands Beitr.* **16**, 273–276, 1927, Nr. 3. Es werden die Deklinationsstörungen an der Erdoberfläche berechnet, falls der Sitz der erdmagnetischen Störung längs einer horizontalen Geraden in der Tiefe angenommen wird und entweder durch einen linearen Strom oder durch eine lineare Verteilung von magnetischen Südpolen (Erzlager) entsteht. *Bartels.*

K. Burath. Magnetische Beobachtungen vom Forschungs- und Vermessungsschiff „Meteor“ im Jahre 1925/26 auf den Falkland-Inseln und Südgeorgien. Ann. d. Hydrogr. 55, 72–75, 1927, Nr. 3. Sechs absolute Messungen auf diesen Inseln. Vergleich mit früheren Beobachtungen und den Weltkarten. *Bartels.*

J. M. Stagg. Hourly character figures of magnetic disturbance at Kew Observatory, Richmond 1913–1923. Meteorological Office. Geophysical Memoirs Nr. 32 (4, Nr. 2), 24 Seiten, 6 Tafeln. London 1926. Jeder Stunde (Stunde 1 = 0 bis 1 Uhr mittlerer Greenwichzeit usw.) der elf Jahre 1913 bis 1923 wurden magnetische Charakterzahlen (0, 1 und 2) zugeschrieben, zunächst unabhängig für die *D*- und *H*-Kurven des Kew-Observatoriums, dann kombiniert. Subjektive Schwankungen der Schätzung im Verlauf der Arbeit wurden durch unabhängige Neuschätzung der Monate März und August und anschließende Reduktion der übrigen Monate auf einen gemeinsamen Maßstab eliminiert. Die Häufigkeitszahlen sind ausführlich in Tabellen und Tafeln mitgeteilt, getrennt nach Jahren, Monaten und Jahreszeiten. Eine tägliche Schwankung ist gut ausgeprägt; das Maximum fällt für mäßige Störungen (Charakter 1) stets auf 1 Uhr, für starke Störungen (Charakter 2) stets in den späten Nachmittag und Abend, von 22 Uhr im Winter auf 18 Uhr im Sommer vorrückend. Das Minimum der Häufigkeit des Charakters 2 fällt stets auf 11 Uhr. Ein sekundäres Nachmittagsmaximum ist namentlich im Sommer und bei starken Störungen entwickelt. Der Sonnenfleckeneinfluß auf die tägliche Schwankung wird untersucht, ferner die jährliche Schwankung und die mittleren monatlichen Charakterzahlen im Vergleich mit anderen Maßen für die Aktivität. Auffallend ist Staggs hohe Charakterzahl für 1922 (0,47) gegenüber 1920 und 1921 (0,39 und 0,41), die der niedrigen Sonnenfleckenzahl (14,2) und der interdiurnen Veränderlichkeit von *H* schlecht entspricht, aber durch die internationalen Charakterzahlen von de Bilt gestützt wird. *Bartels.*

J. Egedal. Über eine Verbindung zwischen den mondentägigen und den sonnentägigen Variationen der magnetischen Deklination. ZS. f. Geophys. 3, 80–86, 1927, Nr. 2/3. Auf Grund verschiedener Hypothesen wird behauptet, daß zwischen solarer (*S*) und lunarer (*L*) täglicher Deklinationsschwankung sowie der lunaren Gravitations-Gleichgewichtsflut $G = f(\varphi) \cos^2 \varphi$ (φ = Breite) die Beziehung $L/SG = C$ bestehen sollte. Die hypothetische Konstanz von *C* wird mit Hilfe vorliegender Daten für *S* und *L* an mehreren Stationen geprüft und für befriedigend erklärt. *Bartels.*

S. Chapman. Some problems of terrestrial magnetism. Proc. London Math. Soc. (2) 26, 131–144, 1927. Nach einer zusammenfassenden Darstellung unserer Kenntnisse über das permanente Feld, die Säkularvariation und die magnetischen Stürme werden neue Gesichtspunkte für die Theorie der tagesperiodischen erdmagnetischen Variationen eingeführt. Diese gehen primär auf horizontale elektrische Ströme in einer hohen leitenden Atmosphärenschicht zurück (*K* = Produkt aus Schichtdicke und mittlerer spezifischer Leitfähigkeit), die bei periodischen horizontalen Luftbewegungen (*u* = Geschwindigkeit) durch das permanente magnetische Erdfeld (*Z* = Vertikalkomponente) induziert werden. Da *Z* nahezu konstant ist, so läßt der Wechsel der täglichen erdmagnetischen Variationen mit Jahreszeit, Sonnenfleckenzahl *R* und erdmagnetischem Störungszustand (Aktivität *A*) einen entsprechenden Schluß auf das Produkt *K · u* zu, sowohl für die solaren (*S*) wie für die lunaren (*L*) täglichen magnetischen Variationen.

A. Schuster hatte für $u(s)$ den Wert angenommen, der aus den Beobachtungen des Druckes am Erdboden folgt, und erhielt $K = 3 \cdot 10^{-6}$ el. magn. E., entsprechend einer Kugelschale aus 0,005 cm dickem Kupferblech; neuere Beobachtungen über Reflexion drahtloser Wellen geben etwa ein Zehntel dieses Wertes. Chapman benutzt S und L . Namentlich L mit dem einfachen Gezeitencharakter der lunaren Luftbewegung $u(l)$ macht eine Abänderung der Schusterschen Theorie erforderlich, weil die Phase von L nicht mit derjenigen von $u(l)$ im Einklang ist. Ferner reagieren S und L verschieden auf Änderungen von R und A . S ist selbst an einem ruhigen Tage zur Zeit des Sonnenfleckensmaximums doppelt so groß als an einem mäßig gestörten Tage zur Zeit des Fleckenminimums, ändert sich aber wenig mit der von Tag zu Tag wechselnden Aktivität A . L dagegen ändert sich im Fleckenzyklus um nur 10 bis 15 Proz., ist aber im Mittel der fünf unruhigsten Tage eines durchschnittlichen Monats etwa fünfmal größer als an den fünf ruhigsten Tagen desselben Monats. Die Erklärung ist folgende: Die Ozonschicht in etwa 50 km Höhe absorbiert etwa 5 Proz. der gesamten Sonnenstrahlung, die schließlich größtenteils in Wärmeenergie umgewandelt wird. Dort wird also eine starke tägliche Temperaturschwankung herrschen, ferner eine entsprechende periodische Luftzirkulation, die im Bodendruck nicht merklich wird, aber $u(s)$ vermutlich vergrößert und den berechneten Wert von K herabdrückt. Die für S maßgebende Ionisation und Leitfähigkeit K_r wird von der ultravioletten Sonnenstrahlung auf der Tagseite der Erde erzeugt; dagegen wird die für L maßgebende Leitfähigkeit K_c von der korpuskularen Strahlung herrühren, die überall in Polnähe in die Atmosphäre eindringt. L wird also primär in den polaren Regionen durch Ebbe und Flut erzeugt; sekundäre, vom primären induzierte Stromsysteme bewirken die am Äquator beobachteten lunaren Schwankungen. Nach dieser Anschauung ist $u(s)$ selbst proportional der ultravioletten Sonnenstrahlung I . Dann ist für die Verdopplung von S oder von $u(s) \cdot K_r$ vom Fleckenminimum zum -maximum nur eine 60proz. Vergrößerung von I nötig (wobei K_r sich um 25 Proz. erhöht). Wenn auch die Strahlungsmessungen schon eine derartige Erhöhung der gesamten Sonnenstrahlung ausschließen, ist dieser Wert doch immerhin kleiner als der von 400 Proz., den man annehmen müßte, wenn nur $K_r \sim \sqrt{I}$ veränderlich wäre, $u(s)$ dagegen konstant. Bartels.

N. N. Kalitin. Die Durchsichtigkeit der Erdatmosphäre nach Beobachtungen in Pawlowsk. Gerlands Beitr. 15, 376—400, 1926, Nr. 4. Verf. benutzte die von 1906 bis 1922 in Pawlowsk ausgeführten Messungen der Sonnenstrahlungsintensität zur Bestimmung des säkularen Ganges der atmosphärischen Durchsichtigkeit, sowie deren jährlichen normalen Ganges. Seit 1912 fanden Dauerregistrierungen mittels des Aktinographen statt; als absoluter Vergleichsapparat diente das Ångströmsche Pyrheliometer. Die starke Rolle, welche für den jährlichen Gang der Wasserdampf spielt, trat sehr klar zutage; vor allem zeigte sich, wie bei Dorno, eine starke Abhängigkeit des Transparenzkoeffizienten (p) von der Dampfspannung (e). Besonders geringe Lufttransparenz konnte zum Teil auf mehr lokale Vorgänge (große Waldbrände usw.) zurückgeführt werden, zum Teil — s. u. a. 1907, 1912 bis 1914 und Ende Mai bis Anfang Juni 1919 — war sie offenbar auf allgemeinere atmosphärische Trübungen zurückzuführen. Verschiedene abnorme Verhältnisse finden aber keine genügende Erklärung. Die von Kalitin gemachte Annahme (s. S. 381), daß die zum Teil auf lokale Vorgänge (S. 397) zurückgeführte Trübung im Jahre 1917 im übrigen durch Reste des vulkanischen Staubes vom Katmaiausbruch verursacht sei, scheint jeder Grundlage zu entbehren. Die von Dorno auf Grund verschiedenster, einander gegenseitig kontrollierender Messungen vertretene Ansicht, daß die Sichtigkeitsverhältnisse im

Jahre 1917 stark durch die starke Sonnentätigkeit beeinflusst waren, sucht Kalitin durch den Hinweis darauf zu entkräften, daß das 1917 für den Mt. Wilson gefundene durchaus kein Minimum aufwies. Sofern für so gedachte trübende Wirkung etwa von der Sonne ausgehende Korpuskularstrahlen in Frage kommen, wäre aber (s. Dorno) die Beeinflussung des erdmagnetischen Feldes nicht außer acht zu lassen (anders natürlich, wenn nur an die Auslösung der Wasserdampf-Kondensation durch ultraviolette Strahlen gedacht wird). Summa summarum wäre zu sagen, daß die Bestimmung der Intensität der $\odot$ -Strahlung dringend der Zuhilfenahme anderer Messungen bzw. Beobachtungen bedarf, um zu einer richtigen Beurteilung der Herkunft allgemeiner Trübungen gelangen zu können. Dem spricht auch der Verf. das Wort, der von solchem Gesichtspunkt aus in den letzten Jahren mit Polarisationsmessungen begonnen hat. *Chr. Jensen.*

Hch. Meyer-Bührer. Die Lufthülle der Erde und die Mondfinsternisse. Mitt. d. Thür. Nat. Ges. 1924, S. 197—233, Nr. 25. Der Erdschatten bei Mondfinsternissen besteht vielfach aus dem dunklen, bisher als Kernschatten bezeichneten inneren Teil, der im wesentlichen aus dem innersten rötlich-schwarzen Teil und dem umgebenden grauen Saum besteht, sowie aus dem helleren äußeren Teil (Schleierschatten). Der rein geometrisch, unter Vernachlässigung der Absorption der Sonnenstrahlen in der Erdatmosphäre sowie der Refraktion berechnete, bisher als Kernschatten aufgefaßte Teil des Erdschattens ist nach den Untersuchungen Hartmanns um rund $\frac{1}{50}$ zu klein. Der Grund für diese merkwürdige Unstimmigkeit kann nur in der Absorption der über die Erde wegstreichenden Sonnenstrahlen in der Atmosphäre gesucht werden, indem der Halbschatten so dunkel wird, daß er irrtümlich als Kernschatten angesehen wird, wobei natürlich auch die Kenntnis der Refraktionsgröße in Abhängigkeit von der Höhe (Dichte, Temperatur, Druck) der Luftschicht nötig ist. Diesem für die atmosphärische Physik außerordentlich wichtigen Problem ist Verf. nachgegangen, indem er die Lagebeziehungen zwischen Sonnen- und Schattenpunkten sowie atmosphärischen Höhenschichten verfolgte. Zu berücksichtigen ist dabei die Helligkeitsverteilung auf der Sonne. Meyer macht dabei die vereinfachende Annahme, daß alle Punkte der Sonnenscheibe von gleicher Helle sind, und teilt die Fläche in einander parallele Streifen von je 2' Breite, indem er die Helle der einzelnen Streifen gleich der Streifenfläche setzt. Diese Vernachlässigung führt nur für die am weitesten vom Zentrum entfernten Streifen zu ins Gewicht fallenden Fehlern. Benutzt werden die von Hepperger für die verschiedenen Höhenkilometer angegebenen Transmissionskoeffizienten. Wie der Verf. zu dem Ergebnis gelangt, daß der bisher als Kernschatten aufgefaßte Teil als Halbschatten gewisser Luftschichten zu betrachten ist, indem die Buntfärbung durch die untersten Schichten bis zu 4 km bewirkt wird, während für den gesamten dunklen Teil die Lufthülle bis zu 8 km und für den hellen Schleierschatten die Schicht zwischen 8 und 14 km verantwortlich gemacht wird, muß aus der interessanten Arbeit ersehen werden.

Chr. Jensen.

H. Meyer-Bührer. Zum Erdschattenproblem. Astron. Nachr. 229, 229—236, 1927, Nr. 5486. In gekürzter Form wird hier mit gewissen Ergänzungen der nämliche Gegenstand behandelt wie in vorhergehender Arbeit. *Chr. Jensen.*

G. I. Pokrowski. Die spektrale Verteilung der Polarisation bei der Zerstreuung des Lichtes in trüben Medien im Hinblick auf das Himmelslicht. ZS. f. Phys. 41, 688—694, 1927, Nr. 8/9. Aus der Mieschen Theorie und den numerischen Auswertungen von Blumer läßt sich der Gang der Polarisation des gestreuten Lichtes für verschiedene Teilchengrößen be-

stimmen, solange die Konzentration klein genug ist, um mehrfache Streuung vernachlässigen zu können. Auch für Elemente verschiedener Größen läßt sich durch Summation ein Ausdruck für die Verteilung finden. Die von Hauer und Kalitin beobachteten Fälle der mit der Wellenlänge zunehmenden oder abnehmenden Polarisierung lassen sich auf mittlere Teilchengrößen von $0,29 \mu$, $0,57 \mu$ und $0,76 \mu$ qualitativ zurückführen, ebenso die Beobachtungen von Karrer und Smith, bei denen Überlagerung zweier Kurven für $a = 0,25$ und $0,5$ (bei Brechungsindex $m' = 1,5$ und $a = \frac{\lambda'}{\pi D}$, D = Teilchengröße) anzunehmen ist. Die Betrachtungen können den Weg zu einer Analyse der trübenden Beimengungen der Atmosphäre bieten.

H. R. Schulz.

Jean Peyre. Mesure de la brillance du ciel diurne: répartition de la lumière sur la voute céleste. Rev. d'Opt. 6, 73—80, 1927, Nr. 2. Die Messung der Helligkeit des blauen Himmels in Kerzen pro Quadratcentimeter setzt den Vergleich des blauen Lichtes mit einem weißen Normal voraus. Verf. gibt eine einfache Methode, die nach einer einmaligen Eichung des Apparates nach den Methoden der heterochromen Photometrie die schnelle Messung der Helligkeit einer großen Zahl von Punkten des Himmelsgewölbes gestattet. Im Anschluß daran werden als Beispiel drei Tabellen und graphische Darstellungen solcher Messungen gegeben.

Güntherschulze.

La Vegard. Das Leuchten verfestigter Gase und seine Beziehungen zu kosmischen Vorgängen. Ann. d. Phys. (4) 79, 377—441, 1926, Nr. 5. Fester Stickstoff, mit langsamen Kathodenstrahlen angeregt, gibt ein Leuchten, das von Rot bis Ultraviolett das typische Nordlichtspektrum wiedergibt. Die grünen und roten Banden N_1 bis N_4 , die zweifellos der festen Form des Stickstoffs angehören, entsprechen den vier typischen Linien und Banden, die in diesem Gebiet im typischen Nordlichtspektrum auftreten. Für reinen Stickstoff treten die Banden N_1 und N_2 in verbreiteter Form auf; werden dem Stickstoff steigende Mengen fester Edelgase beigemischt, so schrumpft die Bande N_1 zu einer Linie zusammen, die dem Hauptmaximum der Bande entspricht. Bei Argon ist die Wirkung besonders groß. Die Nordlichtlinie erscheint also als die Grenze der N_1 -Bande, wenn man sich dem pseudogasförmigen Zustand des festen Stickstoffs nähert. Im Grenzzustand hat N_1 eine dominierende Stärke gegenüber N_2 , wie es auch im Nordlicht der Fall ist. Anregung mit Kanalstrahlen gab wohl im Grün N_1 und N_2 , aber im Blau und Violett eine diffuse Bandenserie, die im Argongemisch zu einer scharfen, wenig verschobenen Serie entartete und im Nordlicht nicht vorhanden ist. Dagegen können die stärkeren Linien wahrscheinlich mit den von Rayleigh im Leuchten des Nachthimmels beobachteten Linien identifiziert werden. Das Licht des Nachthimmels wird also zum Teil durch positive Strahlen angeregt, die vermutlich in den oberen Atmosphärenschichten gebildet werden. Fester Stickstoff existiert in zwei Modifikationen, α und β mit einem Umwandlungspunkt bei $35,5^\circ$ abs. Nur die α -Modifikation ist erregbar. Auch die Phosphoreszenzfähigkeit ist an diese Modifikation geknüpft. Nach längerem Bombardieren mit Kanalstrahlen oder schnellen Kathodenstrahlen leuchtet fester Stickstoff stundenlang nach. Beim Umwandlungspunkt verschwindet die aufgespeicherte Energie in der Form eines intensiven Leuchtens, in dem die Banden N_1 bis N_4 auftreten. Festes Argon ließ sich nicht zum Leuchten anregen. Das in der Regel bei ihm beobachtete Leuchten rührt von Stickstoffspuren her. Zum Schluß wird eine Deutung des Leuchtens durch bestimmte Elektronensprünge und Oszillationsquanten versucht.

Güntherschulze.

J. C. McLennan, J. H. McLeod and W. C. McQuarrie. An Investigation into the Nature and Occurrence of the Auroral Green Linie $\lambda 5577 \text{ \AA}$. Proc. Roy. Soc. London (A) **114**, 1—22, 1927, Nr. 766. Die grüne Nordlichtlinie, nach der sehr genauen Messung von Babcock bei $\lambda 5577,35 \text{ \AA}$, entsteht nach McLennan und Shrum [Proc. Roy. Soc. London (A) **108**, 501, 1925] in Sauerstoff-Heliumgemischen bei geeigneter Anregung in einem Entladungsrohr. Die Fortsetzung dieser Versuche ergab, daß diese Linie auch in reinem Sauerstoff auftritt, mit größter Stärke bei einem Druck von 2 mm Quecksilber; die Intensität der Linie nimmt mit der Entladestromstärke zu. Die Linie kommt dem Sauerstoff und nicht irgendwelchen Verunreinigungen zu, wird aber verstärkt, wenn Helium, Neon oder Argon zugemischt ist; Argon ist am wirksamsten. Die Wellenlänge und Intensität der Linie wurde mikrophotometrisch ermittelt. Ihre Identität mit benachbarten Sauerstoffbanden wird abgelehnt. Der Zeemaneffekt der mit Argon verstärkten grünen Sauerstofflinie $\lambda 5577,35 \text{ \AA}$ ergab bei longitudinaler Beobachtung ein Dublett mit einer gleich großen Trennung wie bei den Außenkomponenten eines normalen Triplets. Zum Schlusse wird aus der gefundenen Struktur der Linie eine quantentheoretische Deutung der Vorgänge im Sauerstoffatom bei der Aussendung dieser Linie versucht. *Wigand.*

Burt and Paul Richardson. Measuring the evaporation from a body of water. Phys. Rev. (2) **29**, 755, 1927, Nr. 5. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die von Cummings (Phys. Rev. **25**, 721, 1925) und Bowen (Phys. Rev. **27**, 779, 1926) entwickelte Methode zur Messung der Verdampfung eines Wasserkörpers wurde unter abweichenden Verhältnissen in Pasadena und Fort Collins angewandt, um zu sehen, welchen Einfluß die verschiedenen Faktoren der Gleichung $J = S + LE(1 + R) + U$ haben, wo J die strahlende Energie oder genauer die Sonnen- und Himmelsstrahlung in cal/cm^2 , korrigiert für Reflexion und Rückstrahlung, S die durch die Temperaturänderung des Wassers dargestellte Wärmeenergie, LE die durch die Verdunstung dargestellte latente Wärme ist. R bedeutet das Verhältnis der Wärmeverluste durch Konvektion und Verdunstung und U einen kleinen Korrektionsfaktor für anderweitige Verluste. *Güntherschulze.*

Howard T. Barnes. Some Physical Properties of Icebergs and a Method for their Destruction. Proc. Roy. Soc. London (A) **114**, 161—168, 1927, Nr. 767. Das Eis der Eisberge im Nordatlantik ist infolge des Lufteinschlusses grün gefärbt, soweit es seinen Ursprung der Verfirnung verdankt (Grönlandgletscher). Ist es späterhin durch thermische Wirkung umgeschmolzen, so zeigt es die blaue Farbe des reinen Eises. Die natürliche Zerstörung der Eisberge erfolgt durch Temperaturdifferenzen im Innern, besonders in den frühen Morgenstunden. Chemische Analysen ergeben, daß das Eis fast ebenso arm an festen Rückständen ist wie destilliertes Wasser; ferner daß die im Eis enthaltene Luft annähernd dieselbe Zusammensetzung hat wie atmosphärische (untersucht für O_2 und CO_2). Sprengungen von Eisbergen mit Thermit werden beschrieben und in Bildern gezeigt. Die Hauptsache für die zerstörende Wirkung ist die nach der Sprengung in das Eis eindringende Wärmewelle. *K. Büttner.*

Jakob M. Schneider. Age relatif et érosion des glaciers récents dans les Alpes. Arch. sc. phys. et nat. (5) **8**, 351—353, 1926, Nov./Dez. [C. R. Soc. Suisse de géophys., météorol. et astron.] Bei den seitherigen Untersuchungen über das Alter der Gletscher wurde meist die Senkung der Gletscheroberfläche durch die Erosion am Boden vernachlässigt. Diese beträgt in der Tat nur einige Zentimeter. *Gutenberg.*

A. F. Dufton. Solar Radiation and Diathermancy. *Nature* **119**, 460, 1927, Nr. 2995. Sechs Thermoelemente werden verschieden tief in eine Backsteinmauer eingebettet und die Erwärmung der Mauer zwischen 10 Uhr vormittags und 3 Uhr nachmittags durch die Sonnenstrahlung gemessen und graphisch wiedergegeben. *Güntherschulze.*

J. Wilsing. Untersuchungen über die Extinktion der Strahlung in der Erdatmosphäre nach bolometrischen Messungen im Sonnenspektrum. *Publ. Astrophys. Obs. Potsdam* **25**, Nr. 3, 79 S., Nr. 80.

J. Wilsing. Über die Extinktion der Strahlung in der Erdatmosphäre. *Astron. Nachr.* **220**, 1—15, 1923, Nr. 1 (5257). Sehr ausführliche spektrobolometrische Messungen der Sonnenstrahlung über lange Zeit und Bestimmung des Transmissionskoeffizienten mit besonderer Berücksichtigung der Wasserdampfbanden. *Gerlach.*

E. A. Holm. Über den sogenannten Sama-Zustand. I. Vorherige Arbeiten. *Ark. f. Mat., Astron. och Fys.* **19** (A), Nr. 34, 19 S., 1927, Heft 4. Loschmidt (1876) u. a. behaupteten, daß ein kristallinischer fester und ein gasförmiger Körper unter dem bloßen Einfluß der Schwerkraft auf die Bewegung der Moleküle unten wärmer als oben sein müßte. Der so entstandene, nach aufwärts gerichtete, aber zur Wärmeleitung in dieser Richtung untaugliche Temperaturgradient repräsentiert einen eigenartigen Zustand der Materie, welcher von dem neuesten Verfechter dieser Ansicht (v. Dallwitz-Wegner, 1923) als „Sama-Zustand“ bezeichnet wird. Maxwell, Boltzmann (s. z. B. Vorl. über Gastheorie, S. 135), Jäger und Ehrenfest zeigten die Unrichtigkeit dieser Behauptung. Anderson und Verf. meinen jedoch, daß der Sama-Zustand in einem hochverdünnten Gas existenzfähig sei, da dann die Zusammenstöße der Moleküle untereinander vernachlässigt werden können. Auch dies verneint Ehrenfest. Verf. glaubt, daß die Frage nur durch Experimente entschieden werden kann. Demgemäß diskutiert er Versuche von Hansemann (1874) mit Gasen bei Atmosphärendruck und weist rechnerisch das Vorhandensein eines den Haupteffekt bei weitem überwiegenden Nebeneffektes nach. Den Hansemannschen Versuchen kommt daher keine Beweiskraft für die Existenz des Sama-Zustandes in Gasen von gewöhnlichem Druck zu. Weiter diskutiert Verf. eigene Versuche (1920) über den Sama-Zustand verdünnter Luft nach einer Bolometermethode, und kommt zu dem Schluß, daß die damaligen bei Zimmertemperatur angestellten Versuche durch den Einfluß der Wärmestrahlung zwischen den verschiedenen Teilen der verwendeten Apparatur illusorisch gemacht wurden. Erst Versuche bei sehr niedrigen Temperaturen können zum Ziele führen. Schließlich weist Verf. auf in Teil II und III zu besprechende Versuche hin, die eine indirekte Bestimmung des gesuchten Temperaturgradienten ermöglichen durch Messung des gravimolekularen Druckes, worunter der Überdruck auf eine dem nach unten gerichteten Wärmestrom, der nach der Ansicht des Verf. durch Einwirkung der Schwerkraft auf ein in einem überall gleichtemperierten Gefäß befindliches hochverdünntes Gas entstehen soll, in den Weg gestellte Scheibe verstanden wird. *Serl.*

Stjepan Mohorovičić. Über die Folgerungen der Lorentz-Kontraktion in der Geophysik. *Gerlands Beitr.* **16**, 422—430, 1927, Nr. 4. Die Lorentz-Kontraktion wird reell vorausgesetzt. Die „absolute“ Translation der Erde gegen den ruhenden Äther möge den Betrag w haben. Die Richtung von w und die „alte“ Erdachse, d. h. die Achse, um die die Erde rotiert, wenn man die Lorentz-Kontraktion unberücksichtigt läßt, bestimmen eine Ebene, die den Erdkörper in

einer elliptischen Fläche schneidet. Die kleine Hauptachse der Randellipse liegt in der Richtung von w , die große Hauptachse senkrecht dazu. Die Winkel, die die alte und die neue Erdachse mit der großen Hauptachse bilden, seien ψ und ψ' genannt, der alte und der neue Äquator mögen die Winkel γ und δ mit der großen Hauptachse ($\perp w$) bilden. Alsdann ist $\cotg \psi' = \beta \cdot \cotg \psi$ und $\cotg \delta = \beta \cdot \tg \psi$, wenn

$$\beta = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{w^2}{c^2}}}$$

ist. Während $\psi + \gamma = 90^\circ$ ist, gilt dies nicht mehr von ψ' und δ . Die neue Erdachse steht also auf dem neuen Äquator nicht mehr senkrecht. Äquator und Achse bilden den Winkel ε_1 ,

$$\cotg \varepsilon_1 = \frac{w^2}{2} \frac{1}{\beta} \sin 2\psi.$$

Die Winkel ξ und ζ , die der neue Äquator mit dem alten und die neue Achse mit der alten bilden, sind nicht gleich, sie berechnen sich aus:

$$\cotg \xi = \frac{1 + \beta \cdot \tg^2 \psi}{(\beta - 1) \cdot \tg \psi}, \quad \cotg \zeta = \frac{1 + \beta \cdot \cotg^2 \psi}{(\beta - 1) \cdot \cotg \psi}.$$

Parallelkreise bleiben einander parallel, und ihre Mittelpunkte bleiben auf der Erdachse. Diese und die Spur des Äquators sind konjugierte Durchmesser der oben angeführten Schnittelellipse. Da sich bei der Rotation die Punkte der Erdoberfläche auf Parallelkreisen bewegen, ist die geographische Breite nicht konstant. Sie hat eine tägliche Periode und schwankt zwischen den Werten φ'_1 und φ'_2 :

$$\cotg \varphi'_1 = \frac{1 + \beta^2 \cdot \tg(\psi + \varphi)}{\beta \cdot [\tg(\psi + \varphi) - \tg \psi]}, \quad \cotg \varphi'_2 = \frac{1 + \beta^2 \cdot \tg(\psi - \varphi)}{\beta \cdot [\tg \psi - \tg(\psi - \varphi)]},$$

wobei φ die alte geographische Breite bedeutet. Für $w = c$ ergibt sich nur dann ein sinnvolles Resultat, wenn die Richtung von w mit der Rotationsachse zusammenfällt. Da der Betrag und die Richtung von w wegen der Revolution der Erde eine jährliche Periode aufweisen, wird die Erdachse im Weltraum periodisch schwanken, wozu noch die durch Präzession und Nutation verursachten Lageänderungen der Erdachse hinzukommen. Außer diesen rein astronomischen Änderungen sind entsprechende Schwankungen der Gravitation zu erwarten und hiermit zusammenhängend solche des Luftdruckes und periodisches Auftreten von Erdbeben. Bei dem von Courvoisier errechneten Betrag der Translationsgeschwindigkeit, $w = 750$ km/sec, würde sich der Erdradius in der Richtung von w um 20 m verkürzen. Diesem Wert entspricht bei der täglichen Rotation eine durchschnittliche Hebung und Senkung der Erdoberfläche von 1 mm/sec. Auf der Sonne betragen dieselben Größen 2 km und 4 mm/sec. Für einen Himmelskörper von Größe, Beschaffenheit und Rotationsdauer des Jupiter, der sich mit der sehr großen, aber prinzipiell nicht unmöglichen Geschwindigkeit $w = 30000$ km/sec durch den Äther bewegt, ergäbe sich eine Kontraktion von 300 km, entsprechend eine mittlere Hebung und Senkung der Oberfläche von etwa 30 m/sec, während die Schwerebeschleunigung nur etwa 25 m/sec² beträgt und bei kleinerer Masse noch geringer ist. Unter solchen Verhältnissen würde der Himmelskörper auseinanderreißen. Daher scheint eine reelle Lorentz-Kontraktion wenig wahrscheinlich.

K. Jung.

R. Wavre. Sur les mouvements internes et la stratification des corps célestes. Arch. sc. phys. et nat. (5) 8, 330—336, 1926, Nov./Dez. Der erste Teil dieser Arbeit behandelt die Rotationsgeschwindigkeit ω der einzelnen

Teilchen eines unhomogenen Flüssigkeitskörpers, der nur der gegenseitigen Anziehung seiner einzelnen Teilchen unterworfen ist. Bei variablem ω ist $\omega = f(x^2 + y^2)$, d. h. die Rotationsgeschwindigkeit ist nur abhängig von dem Abstand von der Rotationsachse Z . Dieser Teil der vorliegenden Arbeit ist inzwischen anderweitig erschienen (Sur la masse fluide hétérogène en rotation et les mouvements internes des planètes. C. R. 184. 277–279, 1927, Nr. 5), und es wurde bereits darüber berichtet (Geophys. Ber. S. 64). Der zweite Teil befaßt sich mit der Bestimmung der Gleichgewichtsfigur des rotierenden Körpers. Folgende Fälle werden betrachtet:

1. Ruhende homogene Flüssigkeit. Es sei V das Volumen, ϱ die Dichte, dann ist an der Oberfläche des Potential

$$U(x, y, z) = \varrho \iiint_V \frac{dV}{r},$$

wobei r die Entfernung des auf der Oberfläche gelegenen Aufpunkts (x, y, z) von dem Massenpunkt (a, b, c) bedeutet. Man berechnet

$$dU = -\varrho \iiint_V \left[\frac{\partial}{\partial a} \left(\frac{dx}{dr} \right) + \frac{\partial}{\partial b} \left(\frac{dy}{dr} \right) + \frac{\partial}{\partial c} \left(\frac{dz}{dr} \right) \right] da db dc$$

und hieraus, indem man das Raumintegral durch ein Integral über die Oberfläche S ausdrückt,

$$dU = -\varrho \iint_S \frac{a dx + \beta dy + \gamma dz}{r} d\sigma.$$

(a, b, c) liegt auf der Oberfläche; a, β, γ sind die Richtungskosinus der Normalen n in (a, b, c) . ds sei ein Linienelement auf S in (x, y, z) , seine Richtung sei d . Dann gilt

$$dU = -\varrho ds \iint_S \frac{\cos(d, n)}{r} d\sigma.$$

Soll die Oberfläche im Gleichgewicht sein, so muß sie eine Niveauläche sein, es ist $dU = 0$, also

$$\iint_S \frac{\cos(d, n)}{r} d\sigma = 0.$$

Diese Gleichung muß für jedes Linienelement ds auf der Oberfläche erfüllt sein. Daß die Kugel die einzige Lösung dieses Problems darstellt, wird nicht bewiesen.

2. Mit überall gleicher Winkelgeschwindigkeit rotierende homogene Flüssigkeit. Die Oberfläche ist im Gleichgewicht, wenn

$$\omega^2 \left(x \frac{dx}{ds} + y \frac{dy}{ds} \right) = \varrho \iint_S \frac{\cos(d, n)}{r} d\sigma$$

ist.

3. Mit überall gleicher Winkelgeschwindigkeit rotierende inhomogene Flüssigkeit. Der rotierende Körper möge aus in sich homogenen Schalen S_t bestehen, die im allgemeinen keine Rotationsflächen sind. Die Dichte $\varrho(t)$ sei von einem Parameter t abhängig, der im Mittelpunkt den Wert 0, außen den Wert 1 hat. Alsdann ist an der Oberfläche

$$U = \int_0^1 \frac{d\varrho(t')}{dt'} dt' \iint_{V_{t'}} \frac{dV_{t'}}{r},$$

wobei sich die Striche auf die Integrationsvariablen beziehen. Wie bei (1) erhält man eine Bedingung für eine im Gleichgewicht befindliche Oberfläche:

$$\omega^2 \left(x \frac{dx}{ds} + y \frac{dy}{ds} \right) = - \int_0^1 \frac{d\varphi(t')}{dt'} dt' \iint_{S_{t'}} \frac{\cos(d, n')}{r} d\sigma'.$$

4. Der allgemeine Fall. ω ist variabel. Die Oberfläche ist eine Rotationsfläche. In praktisch vorkommenden Fällen sind gegeben die Masse, die Oberfläche und die Verteilung der Geschwindigkeiten in dem ganzen Körper, die man wegen

$\omega = f(x^2 + y^2)$ an der Oberfläche feststellen kann. Unbekannt ist $\frac{d\varphi(t')}{dt'}$. Es wird die Vermutung ausgesprochen, daß sich das Problem durch Näherungsmethoden schrittweise lösen läßt.

K. Jung.

M. Schuler. Schwankungen in der Länge des Tages. ZS. f. Geophys. **3**, 71–74, 1927, Nr. 2/3. Die von astronomischer Seite festgestellten Schwankungen der Rotationsgeschwindigkeit der Erde werden auf Veränderungen der Mächtigkeit des Polareises zurückgeführt. Zunahme und Abnahme der Dicke des Inlandeises, die mit Abnahme bzw. Zunahme der Wassermenge in äquatorialen Regionen verbunden ist, verursachen eine Verkleinerung bzw. Vergrößerung des Trägheitsmomentes der Erde und entsprechend Beschleunigung oder Verzögerung der Erdrotation. Eine Veränderung der Menge des auf dem Meere schwimmenden Eises macht nichts aus, da entsprechende Wassermengen äquatorwärts gedrängt werden. Eine Veränderung der Mächtigkeit des Inlandeises um etwa $7\frac{1}{2}$ m genügt, um die beobachteten Schwankungen der Erdrotation, die im Jahre bis zu 2 sec ausmachen können, zu erklären. Somit sind in der Hauptsache meteorologische Faktoren wirksam. Das Auftreten wärmerer Jahresmittel in den letzten 25 Jahren bei langsamer werdender Rotation scheint diese Annahme zu bestätigen. Da die winterlichen Vorstöße des nördlichen Eises auf dem Lande stattfinden, die des südlichen Eises ins Meer hinaus gehen, machen erstere mehr aus als letztere. Im nördlichen Winter müssen daher die Tage kürzer als im nördlichen Sommer sein. Dieser Unterschied kann $\pm 0,5$ sec im halben Jahre ausmachen. Die säkulare Änderung der Mächtigkeit des Polareises verursacht Schwankungen der mittleren Meereshöhe, die bis zu 0,4 m im Jahre betragen können und sich aus den Pegelablesungen feststellen lassen müssen.

K. Jung.

Arthur Holmes and Robert W. Lawson. Factors involved in the calculation of the ages of radioactive minerals. Sill. Journ. (5) **13**, 327–344, 1927, Nr. 76. Ausführliche Begründung der bereits in diesen Ber. S. 202 referierten Ergebnisse bezüglich der für die Altersberechnung eines radioaktiven Minerals zu wählenden Formel und ihrer Konstanten.

K. W. F. Kohlrausch.

John W. Evans. Radio-activity and the Heat of the Earth. Nature **119**, 424–425, 1927, Nr. 2994. In einer Zuschrift an die Herausgeber wendet sich der Verf. gegen die Behauptung R. W. Lawsons, daß neben dem Wärmeeffekt der radioaktiven Mineralien alle anderen Effekte vernachlässigbar seien. Der Verf. meint, daß man von Laboratoriumsversuchen nicht auf die Erscheinungen in der Natur schließen könne und kommt dann in nicht recht verständlichem Zusammenhang auf Temperaturmessungen zu sprechen, die anlässlich einer Tiefbohrung kürzlich vorgenommen wurden (größte erreichte Tiefe 5080 Fuß = 1550 m; ab 800 m Granit und Gneis, Temperaturgradient daselbst 1° auf 45,4 m).

K. W. F. Kohlrausch.

A. Amerio. Variabilità dell'assorbimento dell'atmosfera solare. *Lincei Rend.* (5) **33** [1], 70—74, 1924, Nr. 2. Experimentelle Ergebnisse über die Änderung der Sonnenstrahlung aus verschiedenen Zonen der Sonne, welche die Hypothese des Verf. stützen sollen. *Gerlach.*

L. N. Bogoiavlensky und Al. Al. Lomakin. Über die durchdringenden Erdstrahlungen. *ZS. f. Geophys.* **3**, 87—92, 1927, Nr. 2/3. Im Sommer 1926 wurde an sechs Stellen im Gebiet von Ra-Lagerungen im Kaukasus längs Erdspalten und auch in Leningrad, also bei verschieden starker Bodenaktivität, die Absorption der durchdringenden Strahlung in Blei gemessen. Die Ionisationskammer von 1650 cm³ Luftvolumen hatte ein Goldblattelektroskop als Innenelektrode (0,65 Volt/Skalenteil und 0,725 cm Kapazität). Die Wandung bestand aus 3 mm Messing, um die stets 10 mm Blei lag. Die Reststrahlung des Apparats schwankte von Ort zu Ort zwischen 7,3 und 13,5 Ionenpaaren cm⁻³ sec⁻¹. Mit je vier von oben übergreifenden bzw. untergelegten Bleipanzern von je 2 cm Dicke wurde die Absorption der oberen + seitlichen und der unteren durchdringenden Strahlung gemessen. Die äußere durch 8 cm Blei absorbierte Strahlung hatte im Kaukasus Beträge zwischen 0,91 und 3,87, in Leningrad von 0,6 Ionenpaaren cm⁻³ sec⁻¹. Für die seitlichen und oberen Strahlungen ergab sich bei 2 und 4 cm Panzer im Mittel ein Absorptionskoeffizient $\mu'_1 = 0,5$ cm⁻¹, was den normalen Ra-C- γ -Strahlen entspricht. Diese Strahlung stammt von höher gelegenen Punkten her. Für die unteren Strahlen ergibt sich bei Panzern bis 4 cm im Mittel $\mu_1 = 0,25$ cm⁻¹, von 4 bis 8 cm ein $\mu_2 = 0,17$ cm⁻¹. Es zeigt sich hier also eine deutliche Härtung und eine Durchdringungskraft, die die der bekannten γ -Strahlen um das Zweibzw. Dreifache übertrifft. Verf. schreiben die Strahlung dem im Boden verteilten Radium zu und glauben durch die Messung der Härte der von unten kommenden Strahlen besonders kurzwellige Ra- γ -Strahlen gefunden zu haben. Der Einfluß der durchdringenden Höhenstrahlung ist nach Ansicht der Verff. außerhalb der Empfindlichkeitsgrenze des Apparates (Höhenangaben fehlen). *K. Büttner.*

L. N. Bogoiavlensky and A. A. Lomakin. Experiments on highly penetrating Radiation from the Earth. *Nature* **119**, 525, 1927, Nr. 2997. Die Verff. haben in einer an radiumhaltigen Gesteinen reichen Gegend des Kaukasus, in Piatigorsk, mittels eines allseitig mit 1 cm Blei abgeschirmten, nicht näher beschriebenen Elektrometers Messungen ausgeführt und erhebliche Variationen der Bodenstrahlung von Ort zu Ort gefunden, manchmal schon in einigen Metern Entfernung, was wohl nicht verwunderlich ist. An einem und demselben Orte blieb die Strahlung stets konstant, d. h. unabhängig von meteorologischen Einflüssen. Durch Ummkleiden ihres Apparates mit vier übereinander passenden Bleischirmen von je 2 cm Dicke fanden sie, daß die Wirkung hauptsächlich vom Boden ausgeht. Die berechneten Absorptionskoeffizienten variieren mit wachsender Schichtdicke von 0,45 bis 0,06 cm⁻¹ in Blei. Diese untere Grenze würde Strahlen entsprechen, die mehrmals härter wären, als die gewöhnlichen γ -Strahlen. Leider wurde nicht erwähnt, ob die Radioaktivität des verwendeten Bleies nachgeprüft worden ist. Den Verff. scheint nicht bekannt zu sein, daß durch eine γ -Strahlung der Bleischirme eine Verflachung der Absorptionskurve vorgetauscht werden kann. Die Verff. kommen zu dem Schluß, daß aus den oberen Bodenschichten γ -Strahlen verschiedener Härte austreten und daß ein Teil derselben größeres Durchdringungsvermögen besitzt, als das der gewöhnlichen γ -Strahlen von RaC. *V. F. Hess.*

K. Büttner und W. Feld. Der kosmische Ursprung der durchdringenden Höhenstrahlung. *Naturwissensch.* **15**, 378, 1927, Nr. 16. Verff. haben in der

Zeit vom 1. bis 10. März 1927 auf der Zugspitze am Wettersteingrat (2830 m) die tägliche Periode der Höhenstrahlung gemessen, unter Ausschluß der Erdstrahlung durch Schnee. Sie finden bei einer Amplitude von etwa 8 Proz. die täglichen Schwankungen fast genau um 12 Stunden gegenüber den Beobachtungen von Anfang September 1926 am Jungfraujoch verschoben, was wieder den Gang der Extreme mit Sternzeit bestätigt.

Werner Kolhörster.

W. Kolhörster et G. v. Salis-Marschlins. La période diurne du rayonnement d'altitude (communication préliminaire). *Arch. sc. phys. et nat.* (5) 8, 278—280, 1926. Sept./Okt. [C. R. Soc. suisse de phys. Fribourg 1926]. Die Verff. berichten über ihre Versuche am Jungfraujoch und am Mönchsgipfel (4100 m), welche die Existenz eines täglichen Ganges der Höhenstrahlung mit mehreren Maxima bestätigen und zeigen, daß diese Maxima mit den Kulminationen gewisser Himmelsgebilde (der Milchstraße, des Andromedanebels und des Sternbildes des Herkules) zusammenfallen, was die Nernstsche Hypothese des Ursprungs dieser Strahlung stützt.

V. F. Hess.

Millikan Rays. *Science* (N. S.) 62, 461—462, 1925, Nr. 1612. Ein offenbar unter dem direkten Eindruck des Vortrages von Millikan vor der National Academy of Science in Madison (Wisconsin) durch einen Berichterstatter der New York Times verfaßter Artikel, dessen Stil kaum in eine wissenschaftliche Zeitschrift vom Range der „Science“ hineinpaßt. Der Verf. fordert, daß die kosmische Höhenstrahlung den Namen ihres Entdeckers tragen solle, und daß darauf alle Gelehrten der Welt bestehen sollten. Offenbar ist dem Verf. beim Anhören des Vortrages Millikans nicht klar geworden, daß diese Strahlen schon 1912 von einem österreichischen Physiker entdeckt und seither von zahlreichen anderen Physikern schon näher studiert worden sind. Die Bezeichnung „Millikan rays“ wurde daher auch vom Referenten an anderem Orte schon als irreführend und ungerechtfertigt entschieden abgelehnt.

V. F. Hess.

Robert Andreas Millikan. High Frequency Rays of Cosmic Origin. *Science* (N. S.) 62, 445—448, 1925, Nr. 1612. Die vorliegende Mitteilung ist durch die inzwischen (1926) erschienenen ausführlichen Berichte des Verf. und seiner Mitarbeiter überholt (s. *Phys. Rev.* 1926). Es genügt daher, daraus zu erwähnen, daß Verf. endlich die Existenz der von Hess (1912) bei Ballonfahrten bis 5,4 km entdeckten und von Kolhörster (1913) bis 9 km weiter verfolgten Höhenstrahlung anerkennt. Verf. findet, daß die härteste Komponente dieser Strahlung einen Massenabsorptionskoeffizienten von $0,18 \text{ m}^{-1}$ besitzt, woraus er ihre Wellenlänge zu $4 \cdot 10^{-12} \text{ cm}$ ($0,4 \text{ X-E.}$) schätzt. Beim Durchgang der Höhenstrahlung durch Materie werden weichere Sekundärstrahlen erzeugt. Nach Millikan kommt die Höhenstrahlung gleichmäßig aus allen Himmelsgegenden. In seinen Ausführungen über den Ursprung der Höhenstrahlung lehnt sich Millikan eng an die Nernstsche kosmische Hypothese an, ohne Nernst zu zitieren.

V. F. Hess.

Geophysikalische Berichte.

Breusing-Meldau. Steuermannskunst. Im Verein mit O. Fulst und C. Schilling herausgegeben von H. Meldau. Nachtrag zur 10. Auflage: Technische Navigation und Meteorologie. Unter Mitwirkung von F. A. Fischer, J. Georgi und H. Maurer herausgegeben von H. Meldau. V u. 184 S. Bremen, G. Winters Buchhandlung, Fr. Quelle Nachf., 1927. Inhalt: Der Kreiselkompaß. Das Anschütz-Selbststeuer und der Kursschreiber. Moderne Lotmittel (Freilot, Echolote). Der Bordfunkpeiler. Meteorologie. Der Abschnitt über akustische Lotmittel rührt von H. Maurer, über Funkpeilwesen von F. A. Fischer, über Meteorologie von J. Georgi her. *Scheel.*

H. Schmehl. Über den Einfluß der Elastizität des Pendelstativs auf die Schwingungszeiten zweier gleichzeitig auf demselben Stativ schwingender Pendel. ZS. f. Geophys. **3**, 157—160, 1927, Nr. 4. Zur Bestimmung von Schwerkraftdifferenzen gelangen Messungen von Schwingungszeiten zweier gleichzeitig auf demselben Stativ schwingender Pendel mehr und mehr zur Verwendung. Durch das Verfahren des „Gegeneinanderschwingens“ der Pendel kann der Einfluß der bei den Messungen auftretenden Pendelstativbewegung auf die Schwingungszeiten der Pendel sehr herabgemindert, zum Teil gänzlich eliminiert werden. Es werden einfache, diesen Einfluß in Rechnung ziehende, für ein- und zweiseitige Phasen gültige Formeln angegeben, die im Vergleich zu anderen, von A. Berroth abgeleiteten Formeln (ZS. f. Geophys. **1**, 93, 1925, Nr. 3) die Kenntnis der zeitlichen Differenzen zwischen dem Anfangsphasenunterschied und dem Phasenunterschied 180° und zwischen diesem und dem Endphasenunterschied der beiden Pendel nicht benötigen, außerdem auch bei einseitigen Phasen im Hauptglied frei von dem nur durch Extrapolation zu ermittelnden Amplitudenverhältnis der Pendel zur Zeit des während der Beobachtungszeit nicht auftretenden Phasenunterschiedes 180° sind. *Schmehl.*

Richard Ambronn. Ein Elektrometer zur Bestimmung des Emanationsgehaltes der Bodenluft (D. R. P.). Phys. ZS. **28**, 444—446, 1927, Nr. 12. Die praktische Geophysik (Lagerstättenforschung) braucht ein Instrument, das bei hinreichender Genauigkeit und großer Transportsicherheit möglichst schnelle Emanationsmessungen gestattet. Hier werden einige technische Verbesserungen mitgeteilt: Die Bodenluft wird durch eine Saug- und Druckpumpe in das Zerstreuungsgefäß gebracht; die Isolation durch dauernde schwache Heizung mit einer kleinen Glühlampe verbessert. Die Elektrometerempfindlichkeit kann durch Änderung der Fadenspannung erheblich geändert werden. So sind bis 20 Einzelmessungen in der Stunde im Gelände möglich. *K. Büttner.*

Karl Tangl. Versuche mit einer Drehwage, deren Gehänge in Wasser taucht. Math. u. naturw. Anzeiger d. Akad. d. Wiss. Budapest **43**, 342—352, 1926. (Ungarisch mit deutschem Auszug.) Um große Massen bei dünnem Torsionsdraht verwenden zu können, d. h. die Empfindlichkeit der Drehwage zu erhöhen, wird ein Gehänge konstruiert, das in Wasser taucht, so daß dessen Gewicht zum großen Teil durch den Auftrieb kompensiert wird. Das Gehänge besteht aus einem hohlen zylindrischen Gefäß (Durchmesser 12 cm, Höhe 6 cm), in dem sich die beiden Massen einander diametral gegenüber und möglichst weit von der Achse entfernt befinden. Ihr Gewicht ist ungefähr 250 g. Das Gefäß taucht ganz in Wasser, das nach Abzug des Auftriebes übrigbleibende Gewicht beträgt 15 g. Es hängt an einem Platindraht von 0,2 mm Durchmesser, der die Wasseroberfläche

durchstößt und außerhalb des Wassers am Ablesespiegel befestigt ist. Der Spiegel hängt am eigentlichen Torsionsdraht, einem Platinfaden von $25\ \mu$ Durchmesser und 59 cm Länge. Seine Tragfähigkeit beträgt 25 bis 30 g. Die Drehwaage stellt sich aperiodisch ein und hat in 3 Stunden ihre Ruhelage erreicht. Der ganze Apparat ist in einem doppelwandigen Messinggefäß untergebracht, wodurch störende Temperatureinflüsse, insbesondere Strömungen im Wasser, verhindert werden. 3 bis 4 Tage lang arbeitete das Instrument bei Laboratoriumsversuchen zuverlässig. Dann stellten sich Unregelmäßigkeiten ein, deren Grund der Verf. in Verunreinigungen der Wasseroberfläche vermutet. Versuche, diesem Fehler dadurch abzuweichen, daß man das ganze Instrument ins Wasser taucht, sind im Gang.

K. Jung.

F. Hopfner. Die Figur der Erde. 112 S., 17 Abb., 8 Tafeln, 3 Karten. Wien und Leipzig, Österr. Bundesverlag, 1927. Der Verf. gibt einen übersichtlichen, streng mathematisch begründeten Überblick über die physikalischen Möglichkeiten zur Bestimmung der Erdgestalt. Behandelt werden: 1. Die Figur der Erde als geometrisches Problem. 2. Anwendung der Potentialtheorie. 3. Methoden der höheren Geodäsie. 4. Synthetische Bestimmung des Geoids. 5. Bestimmung der Erdfigur unter Zuhilfenahme von Hypothesen. — Gerade dieser letzte Abschnitt, welcher unter anderem die Verwertung von Lotabweichungen, Schwere-messungen und astronomischen Beobachtungen enthält, ist besonders wertvoll, da er die Irrigkeit der neuerdings viel verbreiteten Ansicht dartut, als ob man mit dieser Methode die Abweichung des Äquators vom Kreis oder ähnliche Angaben über die Gestalt der Erde nachweisen könne, während in Wirklichkeit die berechneten Abweichungen auch eine Folge der Abweichung der zugrunde liegenden Annahmen von der Wirklichkeit sein können. Mathematische Ableitungen werden — dem Zweck des Buches entsprechend — im allgemeinen nicht gegeben. Das Buch enthält zahlreiche wertvolle Anregungen.

Gutenberg.

Heinrich Jung. Die Reduktionen der Schwerebeschleunigung und die Lehre von der Isostasie. Phys. ZS. 28, 377—383, 1927, Nr. 10. Im wesentlichen enthält die Arbeit einen Hinweis darauf, daß die Terrainkorrektion und die Kondensationsreduktion von Schwerewerten nicht genügen, um auf den isostatischen Zustand der Erdkruste zu schließen. Die durch Anwendung der genannten Reduktionen erhaltenen Werte sind wegen der im Meeresniveau kondensiert zu denkenden Massen zu hoch und können Anisostasien vortäuschen, wie an einem einfachen Beispiel gezeigt wird. Diese Fehlerquelle wird beseitigt, indem man die im Meeresniveau kondensierte Masse gleichmäßig bis zur Ausgleichstiefe (die als bekannt vorausgesetzt werden muß) verteilt und die dieser Massenanordnung entsprechende Schwere berechnet. Unter Benutzung einer Arbeit von Niethammer (Verh. d. naturf. Ges. Basel 28, 206, 1917) wird hierfür ein handliches Verfahren angegeben. Seine Brauchbarkeit wird an Hand eines Beispiels erwiesen.

Karl Jung.

Karl Jung. Über die größte mögliche Schwankung der Schwereintensität und die Dichte eines engmaschigen Netzes von Pendelstationen. ZS. f. Geophys. 3, 137—156, 1927, Nr. 4. Die Pendelmessungen von Berroth über dem Salzhorst Oldau-Hambühren zeigen die Möglichkeit der genaueren Vermessung eines Gebietes mit einem engmaschigen Netz von Pendelstationen. Während bei großen Stationsabständen Untersuchungen über die notwendige Dichte des Stationsnetzes eine geringe Rolle spielen, sind bei kleinen Abständen derartige Überlegungen wichtig, um unnötige Arbeit zu sparen. — In zwei Stationen, B_1 und B_2 , sei die Schwere gemessen. Zwischen B_1 und B_2

kann die Schwere nicht um beliebige Beträge von den in diesen Stationen gemessenen Werten abweichen, da die Einbettungen nur endliche Dichteunterschiede gegen ihre Umgebung haben und der Verlauf der Schwere stetig ist. Für den Fall, daß die Schwere in B_1 gleich der in B_2 ist, wird die größte mögliche Schwankung der Schwereintensität zwischen B_1 und B_2 unter Annahme „zweidimensionaler“ Massenanordnungen (das ist solcher Anordnungen, die sich parallel zu einer der horizontalen Koordinaten nach beiden Seiten ins Unendliche erstrecken) berechnet, abhängig von den Tiefen t und T , zwischen denen sich die Einbettung erstreckt. Auch die Massenordnung, die diese Schwankung verursacht, wird angegeben. Aus den Ergebnissen wird die Mindestentfernung bestimmt, die die Stationen B_1 und B_2 haben müssen, damit die Schwankung der Schwereintensität im Intervall $B_1 B_2$ die Genauigkeit des Pendels erreichen kann. Erst von dieser Entfernung an hat es Sinn, Zwischenstationen einzulegen. *K. Jung.*

B. Meyermann. Die Zähigkeit des Magmas. *ZS. f. Geophys.* 3, 135–136, 1927, Nr. 4. Die Erde wird als aus einem Kern, einer nur wenige Kilometer dicken, zähflüssigen Zwischenschicht und der Kruste zusammengesetzt angenommen. Die Flutreibung bewirkt eine Bremsung der Erdrotation und eine Westdrift der Kruste über den Kern. Der Betrag der Westdrift sei D Grad pro anno, Δ sei die Dicke der Zwischenschicht in Kilometern und μ deren Zähigkeitskoeffizient. Alsdann ergibt eine einfache Rechnung $\mu = \frac{120 \cdot \Delta}{D}$. Nimmt man

an, daß die 270jährige Periode des Erdmagnetismus und die gleiche Periode in der Schwankung der Erdrotation einem Umlauf der Kruste relativ zum Kern entspricht, so erhält man $D = 1,34$ Grad pro anno, $\mu = 90 \cdot \Delta$. Setzt man $\Delta = 10$ km, so ergibt sich $\mu = 900$, d. h. das Material der Zwischenschicht ist für langsame Beanspruchung 21mal dickflüssiger als Glycerin bei 0°. *K. Jung.*

J. Koenigsberger. Zur geophysikalischen gravimetrischen Landesuntersuchung und über die Tiefenlage der störenden Massen. *ZS. f. prakt. Geol.* 35, 65–70, 1927, Nr. 5. Die an der Erboberfläche mit Pendel gemessenen, an sich schon wenig zahlreichen Werte der Schwerkraft und ihrer Gradienten lassen zwar keinen mathematisch eindeutigen Schluß auf die Verteilung der schweren Massen in der Tiefe zu; doch ermöglichen die durch geologisch-petrographische Bedingungen eingeschränkten Grenzwerte der Dichten im Zusammenhang mit Wahrscheinlichkeitsbetrachtungen eine Berechnung der Tiefenlage der störenden Massen. Zugrunde gelegt werden die von A. Born und die von F. Kossmat auf Grund von Pendelmessungen entworfenen Karten der Isanomalen der Schwerkraft von Deutschland, der Alpen und Italiens. Durch einfache mathematische Ableitung wird gezeigt, wie man die sogenannten Halbwertsbreiten, den Abstand zwischen maximalem und halberm Störungswert benutzen kann, um die Größenordnung der Tiefe der störenden Masse zu bestimmen. Es zeigt sich, daß die meisten störenden Ursachen im wesentlichen unter etwa 10 km liegen und in ihrer Hauptmasse nicht weit über etwa 25 km hinabreichen. Die modifizierte Theorie der Isostasie nach Pratt ist daher der Schollentheorie von Airy vorzuziehen; letztere kommt wohl nur ausnahmsweise nach orogenetischen Paroxysmen zur Geltung. Daraus ergibt sich, daß die Pendelmessungen vor allem Ergebnisse für die theoretische Geologie liefern, dagegen selten und nur indirekt zur Entdeckung nutzbarer Lagerstätten beitragen können. *J. Koenigsberger.*

H. Reich. Über die elastischen Eigenschaften von Gesteinen und damit zusammenhängenden geologischen Fragen. *Gerlands Beitr.*

17, 86—117, 1927, Nr. 1. Aus Messungen des Elastizitätsmoduls und der Kompressibilität von Gesteinen ist zu erkennen, daß auffällige Abhängigkeiten von der Zersetzung des Gesteins, dem Feuchtigkeitsgehalt, der Dichte, der Porosität und der chemischen Zusammensetzung vorhanden sind. Die Zersetzung, meist verbunden mit Durchfeuchtung, setzt den Elastizitätsmodul erheblich herab, die Porosität verursacht große Kompressibilitäten bei verhältnismäßig kleinen Drucken, der Elastizitätsmodul wächst mit der Dichte. Bei Eruptivgesteinen ist der Elastizitätsmodul von Tiefengesteinen höher als der gleichartiger Ergußgesteine, die Righeit nimmt mit wachsender Basizität zu. Nimmt man an, daß das Sima der Meeresböden mehr basische Gesteine enthält als das Sial der Kontinente, so muß nach dem zuletzt angeführten Ergebnis das Sima schon unter gleichen Verhältnissen riger sein als das Sial, um so mehr aber, wenn man annimmt, daß der Meeresboden im gleichen Niveau stärker abgekühlt ist als der Kontinent. Da im allgemeinen weniger riges Material plastischer ist, kann man annehmen, daß sich die Kontinente plastischer verhalten als die Meeresböden, eine Annahme, die wohl die Auffaltung von Gebirgszügen am Rand der Kontinentalschollen zu erklären vermag, sonst aber der Wegenerschen Theorie der Kontinentalverschiebung entgegensteht, da diese die Meeresböden plastischer annimmt als die Kontinente. Die Untersuchung der elastischen Eigenschaften von Sedimentgesteinen zeigen einen großen Einfluß von der Struktur. Während man Eruptivgesteine als isotrop ansehen kann, ist diese Annahme bei Schichtgesteinen (und gepreßten Eruptivgesteinen) nicht mehr zulässig. Der Elastizitätsmodul, den man mißt, wenn das Gestein senkrecht zur Schieferung gepreßt wird, ist kleiner als der, den man durch Messung bei einem zur Schieferung parallelen Druck erhält.

K. Jung.

J. Joly and J. H. J. Poole. On the Nature and Origin of the Earth's Surface Structure. Phil. Mag. (7) 3, 1233—1246, 1927, Nr. 19. Die seismischen Untersuchungen haben ergeben, daß unter den Kontinenten eine anders geartete Schicht liegt als unter den Ozeanen. Die Verff. werfen nun zunächst die Frage auf, welche Hauptunterschiede zwischen den einzelnen Aufbaumaterialien bestehen, und kommen zu dem Ergebnis, daß die verschiedene Dichte und die durch radioaktive Vorgänge erzeugte Wärme die Hauptrolle spielen. Sie finden folgende Werte:

	Erzeugte Kalorien pro Gramm Masse in 1 Million Jahre	Mittlere Dichte
Kontinente	15,13	2,67
Suboceanische Basalte	5,65	2,89
Subkontinentale Basalte	3,39	2,93
Dunitschicht (?)	1,52	3,29
Eklogitschicht (?)	1,49	3,38

Mit zunehmender Tiefe nimmt die erzeugte Wärme ab, die Dichte zu. Material, das kleinere Dichte oder größere Radioaktivität besitzt als seine Umgebung, hat eine Tendenz zum Aufsteigen, im entgegengesetzten Falle zum Absinken. Während der Revolutionen der Erde heterogen gewordene Schichten suchen wieder in normale Lagen zu kommen; die größte Beschleunigung aufwärts haben Gebiete mit kleiner Dichte d und großer Radioaktivität T ; für die übrigen möglichen Kombinationen von d und T (bzw. D und t , sowie mittleren Werten Δ und τ) werden schematisch die Wirkungen angegeben.

Gutenberg.

Hans Mothes. Seismische Dickenmessungen von Gletschereis. ZS. f. Geophys. **3**, 121—134, 1927, Nr. 4. Der Verf. hat auf dem Hintereisferner in den Ötztaler Alpen mit Seismographen die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der durch Sprengungen hervorgerufenen Erschütterungswellen in Gletschereis gemessen, und zwar in Entfernungen von 25 bis 2000 m. Seismogramme sind bis 900 m Entfernung veröffentlicht. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der longitudinalen Welle in Eis wird zu 3400 m/sec, die der transversalen zu 1600 m/sec gefunden. Ein weiterer Einsatz im Seismogramm wird als Reflexion der longitudinalen Welle an der unteren Grenzfläche des Eises gedeutet. Unter Benutzung der Reflexionen ist die Tiefe des Gletschereises berechnet und das Profil des Gletschers konstruiert. Das so gewonnene Profil stimmt mit dem von Prof. Hess auf anderem Wege erhaltenen überein.
W. Schneider.

H. Schütte. Die Senkung der deutschen Nordseeküste und ihr Beweis durch das Oberahnsche Feld im Jadebusen. Natur u. Museum **57**, 151—165, 1927. Der Verf. sucht aus verschiedenen Gründen, unter anderem auch botanischer und zoologischer Natur, eine starke Senkung im Laufe der letzten Jahrhunderte festzustellen, an der auch wohl nicht zu zweifeln ist. Ob aber die Senkung in der Jetztzeit so groß ist, wie sie Verf. annimmt — 60 cm im Jahrhundert —, ist doch noch nicht als allgemein erwiesen zu betrachten. Man vergleiche übrigens hierzu die Aufsätze des Ref. in den Ann. d. Hydrogr. **52**, 121—124; **53**, 291—298; Petermanns Mitt. **72**, 23—24.
Otto Meissner-Potsdam.

H. Tscherning. Om Anvendelse af Ultratoner til Opdagelse af under-søiske Forhindringer. Fysisk Tidsskr. **24**, 184—201, 1926, Nr. 6. Verf. beschreibt, wie man mittels Ultratönen von der Frequenz 40000/sec imstande ist, Meerestiefen zu messen. Die Methode ist von Langevin und seinen Mitarbeitern ausgebildet und beruht auf der Messung des Zeitintervalls zwischen einem im Wasser erzeugten Schallsignal und dessen Echo vom Meeresboden. Diese Schallwellen, die, um Richtungswirkung zu besitzen, notwendigerweise sehr kurzweilig sein müssen, werden mittels des von Langevin konstruierten Generators erzeugt, der auf den piezoelektrischen Eigenschaften des Quarzes beruht.
E. Krüger.

Johannes Letzmann. Experimentelle Untersuchungen an Wasserwirbeln. Gerlands Beitr. **17**, 40—85, 1927, Nr. 1. In ein weites, zylindrisches Gefäß tritt tangential ein Wasserstrom ein, während in der Mitte des Gefäßes das Wasser senkrecht nach oben abgesaugt wird. Zustrom und Abfluß sind regulierbar, durch Färbung wird die Struktur der entstehenden Wirbel sichtbar gemacht. Wirbel in inhomogenem Medium werden erzeugt, indem man den Boden des Gefäßes mit einer Sandschicht bedeckt. Fremdkörper, wie Sandkörner, Papierschnitzel und kleine Luftblasen, zeigen den Strömungsverlauf. Es gelingt, das Entstehen, den stationären Zustand und den Zerfall der Wirbel unter verschiedenen Zufluß- und Abflußverhältnissen zu verfolgen, wobei die Bildung des Wirbelfußes, des Körpers und die eines den Körper umgebenden Mantels eingehend beobachtet werden kann. Großen Einfluß auf die Gestalt und Bildungsweise des Wirbels hat die Form des Gefäßbodens: trogförmige Bodengestalt erleichtert die Wirbelbildung. Die Verteilung der vertikalen und horizontalen Geschwindigkeitskomponente in verschiedenen Entwicklungsstadien wird aus den Beobachtungen erschlossen und schematisch wiedergegeben, desgleichen der ungefähre Verlauf

der Konvergenz- und Divergenzflächen. Die Ergebnisse lassen sich auf Wind- und Wasserhosen übertragen, wobei sich eine weitgehende Übereinstimmung mit Schilderungen und photographischen Aufnahmen von Tromben ergibt. *K. Jung.*

J. W. Sandström. Ein unterseeischer Kiefernwald. Gerlands Beitr. 17, 118—120, 1927, Nr. 1. Ein im Oktober 1926 im Südosten der Küste von Schonen aufgefundenen unterseeischen Kiefernwald beweist, daß sich an dieser Stelle die Küste seit 9000 Jahren um 40 bis 50 m gesenkt hat. Die Entlastung des Bodens durch das Abschmelzen des Inlandeises kann jedoch nur eine Hebung erklären. Der Verf. vermutet, daß die Zunahme der Bodentemperatur beim Abschmelzen des Eises eine Aufwölbung in der Nähe des Eisrandes verursacht, die beim Rückgang dem Eise nachfolgt, so daß an ein und derselben Stelle der Boden sich erst hebt und später wieder senkt. Hat der Kiefernwald vor 9000 Jahren auf der Aufwölbung gestanden, so veranlaßt die Senkung sein Eintauchen unter den Meeresspiegel. *K. Jung.*

David Stenquist. Beräkning av det dagliga jordelektriska fältets potential. Fysisk Tidsskr. 24, 25—28, 1926, Nr. 1/2. Referat eines Vortrages, gehalten am 24. August 1925 vor der 3. nordischen Physikerversammlung in Oslo über Berechnung des täglichen erdelektrischen Feldpotentials. *E. Krüger.*

A. Wigand. Die Erhaltung der Erdladung durch den Blitzstrom. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 7, 50, 1926, Nr. 3. Auszug aus: Phys. ZS. 28, 65, 1927. *Wigand.*

Louis A. Bauer. Cosmic aspects of atmospheric electricity. Science (N. S.) 65, 314—316, 1927, Nr. 1683. Verf. gibt eine sehr übersichtliche und klare Zusammenfassung aller Tatsachen, welche auf solare oder kosmische Beeinflussung der luftelektrischen Elemente hinweisen. Es sind dies 1. die von S. J. Mauchly 1921 aufgedundene einfache tägliche Periode des Potentialgefälles nach Weltzeit, welche von Karl Hoffmann 1923 unabhängig ebenfalls festgestellt, seither durch Beobachtungsreihen bei der McMillan-Expedition im Baffinsland, ferner an der Nordwestküste Grönlands, auf der Maud-Expedition Amundsens und an den zwei Observatorien der Carnegie-Institution in Peru und West-Australien bestätigt worden ist. L. A. Bauer meint, daß das gleichzeitige Auftreten der Maxima und Minima des Potentialgefälles an allen Orten der Erde mit der Asymmetrie des Magnetfeldes der Erde in bezug auf ihre Rotationsachse zusammenhängen dürfte. Auf Landstationen können Einflüsse lokaler Natur eine Verschiebung der Maxima und sogar das Auftreten eines zweiten Maximums und Minimums bewirken. 2. Die jährliche Periode des Potentialgefälles. Es scheint nun sicher festgestellt, daß auf beiden Hemisphären das Maximum auf die Zeit vom Oktober bis März fällt, wo die Sonne im Mittel näher der Erde ist als in der Zeit April—September, in der die mittlere Sonnendistanz am größten ist. Nur zwei Stationen bilden Ausnahmen von dieser Regel: Helouan (Ägypten) und Buenos Aires. Auf der erstgenannten Station dürften die nach Jahreszeit wechselnden Sandstürme eine Unregelmäßigkeit bewirken. Im Mittel betragen die Abweichungen der Monatsmittel des Potentialgefälles vom Jahresmittel an allen Stationen etwa ± 30 Proz. Auch die Tagesamplitude der Potentialschwankung variiert im Laufe des Jahres in ähnlicher Weise wie das Potential selbst. Der Verf. hat durch seine sorgfältige Durchmusterung aller verfügbaren Daten festgestellt, daß ein ursächlicher Zusammenhang zwischen den erwähnten Potentialschwankungen und der Sonnentätigkeit im höchsten Grade wahrscheinlich ist. Bei einer Vermehrung der Sonnenfleckenzahl um 90 vergrößern sich Potential-

gradient sowie dessen tägliche und jährliche Schwankung um etwa 30 Proz. Ob auch die elektrische Leitfähigkeit der Atmosphäre kosmischen Einflüssen unterworfen ist, läßt sich nach Ansicht des Verf. zurzeit noch nicht feststellen.

V. F. Hess.

H. de Graffigny. L'étude de l'électricité atmosphérique à la section électrique de l'Observatoire de l'Ébre. L'électricien (2) 58, 152—155, 1927, Nr. 1417. Verf. beschreibt die Einrichtungen des vom Jesuitenorden erhaltenen Ebro-Observatoriums in Tortosa (Spanien), soweit sie für atmosphärisch-elektrische und magnetische Forschungen dienen. Der atmosphärische Potentialgradient wird mittels zweier Thomson-Mascartscher Quadrantenelektrometer photographisch registriert, wobei als Kollektor eine von Chauveau verbesserte Tropfelektrode dient. Die Registrieranordnung ist der Nordmannschen nachgebildet, die beiden Elektrometer haben stark verschiedene Empfindlichkeit, so daß das eine an ruhigen Tagen, das andere an elektrisch gestörten Tagen Anwendung findet. Die Elektrizitätszerstreuung (Leitfähigkeit) wird mittels eines Elster-Geitelschen Zerstreuungsapparates gemessen, woraus dann in Verbindung mit dem gleichzeitig bestimmten Potentialgradienten der Vertikalstrom berechnet werden kann. (Aus einer Abbildung geht hervor, daß offenbar der Zerstreuungsapparat mit Schutzzylinder in Tortosa angewendet wird, was im Interesse der Verwendbarkeit der Resultate bedauerlich wäre. Vielleicht handelt es sich aber auch nur um einen Irrtum des Verf.) Weiter wird mittels Gerdienischen Aspirators die Zahl und die Beweglichkeit der kleinen und großen Zonen gemessen. Ein anderer Apparat, der sogenannte Keraunograph, dient zur Registrierung entfernter atmosphärischer Entladungen. Er besteht im wesentlichen aus einem Branlyschen Kohärer, der auf die elektrischen Feldwechsel bei Entladungen in entfernten Gewitterwolken genau so anspricht, wie auf gewöhnliche elektrische Wellen. Außerdem werden regelmäßige Beobachtungen des Erdstromes seit Jahren durchgeführt, und zwar auf einer EW- und einer NS-Linie von 1½ km Länge. Die magnetischen Elemente, wie Deklination, Inklination und Horizontalintensität, werden in zwei nur für magnetische Messungen bestimmten Pavillons ausgeführt. Es werden verwendet: ein unifilares Magnetometer von Dover, ein Erdinduktor von Schulze, eine magnetische Wage von Lloyd zur Bestimmung der Vertikalintensität, ein Deklinometer und ein Gaußsches Magnetometer. Die große Wichtigkeit des Ebro-Observatoriums ist schon daraus ersichtlich, daß es außer den Observatorien der Carnegie Institution in Washington, Huancayo (Peru) und Watheroo (Australien) das einzige Institut ist, an welchem ununterbrochen seit Jahren die wichtigsten atmosphärisch-elektrischen und erdmagnetischen Elemente gemessen werden.

V. F. Hess.

H. Benndorf. Beiträge zur Kenntnis der atmosphärischen Elektrizität Nr. 68. Grundzüge einer Theorie des elektrischen Feldes der Erde. II. Wiener Anz. 1927, S. 51—54, Nr. 9; Wiener Ber. 136 [2a], 175—194, 1927, Nr. 3/4. Wenn man, wie es den wirklichen Verhältnissen gut entspricht, annimmt, daß die Leitfähigkeit der Atmosphäre mit der Höhe rasch wächst und in 20 km schon hundertmal größer ist als am Erdboden, so ergibt sich, daß die Feldstärke in dieser Höhe auf 1 Proz. des Bodenwertes gesunken sein muß (dies stimmt auch mit den neuesten Messungen von P. Idrac. Der Ref.), und daß 99 Proz. der Raumladung in den untersten 20 km der Atmosphäre enthalten sind. Bei beliebigen Anfangsbedingungen wird der stationäre Zustand in einem Punkte der Atmosphäre in Bodennähe erst in 1 Stunde erreicht, in 20 km Höhe aber schon in 30 Sek. Daraus folgt, daß, wenn sich in einer vertikalen Stromröhre der Atmosphäre Feldstärke und Leitfähigkeit langsam ändern (im Vergleich zu den ge-

nannten Zeiten), daß dann in dieser Stromröhre praktisch genommen stets der stationäre Zustand erhalten bleibt. Teilt man die Erdoberfläche in eine beliebige Zahl von Gebieten von etwa 200 km Minimaldurchmesser ein und nimmt an, daß in der Luftsäule über diesen Gebieten Leitfähigkeit und Raumladung in horizontalen Schichten gleich groß sind, so läßt sich zeigen, daß auch die Feldstärke dann nur in der Vertikalen sich ändert und denselben Wert hat, als wenn die gesamte Erdladung sowie die Raumladung der Atmosphäre im Erdmittelpunkt vereinigt wäre. Dies gilt für Höhen bis zur unteren Grenze der Heavisideschicht (80 km). Bedeutet z die Stromdichte des „Zustromes“ negativer Elektrizität, d. h. des noch unbekannten Faktors, der die negative Erdladung aufrechterhält, $\bar{A}_H$ die mittlere Leitfähigkeit in der Höhe H , so ist die Feldstärke in dieser Höhe

$\mathfrak{E}_H = -\frac{z}{\bar{A}_H}$, d. h. konstant für alle betrachteten Gebiete. Dagegen ergibt sich die vertikale Leitungsstromdichte j_H als örtlich verschieden, d. h. von der lokalen Leitfähigkeit A_H , nicht nur vom Zustrom abhängig: $j_H = -\frac{z}{A_H} \cdot A_H$. An der Erdoberfläche ist daher die Feldstärke

$$\mathfrak{E}_0 = \frac{j_H}{A_0} = -\frac{z}{A_H} \cdot \frac{A_H}{A_0},$$

d. h. wenn die mittlere Leitfähigkeit $\bar{A}_H$ konstant ist, so hängt die Feldstärke sowohl von dem Zustrom z (weltzeitlicher Faktor) als auch von dem örtlich variierenden Verhältnis der Leitfähigkeiten in der Höhe und am Boden ab. Die über den Ozeanen beobachtete einfache Tagesschwankung des Potentials nach Weltzeit erscheint verständlich, da dort sowohl A_0 als A_H bei Tag größer ist als bei

Nacht und es wohl möglich wäre, daß das Verhältnis $\frac{A_H}{A_0}$ so wenig im Laufe eines Tages sich ändert, daß die beobachteten Potentialschwankungen ein ziemlich getreues Abbild der Tagesschwankung des Zustromes sind. Verf. leitet ferner strengere Formeln ab, die gestatten, Feldstärke und vertikalen Leitungsstrom in ihrer Abhängigkeit von den zeitlichen Schwankungen der Leitfähigkeit und des Zustromes zu berechnen, auch wenn die Voraussetzung des stationären Zustandes fallen gelassen wird.

V. F. Hess.

W. J. Rooney and O. H. Gish. Results of the earth-resistivity surveys in connection with the study of earth-currents at Watheroo, Western Australia and Ebro, Spain. Phys. Rev. (2) 29, 905, 1927, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.)

Güntherschulze.

Adolf Schmidt. Über die Bestimmung der Parameter von Stabmagneten. Bericht über die Tätigkeit des Preuß. Meteorologischen Instituts im Jahre 1926. Anhang S. 42–58, Berlin 1927. Es werden mehrere Methoden angegeben, die Parameter eines Stabmagnets — die Konstanten, die seine Wirkung völlig bestimmen, insbesondere die Koeffizienten der Kugelfunktionenreihe, die das Potential darstellt — experimentell zu finden. Achsenunsymmetrie wird durch Beobachtung der Wirkungen des Magnets (z. B. Ablenkung einer Nadel) in mehreren Lagen eliminiert, die durch Drehung um die geometrische Achse um einen immer gleichen Winkel erhalten werden, dessen ganzes Vielfaches π ist. Als zentralantisymmetrisch kann ein Magnet behandelt werden, dessen Wirkungen

in zwei durch Vertauschung der Pole erhaltenen Lagen beobachtet und gemittelt werden. In dem Potentialausdruck

$$M e^3 [P_1 (\cos \mu) + C' e^{-2} P_3 (\cos \mu) + C'' e^{-4} P_5 (\cos \mu) + \dots]$$

bedürfen die Größen M (Moment), $C' = d^2$ ($2d$ ist der Polabstand), C'' (nur für den schematischen Magneten $C'' = d^4$) ... besonderer Bestimmung. Entgegen der üblichen Methode (Variation der Entfernung e) wird hier die Aufgabe eingehend behandelt, durch Änderung der gegenseitigen Winkellage $M, C', C'' \dots$, sowie $m, c', c'' \dots$ (analoge Konstanten der Nadel) zu ermitteln. Ausgehend von der Lamontschen Hauptlage lassen sich die Bestimmungen in folgenden Modifikationen ausführen: 1. Die Ablenkung der Nadel aus dem Meridian wird bei verschiedenen Winkeln (β) beobachtet, die der ablenkende Magnet mit der Verbindungslinie der magnetischen Mittelpunkte von Stab und Nadel (Drehpunkte) bildet. Der Winkel zwischen der Nadel und dieser Geraden beträgt dabei 0, 90, 180 oder 270°. 2. Die Ablenkung der Nadel wird bei analogen Stellungen des Stabes durch Torsion kompensiert. 3. Der Stab behält räumlich dieselbe Richtung, durch Torsion wird der Ablenkungswinkel gleich β bzw. $(90 + \beta)$ gemacht. Für alle drei Bestimmungsarten sind die Formeln angegeben, um aus den Ablenkungswinkeln (bzw. ihren Komplementen) die oben erwähnten Parameter zu errechnen. Die anzubringenden Korrekturen (translatorische Verschiebung der Nadel, Induktion des Stabes bei den verschiedenen Stellungen) werden berücksichtigt. Zum Schluß wird die Ermittlung der Parameter durch zweckmäßig angeordnete Stromkreise behandelt. (Zu bemerken ist, daß Absatz 2, S. 56 hinter Absatz 1 auf S. 58, und Absatz 3, S. 56 an den Schluß der Abhandlung gehört.) *R. Bock.*

Wilhelm Schneider. Untersuchungen über Magnetisierungskurven und Vergrößerung der Empfindlichkeit des Scheringschen Deflektoren-magnetometers. ZS.f. Phys. 42, 883—898, 1927, Nr. 11/12; auch Diss. Göttingen 1927. 1. Zur Entscheidung der Frage, welche Form für die bei magnetischen Messungen verwendeten Magneten die geeignetste ist, werden die Magnetisierungskurven einer Reihe von Voll- und Hohlzylindern experimentell aufgenommen. (Magnetometer, Magnet in erster Gaußscher Hauptlage.) Wird das Dimensionsverhältnis eines Magnets als Quotient aus Länge und Durchmesser des mit der Stirnfläche inhaltsgleichen Kreises definiert, so zeigen die Messungen, daß dieses für die Magnetisierung allein maßgebend ist, daß also zwei Magnete desselben Dimensionsverhältnisses, aber verschiedener Form (gleiches Material natürlich vorausgesetzt) die gleichen Magnetisierungskurven aufweisen. Das magnetisierende Feld wird zwischen 0 und 525 T variiert. Untersuchungen an Stäben gleicher Form, aber verschiedener Dimensionsverhältnisse führen zu dem Ergebnis, daß der Logarithmus des magnetisierenden Feldes H von dem Logarithmus des Dimensionsverhältnisses β bei gleicher Magnetisierung linear abhängig ist, also $H = c\beta^{-k}$. 2. Permalloy (78 Proz. Ni, 22 Proz. Fe) wird bei kleinen Feldstärken (0 bis 2,5 T , um einige hundertstel T fortschreitend) mit Elektrolyteisen verglichen. Es zeigt stärkere, im ganzen untersuchten Bereich von der Feldstärke linear abhängige Magnetisierung und viel geringere Remanenz als Elektrolyteisen. Es würde daher die Empfindlichkeit des Scheringschen Deflektorenmagnetometers (astatisches Nadelpaar, beeinflusst durch senkrecht stehenden Eisenstab, der durch die vertikale Komponente induziert wird) bei Verwendung von Permalloy auf den fünf- bis zehnfachen Betrag steigen. *R. Bock.*

M. Rössiger. Zur Messung von magnetischen Feldern und Feldänderungen mit dem Magnetron. ZS. f. Phys. 43, 480—488, 1927, Nr. 7.

Es wird auf die Brauchbarkeit des Hullschen Magnetrons (Glühkathodenrohr mit geradem Glühdraht und coaxialer Zylinderanode) zur trägheitsfreien Registrierung und Messung von kleinen magnetischen Feldänderungen, insbesondere der Schwankungen der Totalintensität des Erdfeldes hingewiesen. Gemessen wird die Anodenstromänderung im geradlinigen Teile der Charakteristik. Das Magnetron ist hierbei so zu orientieren, daß der Glühdraht zum Erdfeld parallel ist. Die Inklinationsänderungen sind dann, wie besondere Versuche zeigten, ohne Einfluß. Ferner ist die Totalintensität selbst durch Drehung des Magnetrons um 180° leicht zu ermitteln. An Hand der aus der Schar der Kennlinien abgeleiteten Beziehung zwischen Anodenstrom-, Magnetfeld- und Anodenspannungsänderung wird die Anwendung einer Rückkopplungsspule diskutiert, die vom Anodenstrom geeignet durchflossen wird. Die dadurch erzielte Erhöhung der Empfindlichkeit wird durch Versuche mit einer solchen Spule gezeigt. *Rössiger.*

E. C. Holtzappel. Report concerning the observation of the influence on the propagation of radio-waves of the sun eclipse of the 14th of January 1925 in the Dutch East Indies. Proc. Inst. Radio Eng. 15, 61—62, 1927, Nr. 1. Zwei javanische Stationen sendeten gleichzeitig von 03,00 bis 10,00 Greenwichzeit am 13., 14. und 15. Januar 1925 auf 15600, 7700 und 30 m. Der Empfang dieser Zeichen an anderen Stationen, auch solchen in der Totalitätszone, zeigte im allgemeinen keinen merklichen Einfluß der Sonnenfinsternis. Nur in zwei Fällen wird verstärkter Empfang als Reflexion an der Schattenzone gedeutet. *Bartels.*

Greenleaf W. Pickard. The correlation of radio reception with solar activity and terrestrial magnetism. Proc. Inst. Radio Eng. 15, 83—97, 1927, Nr. 2. Untersuchung längerer Reihen von Empfangsstärkemessungen. Verf. mißt seit Januar 1926 täglich zwischen 9 und 10 Uhr abends (Zeit des 75. Meridians) in Newton Centre (Mass.) die mittlere Empfangsstärke einer Rundfunkstation (Chicago WBBM, 225 m); die täglichen Werte werden auf konstanten Antennenstrom reduziert und für 1926 mitgeteilt. Der Empfang verschlechtert sich mit zunehmender erdmagnetischer Aktivität und Sonnenfleckenzahl; die 27tägige Periode der Sonnenrotation erscheint auch in der Empfangsstärke. Die Verschlechterung der Empfangsbedingungen klingt langsamer ab als die entsprechenden magnetischen Störungserscheinungen (Mittel aus vier magnetischen Stürmen). Am empfindlichsten gegen erdmagnetische Störungen scheinen die Rundfunkwellenlängen (speziell 200 bis 300 m) zu sein; lange Wellen (Tageslichtweg) verhalten sich in gleichem Sinne, kurze Wellen (35 m, Nachtweg) werden dagegen durch magnetische Stürme begünstigt. Zu meteorologischen Elementen besteht anscheinend keine Beziehung. *Bartels.*

T. Okada. Magnetic storm of Jan. 27th, 1926, recorded at the Kakioka Magnetic Observatory, Japan. Geophys. Mag. Tokyo 1, 57—61, 1926, Nr. 2.

S. Imamiti. Magnetic storm of Oct. 14 to 17, 1926. Geophys. Mag. Tokyo 1, 102—103, 1927, Nr. 3. Beschreibungen und Reproduktionen der Störungskurven von Kakioka. Okada berichtet ferner über die Beobachtungen von anderen magnetischen Stationen, gleichzeitige Beobachtungen von Sonnenflecken, Polarlicht und Telegraphenstörungen. *Bartels.*

S. Ono. A new design of highly sensitive magnetic variometer. Geophys. Mag. Tokyo 1, 63—67, 1927, Nr. 3. Um D und H mit gleicher Genauigkeit

zu registrieren, werden zwei Horizontalvariometer der üblichen Form benutzt, wobei die eine Nadel nach Westen, die andere nach Osten durch Torsion um einen bekannten Winkel, z. B. 45° abgelenkt wird. Schwankungen von D und H überlagern sich also bei beiden Instrumenten in verschiedener Weise, so daß sie durch Kombination der beiden Registrierungen getrennt werden können. — Der Wage-magnet des Z -Variometers wird durch horizontale tordierte Quarzfäden gehalten.

Bartels.

S. Kunitomi. Note on the 27-day period of magnetic storm. *Geophys. Mag. Tokyo* 1, 76—80, 1927, Nr. 3. Betrachtungen über Perioden in den internationalen erdmagnetischen Charakterzahlen Januar—Juli 1907 und den Zusammenhang mit Sonnentätigkeit und -rotation.

Bartels.

L. Vegard. Luminessensen fra gaser i fast form og dens anvendelse til tydning av kosmiske fenomener. *Fysisk Tidsskr.* 24, 29—33, 1926, Nr. 1/2. Referat eines Vortrages, gehalten am 25. August 1925 vor der 3. nordischen Physikerversammlung in Oslo über: Die Lumineszenz der Gase im festen Zustande und ihre Anwendung zur Deutung kosmischer Erscheinungen. Der Vortrag ist im wesentlichen eine Übersicht über die Untersuchungen, die während der letzten Jahre ausgeführt worden sind, um die physikalischen Prozesse zu erklären, die während eines Nordlichtes sich in den höchsten Schichten der Atmosphäre abspielen.

E. Krüger.

L. Vegard. Luminescence from Solid Nitrogen, and the Auroral Spectrum. *Nature* 118, 801, 1926, Nr. 2979. Verf. wendet sich gegen McLennan und seine Mitarbeiter, welche einerseits seine Beobachtung bestätigt haben, daß die N_2 -Bande des festen Stickstoffs aus einer Reihe von Komponenten besteht; andererseits den Schluß ziehen, daß wegen des Fehlens solcher Banden im Nordlichtspektrum in der Umgebung von λ 5230 seine auf der Annahme fester Stickstoffpartikeln basierende Theorie des Nordlichtes unhaltbar ist. Es wird darauf hingewiesen, daß wegen der geringen Dispersion des seinerzeit beim Photographieren des Nordlichtspektrums verwendeten Spektrographen die N_2 -Bande als Einzellinie erscheinen mußte. Auch die Identifizierung der Nordlichtlinie 5577 mit der von McLennan beobachteten Sauerstofflinie wird nicht anerkannt mit der Begründung, daß die zur Anregung der McLennanschen Linie notwendigen Bedingungen in den oberen Atmosphärenschichten nicht vorhanden sind und daß es McLennan nicht gelungen ist, das vollständige Nordlichtspektrum zu erhalten. Indessen ergaben die Versuche des Verf. mit festem Stickstoff das gesamte Nordlichtspektrum von Rot bis Ultraviolett. Hinsichtlich der Nordlichtlinie 5577 konnte gezeigt werden, daß die N_1 -Bande entsprechend der Vegardschen Theorie mit Verkleinerung der Stickstoffpartikeln sich zusammenzieht und gleichzeitig verschiebt. Eine Neonschicht übt als solche auf die N_1 -Bande keinen Einfluß aus; diffundieren aber die Stickstoffpartikel in das Neongas hinein, so nähert sich mit abnehmender Konzentration die N_1 -Bande asymptotisch der Nordlichtlinie. Bei geringen Konzentrationen c ergab sich für die Lage der N_1 -Bande: $\lambda = 5577,56 - 0,8754 c$.

V. v. Keussler.

L. Vegard. Spectrographic Observations of the Second Green Line of the Auroral Spectrum. *Nature* 119, 349—350, 1927, Nr. 2992. Die in früheren Veröffentlichungen des Verf. erwähnte zweite grüne Linie des Nordlichtes bei λ 5230, die so lichtschwach ist, daß für ihre Wellenlänge verschiedene Beobachter voneinander abweichende Werte gefunden haben, wird nun mit Hilfe eines lichtstarken Spektrographen mit weitem Spalt unter Verwendung eines besonders

geeigneten Plattensensibilisators photographiert. Die Linie erweist sich so breit, daß sie trotz der großen Spaltöffnung auf der Platte wesentlich breiter erscheint, als andere Linien (0,22 mm gegenüber 0,15 mm), woraus geschlossen wird, daß sie einer Liniengruppe entspricht. Da dies, wie auch McLennan bestätigt, bei der N_2 -Linie des festen Stickstoffs ebenfalls der Fall ist, sieht Verf. darin eine Bestätigung seiner Theorie des Nordlichtspektrums. Wegen der geringen Dispersion des Spektrographen und der großen Spaltbreite konnten keine Wellenmessungen der einzelnen Komponenten durchgeführt werden. Die Grenzwellenlängen werden als $\lambda\lambda$ 5220 bis 5269, die Lage des Maximums wird als λ 5238 angegeben. Letztere stimmt überein mit der stärksten Komponente $\lambda\lambda$ 5236 bis 5239 des Leuchtens von festem Stickstoff, wenn geringe Mengen festen Stickstoffs auf festes Edelgas kondensiert werden.

v. Keussler.

P. Idrac und R. Bureau. Expériences sur la propagation des ondes radiotélégraphiques en altitude. C. R. 184, 691—692, 1927, Nr. 11. Es wird beschrieben, wie mit Hilfe eines Registrierballons ein Sender für drahtlose Telegraphie in die Höhe gehoben wird, der, mit einer selbsttätigen Taste ausgerüstet, bestimmte Zeichen sendet. Die Versuche, bei denen vor und nach dem Aufstieg ein Sender am Boden auf derselben Welle tätig war, zeigen, daß von einem Netz von Empfängern teilweise die Zeichen der Bodenstation gehört und der Sender in der Luft nicht gehört wird, teilweise umgekehrt, zum Teil werden beide Signalarten gehört, zum Teil auch beide nicht gehört. Die Unterschiede zeigen sich sowohl bei Empfängern in Abständen von 10 bis 20 km und von 500 km. Der Ballon mit dem Sender hat bei einem Versuch eine Höhe von 13 bis 14 km sicher erreicht, d. h. er ist in die Stratosphäre eingedrungen. Weitere Untersuchungen über den Fragenkomplex mit derselben Methode werden in Aussicht gestellt.

Keil-Lindenberg.

P. N. Twerskoy. L'émanation radioactive auprès de la surface du sol. Journ. of Geophys. and Meteorol. 3, 196—206, 1926, Nr. 3/4. (Text russisch, Auszug französisch.) 1924 und 1925 wurden im Observatorium in Pavlovsk Registrierungen des Emanationsgehaltes der Bodenluft durchgeführt. Die Ionisation durch Emanation beträgt danach im Mittel 385 Ionenp./cm³ sec entsprechend einer Ionenzahl von 11300 Ionenp./cm³. Die Extreme der täglichen Mittelwerte sind 42 und 1543 Ionenp./cm³ sec. Es zeigt sich eine jährliche Periode mit Maximum im März, Minimum im August und einer Amplitude von 88 Prcz. des Mittelwertes. Für April—September ergibt sich eine sehr deutliche tägliche Periode mit einem Maximum gegen 2 Uhr und einem Minimum gegen 17 Uhr. Im Winter verschwindet die Periode. Ein geringer Zusammenhang besteht auch mit meteorologischen Faktoren (Bodenatmung). Die Arbeit wird fortgesetzt.

K. Büttner.

O. Venske. Über eine Fortführung der Rowlandschen Versuche. Bericht über die Tätigkeit des Preuß. Meteorologischen Instituts im Jahre 1926. Anhang S. 106—113, Berlin 1927. Die Frage, ob rotierende freie Elektrizität auf einen mitrotierenden Magneten eine Wirkung ausübt, ob also der beharrliche Magnetismus der Erde durch die Mitführung der im Erdinnern vorhandenen statischen Elektrizität erklärt werden kann, wird mittels der speziellen Relativitätstheorie theoretisch behandelt. Verf. findet, daß diese Erklärung des permanenten Anteils des Erdmagnetismus mit der Theorie in Einklang steht, und gibt eine Apparatur an, die auch die experimentelle Prüfung der Frage ermöglichen würde.

R. Bock.

Annales de l'institut de physique du globe de l'Université de Paris et du Bureau central de magnétisme terrestre. IV. u. 162 S. Paris, Verlag Les presses universitaires de France, 1926. Enthält die Ergebnisse der magnetischen Beobachtungen des Jahres 1924 in Val-Joyeux und Nantes und eine Reihe von Landesvermessungen; ferner Berichte der meteorologischen und seismologischen Beobachtungen, sowie der Strahlungsmessungen im Parc Saint-Maur. Die Deklination in Französisch-Sudan und in Syrien wird in zwei Arbeiten behandelt, es werden die Werte vieler Stationen für die Epoche 1926,0 mitgeteilt. Eine weitere Abhandlung berichtet über Messungen der atmosphärischen Elektrizität an Bord des „Pourquoi-pas“ im Nördlichen Eismeer und auf Jan Mayen aus dem Jahre 1924. Ferner werden magnetische Messungen am Ätna kritisch besprochen. Der Verf. dieser Arbeit, R. Chevallier, kommt zu dem Schluß, daß die Magnetisierung des Berges die normale Deklination der Umgebung ($6,4^{\circ}$ W) um $\pm 0,35^{\circ}$ fälscht. Dieses Ergebnis stimmt mit der Berechnung des störenden Feldes aus der bekannten Magnetisierung der Lava überein. R. Bock.

W. Milch. Über die Extinktion der langwelligen und der kurzwelligen Sonnenstrahlung in der Atmosphäre der Erde. Gerlands Beitr. **16**, 66—107, 1927, Nr. 1/2.

W. Milch. Zur Theorie der Himmelselligkeit. Meteorol. ZS. **44**, 201—212, 1927, Nr. 6. In gründlicher, kritischer Weise werden die Zusammenhänge zwischen dem Extinktionskoeffizienten und dem von Linke eingeführten Trübungsfaktor T für die Gesamtstrahlung (G_m), die Rotstrahlung (R_m) und für die durch $G_m - R_m$ definierte kurzwellige Strahlung (K_m) — m = Luftmasse — gegeben. Verf. gibt ferner zwei graphische Methoden zur Gewinnung des T und diskutiert dessen Abhängigkeit von den atmosphärischen Verhältnissen. Von früher her bekannt war die enge Beziehung des T zu der ein gutes Maß für den Kondensationszustand der Atmosphäre gebenden Bewölkungsgröße. Überraschend ist eine negative Abhängigkeit des T von der relativen Feuchtigkeit als auch vom Dunst, solange er nicht zu groß ist. Hinsichtlich ersterer Beziehung wird auf Fälle hingewiesen, wo sich die relative Feuchtigkeit unten und in höherer Schicht völlig verschieden verhalten, hinsichtlich letzterer auf die fälschliche Erniedrigung des T durch den Einfluß der sonnennahen Himmelsstrahlung. Da definitionsgemäß jedes T auf die seinem Spektralbezirk entsprechende Molekularextinktion als Einheit bezogen wird, lassen sich die T_G , T_R und T_K nicht direkt miteinander vergleichen. Die Umformung der Gleichungen ergibt aber ein sehr anschauliches Bild der lichtschwächenden Wirkung der verschiedenen Faktoren im Vergleich zur Wirkung der Molekulardiffusion in den verschiedenen Bezirken. Schließlich wird die Realität der Schwankungen des T (genügende Unabhängigkeit von m) erwiesen. — Ausgehend von einer von F. M. Exner angegebenen Formel für die Beleuchtung der horizontalen Fläche durch das diffuse Himmelslicht, die wegen Vernachlässigung der Extinktion bei hoher Trübung nicht anwendbar ist, gibt Verf. die für die Erfassung der Zusammenhänge zwischen T und Sonnenhöhe ($h_{\odot}$) einer- und Himmelselligkeit (H) andererseits notwendigen mathematischen Ansätze und zeigt, welchen Weg man künftig zum Vergleich zwischen Theorie und Beobachtung zu gehen hat. Von besonderer Wichtigkeit erscheint dem Verf. eine jedenfalls angenähert richtige Schätzung der der sekundären Diffusion zukommenden Bedeutung. Da die sekundäre Molekulardiffusion das Intensitätsmaximum stark ins kurzwellige Gebiet verschieben müsse (s. dazu ZS. f. Geophys. **1**, 115f.), wäre nach Milch die sekundäre Diffusion an der Himmelselligkeit um so mehr beteiligt, je weiter sich T_V (V = visuelles Licht) vom Wert 1 entfernt. Ein Vergleich zwischen Theorie und Beobachtung schien diesen Schluß zu bestätigen.

Ungünstiger fiel der Vergleich hinsichtlich der Beziehung zwischen H und $h_{\odot}$ aus, wie Verf. vermutet, wegen falscher Voraussetzung der Anwendbarkeit des nur für kleinste Teilchen geltenden, symmetrisch gebauten Rayleighschen Streuungsgesetzes (s. hier unter anderen Blumer, ZS. f. Phys. **32**, 38 und 39, 1925).

Chr. Jensen.

W. Kartschagin und M. Sweschnikowa. Über den Tagesgang der Sonnenstrahlung und der vom Zenit kommenden zerstreuten Himmelsstrahlung. Gerlands Beitr. **16**, 54—65, 1927, Nr. 1/2. Die Ergebnisse dieser Beobachtungen, deren Ausführung einem Teil eines allgemeinen Planes der wissenschaftlichen Zentralkommission der Hauptkurverwaltung (s. Meteorol. ZS. 1925, S. 228—231, wo auch der benutzten Apparatur des lichtelektrischen Photometers nebst Zubehör und des Wilsonschen Kipp-Elektrometers gedacht ist) entspricht, dürfen wohl vom klimatologischen Gesichtspunkte aus einiges Interesse beanspruchen, d. h. vor allem, soweit die Änderung der untersuchten Spektralgebiete im Laufe des Tages in Frage kommt. Ein Vergleich mit den Ergebnissen anderer Messungen, z. B. mit den grundlegenden Dornoschen Untersuchungen, ist aber leider äußerst erschwert bzw. geradezu unmöglich gemacht, weil verschiedene wichtige Angaben fehlen. So vermißt man, um nur ein Moment herauszugreifen, vor allem eine Angabe über den Öffnungswinkel des Apparates, wovon natürlich in hohem Grade die von den Verf. diskutierte Beziehung zwischen der Intensität der Sonnen- und der Himmelsstrahlung abhängt. Aus brieflichen, seine umfangreichen Untersuchungen über die Verlagerung des optischen Schwerpunktes der Filter bei Änderung der Sonnenhöhe und die Gestalt der Empfindlichkeitskurve der Kaliumzelle behandelnden Mitteilungen Dornos muß sich auch die große Breite der von den Verf. angegebenen Durchlässigkeitsgebiete äußerst ungünstig auswirken. Physikalisch läßt sich auch deswegen mit den Ergebnissen wenig anfangen, weil die jedenfalls größtenteils in eine äußerst ungünstige Zeit (siehe Meteorol. ZS. 1925, S. 229) hineinfallenden Messungen — von völlig oder nahezu völlig bedecktem Himmel abgesehen, wo die Beobachtungen natürlich abgebrochen werden mußten — auf etwa vorhandene Bewölkung keine Rücksicht nehmen.

Chr. Jensen.

P. Lambert, G. Déjardin et D. Chalonge. L'extrémité ultra-violette du spectre solaire et la couche d'ozone de la haute atmosphère. Bull. Observat. Lyon **9**, 45—55, 1927, Januar. Die Verf. haben im Jahre 1924 auf dem Mont-Blanc-Observatorium Aufnahmen des ultravioletten Sonnenspektrums gemacht zur genauen Untersuchung der atmosphärischen Ozonbanden im Gebiete von 3000 bis 3500 Å und zur Bestimmung der Höhe der Ozonschicht. Nachdem in der Zwischenzeit mit einem eigens dazu gebauten lichtelektrischen Photometer die Platten ausgewertet worden sind, wird ausführlich über die Ergebnisse berichtet. Das Instrumentarium weicht von dem üblichen (bei Fabry, Dobson, Cabannes) ab: Ein Konkavgitter erzeugt ein Spektrum von 8,6 Å/mm Dispersion; das Licht wird vorher in exakt meßbarer Weise durch zwei Polarisationsprismen abgeschwächt. Durch vier Aufnahmen bei gleicher Sonnenintensität (mittags), aber verschiedener Prismenstellung auf dieselbe Platte ist deren Eichung gegeben. Eine Ausmessung (auf 1 bis 2 Å genau) der Lage von etwa 50 Absorptionsmaxima bzw. Minima zwischen 3000 und 3500 Å ergibt eine gute Übereinstimmung mit den im Laboratorium von Fowler und Strutt bzw. Dutheil am Ozon gemessenen Banden, etwa zehn Maxima kommen neu hinzu. Da das Ozon nicht gleichmäßig in der Atmosphäre verteilt ist, vielmehr sich in einer gewissen Höhe gehäuft befindet, so ist auch für niedere Sonnenstände der Zusammenhang von optischer Dichte der Atmosphäre und der durchlaufenen Luftmasse für irgend eine Wellenlänge nicht mehr linear (infolge der Erdkrümmung). Cabannes

und Dufay bestimmten die Höhe der Ozonschicht zu 45 km. Dabei maßen sie die Himmelsheelligkeit im Zenit bei verschiedener Sonnenhöhe, nahmen also an, daß die Schicht oberhalb der streuenden Atmosphäre liege. In der reinen Luft des Mont Blanc konnten die Verff. auch bei niedrigem Sonnenstand die Ozonabsorption bestimmen und so die Annahme von Cabannes und Dufay prüfen. Verff. erhielten (nach den Formeln von Cabannes und Dufay berechnet) eine Höhe der Schicht von 45 km und eine Dichte von 0,3 cm Hg-Äquivalent in guter Übereinstimmung mit den anderen Arbeiten. *K. Büttner.*

G. M. B. Dobson, D. N. Harrison and J. Lawrence. Measurements of the Amount of Ozone in the Earth's Atmosphere and its Relation to other Geophysical Conditions. Part II. Proc. Roy. Soc. London (A) **114**, 521—541, 1927, Nr. 768. Die Gesamtmasse des Ozons in der Atmosphäre wird gemessen durch die Absorption, die das Sonnenlicht durch die ultravioletten Banden des O_3 erleidet. In einer früheren Arbeit [Proc. Roy. Soc. London (A) **110**, 660—693, 1926; referiert diese Ber. **7**, 1620, 1926] wurde eine hierzu geeignete Apparatur beschrieben, deren wesentliche Bestandteile ein Quarzspektrograph und die Instrumente zur Eichung und Ausmessung der Platten sind. 1925 damit in Oxford angestellte Messungen wurden beschrieben. 1926 wurde mit gleichgebauten Instrumenten gemessen in Oxford, Valencia (Südwest - Irland), Lerwick (Shetland-Inseln), Abisko (Nord-Skandinavien), Lindenberg bei Berlin, Arosa (Südost-Schweiz); geplant sind Beobachtungen in Chile. Messungen in Oxford und Arosa ergeben zunächst, daß das für die O_3 -Bestimmungen wichtige Intensitätsverhältnis zweier um etwa 200 Å auseinanderliegenden Linien im außerterrestrischen Sonnenspektrum weitgehend konstant ist. Die an den sieben Stationen erhaltenen zahlreichen Messungen erlauben folgende geophysikalische Schlüsse: Der Ozongehalt (im Mittel etwa 0,3 cm Hg) zeigt eine jährliche Periode mit einem Minimum im Herbst. Ein Zusammenhang mit dem Erdmagnetismus ist angedeutet, ein solcher mit den Sonnenflecken sehr schwach (teils gleich-, teils gegensinniger Verlauf). Sehr deutlich zeigt sich ein Zusammenhang mit atmosphärischen Bedingungen. Hohe Ozonwerte treten auf in Zyklonen, niedere in Antizyklonen, was sowohl aus Messungen an einem Ort wie aus gleichzeitigen an verschiedenen hervorgeht. Sehr hoch sind die Korrelationen zwischen Ozonmenge und dem Druck in der Stratosphäre bzw. der Temperatur dort. Die Erklärung dieser Tatsachen bereitet Schwierigkeiten, da nach den Messungen von Cabannes und Dufay (s. das folgende Referat) die Hauptmasse des Ozons sich in einer Höhe von 50 km befindet. Verff. nehmen an, daß es eine zweite, tiefer gelegene Schicht gibt, in die das O_3 durch seine Schwere heruntersinkt und die an den atmosphärischen Vorgängen teilnimmt. *K. Büttner.*

J. Cabannes et J. Dufay. Mesure de l'altitude et de l'épaisseur de la couche d'ozone dans l'atmosphère. Journ. de phys. et le Radium (6) **8**, 125—152, 1927, Nr. 3. Aus den grundlegenden Versuchen von Fabry und Buisson über die Absorption des Sonnenlichtes durch die ultravioletten Banden des Ozons hatte sich eine Gesamtmasse O_3 von 0,3 cm Hg ergeben. Chemische Bestimmungen und Durchlässigkeitsmessungen mit künstlichen Lichtquellen ergaben, daß bis zur Höhe von 5000 m sich nur $\frac{1}{55}$ von dieser Menge befindet. Aus Messungen am Dämmerungshimmel schlossen Verff., daß das Ozon sich oberhalb der lichtstreuenden Luft befinden muß. Zu den vorliegenden Bestimmungen der Höhe der Schicht werden statt der sonst benutzten Banden nahe 3000 Å, die bei tieferen Sonnenständen völlig verschwinden, die sogenannten Hugginsbanden (3050 bis 3400 Å) verwandt. Ad hoc durchgeführte Neubestim-

mungen von deren Lichtdurchlässigkeit (J. und M. Dutheil, Journ. de phys. 7, 314—316, 1926, Nr. 12) ergaben Übereinstimmung zwischen Laboratorium und freier Atmosphäre. Eine Verallgemeinerung des Gesetzes von Bouguer mit Berücksichtigung der Erdkrümmung zeigt, daß sich aus der Stärke der Ozon-Absorption bei drei verschiedenen (zum Teil tiefen) Sonnenständen die Höhe der Schicht errechnen läßt. Wegen der zahlreichen möglichen Störungen wird nicht vor Sonne selbst, sondern mit der Helligkeit im Zenit gemessen; es handelt sich also um Sonnenlicht, das erst durch das Ozon teilweise absorbiert und dann in der tieferen Atmosphäre gestreut ist. Zur Messung diente ein Quarzspektrograph mit einer Auflösung von 15 bis 20 Å/mm und ein besonderes Verfahren zur Eichung der Platte (vier gleichzeitige, in bekannter Weise verschieden geschwächte Aufnahmen auf derselben Platte). Messungen der Zenithelligkeit bei verschiedenen Sonnenhöhen ergeben gute Übereinstimmung mit der Theorie von V. King; die spektrale Energieverteilung ändert sich — abgesehen vom Ozongebiet — nur wenig im Laufe des Tages. Zwei Verfahren zur Bestimmung der Höhe der Ozonschicht werden beschrieben: 1. Messung im Zenit bei drei möglichst verschiedenen Sonnenständen ergibt die Höhe, ohne daß Kenntnis der Dichte der Schicht oder der O_3 -Absorptionskoeffizienten nötig ist. Als Fehlerquelle ist allein wesentlich (allerdings sehr erheblich!) eine Änderung der Dichte der Schicht während der Meßreihe. 2. Bei genauer Kenntnis der Absorptionskoeffizienten Messung bei drei nahen, möglichst niedrigen Sonnenständen ergibt Höhe und Dichte der Schicht. Die so gemessenen Höhen liegen zwischen 45 und 50 km.

K. Büttner.

Otto Hoelper. Über die Intensitätsverteilung im ultravioletten Sonnenspektrum. ZS. f. Geophys. 3, 184—195, 1927, Nr. 4. Zur Untersuchung des Sonnenspektrums unterhalb 320 m μ dient ein eigens gebauter handlicher Quarzspektrograph (1,4 m μ /mm Dispersion), zur Bestimmung der Schwärzung der photographischen Platten ein registrierendes Mikrophotometer (ohne Kompensationseinrichtung). Während 6 Monaten wurden Aufnahmen in Riezlern im Allgäu (1150 m) gemacht. Die von Dorno registrierte Schwankung der Endwellenlänge im Sonnenspektrum wurde quantitativ bestätigt, auch hinsichtlich des täglichen und jährlichen Ganges. Spektre gleicher Endwellenlänge zeigen eine sehr beachtliche Übereinstimmung in der Intensitätsverteilung, auch bei verschiedenen Werten der absoluten Intensität. Die Aufnahmen wurden fast alle an klaren Tagen gemacht, kleine Trübungen ändern das Bild beträchtlich. Der Abbruch des Spektrums und die Schwankungen in der Intensitätsverteilung sind nach Ansicht des Verf. nur zum Teil auf die Wirkung des Ozons zurückzuführen, zum Teil auf den Einfluß von Dunstpartikeln, die kurze Wellen stärker beeinflussen als längere. Dies soll auch die von Dobson gefundene Parallelität von Luftdruck und „Ozongehalt“ erklären, ebenso den täglichen und jährlichen Gang der Endwellenlänge.

K. Büttner.

Ch. Gallissot et E. Bellemin. L'observation des accidents optiques de l'atmosphère. L'altitude des stries, signe précurseur du temps. Journ. de phys. et le Radium (6) 8, 29—50, 1927, Nr. 1. Die Verff. suchten durch etwa fünfjährige Messungen die Beziehungen zwischen der Höhenlage der die Stern-Szintillation und verwandte Erscheinungen verursachenden Luftschlieren und den sonstigen Witterungsverhältnissen festzulegen. Der bei der Toepler'schen Methode zur Arretierung der regulären Strahlen verwandte undurchsichtige Schirm wurde wegen der engen Begrenzung der Lichtquelle bei den Sternen, wie aus der Arbeit ersehen werden muß, durch ein Fresnelsches Biprisma ersetzt.

Die Art, wie sich die Schlieren im Apparat zu erkennen gaben, war sehr verschieden und mit dem atmosphärischen Zustand wechselnd. Besondere Aufmerksamkeit wurde den mit Deformationen der störenden Schicht und mit Bewegungen der sie bildenden Elemente in Verbindung gebrachten sogenannten fliegenden Schatten entgegengebracht. Wenn diese in Gestalt paralleler dunkler Streifen erschienen, ließen sich aus der mittels besonderer Meßvorrichtungen abzuschätzenden Änderung ihrer Breite und der Amplitude ihrer oszillatorischen Bewegungen Schlüsse auf die Entfernung der Schlieren und damit auf die Höhenlage der störenden Schicht ziehen. Da aber diese Methode nur bei besonderen atmosphärischen Verhältnissen anwendbar war, gingen Gallissot und Bellemin zu Höhenschätzungen aus der Bestimmung der Stern-Zenitdistanz über, bei welcher die chromatische Szintillation gerade merkbar wurde. Zu dem Ende mußte vorher unter gewissen, aus der Arbeit zu ersiehenden Annahmen aus gleichzeitigen Bestimmungen des Beginnes der chromatischen Szintillation und der Höhenlage nach der ersten Methode die Größe der für eben wahrnehmbare Szintillation nötigen Trennung zwischen blauen und roten Strahlen bestimmt werden. Diese Untersuchungen führten die Verff. zum Ergebnis einer gestörten Schicht von großer horizontaler Erstreckung, deren wechselnde Höhenlage (besonders empfindliches Reagens zwischen 2500 und 4500 m) eine ihnen selber noch ganz unerklärliche innige Beziehung zur künftigen Witterung (Prognose auf 10 bis 16 Tage?) aufwies. *Chr. Jensen.*

H. Thomas. Ein neuer Wolkenspiegel. *Meteorol. ZS.* **44**, 232, 1927, Nr. 6. Der bisher allgemein übliche plane Wolkenspiegel wird durch einen Hohlspiegel ersetzt, in dessen Brennebene ein Fadenkreuz als Windrose angebracht ist. Diese Anordnung hat den Vorzug, daß das Wolkenbild unabhängig von den Augenbewegungen des Beobachters ist und daß bei der Bestimmung der relativen Wolkengeschwindigkeit die Lage des Auges in bezug auf den Spiegel nicht in die Formel eingeht. *Kähler.*

K. Kähler. Über die Helligkeit nach Sonnenuntergang. *Meteorol. ZS.* **44**, 212—217, 1927, Nr. 6. Es wurden an 30 Abenden der Monate Oktober bis Dezember Messungen der Orshelligkeit (des Oberlichtes) mit dem Weberphotometer in der Zeit von Sonnenuntergang bis zum Ende der bürgerlichen Dämmerung ausgeführt. Die Helligkeit bei 0° scheinbarer Sonnenhöhe schwankt in den Grenzen 450 und 43 Lux (Meterkerzen), bei der Sonnenhöhe — 1° zwischen 285 und 27, bei — 2° zwischen 133 und 10, bei — 3° zwischen 51 und 4, bei — 4° zwischen 17 und 1,2, bei — 5° zwischen 5,7 und etwa 0,3 Lux. Die höchsten Werte treten ein bei wolkenlosem Wetter, die tiefsten an dunklen Regentagen. Am hellsten Tage Mitte Dezember trat der Wert 1 Lux etwa 57 Minuten, am dunkelsten Tage dagegen schon 35 Minuten nach Sonnenuntergang ein. Diese Meßergebnisse sind wichtig für die Abendbeleuchtung der Städte, weil sie zeigen, daß unter Umständen von einem Abend zum anderen die Eintrittszeit der kritischen Helligkeit, d. h. der Helligkeit, bei der die Straße zu dunkel ist und bei der daher die Abendbeleuchtung auf jeden Fall in Gang sein müßte, um mehr als 20 Minuten schwanken kann. *Kähler.*

J. Koenigsberger. Bemerkung über geothermische Messungen in Bohrungen. *ZS. d. intern. Bohrtechn.-Verb.* **35**, März 1927, Nr. 6. Der Verf. bringt einige Bemerkungen über die Ausführung von Messungen der geothermischen Tiefenstufe in Bohrlöchern und über die Ursachen lokaler Änderungen derselben. Verschiedene Gesteine haben verschiedene Wärmeleitfähigkeit, als Wärmequelle kommen chemische Umsetzungen in Betracht (dagegen kaum radioaktive Vor-

gänge, deren lokaler Einfluß zu gering ist), Wasserläufe und Sickerwässer wirken stark auf die geothermische Tiefenstufe ein, auch können „fossile Wärme- und Kältereste früherer Zeiten“ anormale Temperaturgradienten verursachen.

K. Jung.

A. Ångström. Atmosfärens värmehushållning å skilda latituder. Fysisk Tidsskr. 24, 34—36, 1926, Nr. 1/2. Referat eines Vortrages, gehalten am 25. August 1925 vor der 3. nordischen Physikerversammlung in Oslo. Eine ausführliche Darstellung des Vortrages findet sich in Vetenskapskadern. Arkiv för mathem., astr. och fysik.: Evaporation and precipitation at various latitudes and the horizontal eddy convectivity of the atmosphere, B. 19 A, Nr. 20. *E. Krüger.*

Karl Müller. Studien an Mondphotographien. Mit einer Übersichtskarte. 41 S. Leipzig, Verlag von Johann Ambrosius Barth, 1927. Der Verf. hat alle ihm zugänglichen Photographien des Mondes systematisch mit allen ihm erreichbaren Mondkarten verglichen und für einige Gegenden, wo sich besonders starke Unterschiede in den verschiedenen Kartendarstellungen finden, diese Unterschiede aufgezeigt. *Scheel.*

Robert W. Lawson. Residual ionisation in closed vessels. Nature 117, 235, 1926, Nr. 2937. Den kleinsten Wert der Ionisation in einem geschlossenen Gefäß maßen bisher McLennan und Murray über dem Lake Ontario mit einer Ionisierungskammer aus Eis. Sie erhielten 2,6 Ionenpaare pro Kubikzentimeter und Sekunde. Es scheint jedoch nicht bemerkt worden zu sein, daß K. Bergwitz (Elster-Geitel-Festschrift 1915, S. 585) Versuche in Steinsalzbergwerken in Deutschland angestellt hat und den außerordentlich kleinen Wert $q = 0,8$ fand. Die Restionisation ist von Interesse in Verbindung mit den Schätzungen über den Beitrag der durchdringenden Höhenstrahlen zur atmosphärischen Ionisation. Dabei ist die Veröffentlichung von Bergwitz bisher noch nicht berücksichtigt worden. *Güntherschulze.*

Franz Béhounek. Über die Verhältnisse der Radioaktivität im Uranpecherzbergbaurevier von St. Joachimsthal in Böhmen. Phys. ZS. 28, 333—342, 1927, Nr. 9. Es werden systematische, über 2 Jahre erstreckte Messungen der Radioaktivität der Quellwasser, der Atmosphäre, der Boden- und Grubenluft in der Nähe der Lagerstätten der Pechblende in St. Joachimsthal in Cechien mitgeteilt. Ein Auszug aus den vielerlei Angaben erscheint nicht möglich und muß diesbezüglich auf das Original verwiesen werden. *K. W. F. Kohlbrausch.*

Monroe B. Snyder. Universal atomic volcanism and the Millikan cosmic rays. Proc. Amer. Phil. Soc. 65, 161—169, 1926, Nr. 3. Der Verf., der offenbar unter dem Einfluß der reklamehaften Mitteilungen der amerikanischen Tagespresse und des „Science News Service“ kritiklos annimmt, daß die kosmische Höhenstrahlung von Millikan entdeckt worden sei, erklärt, daß die Existenz dieser Strahlung von ihm selbst (Snyder) schon 1905 vorausgesagt worden sei, als er die Hypothese aufstellte, daß im Weltall radioaktive Umwandlungen von ganz anderer Größenordnung aufträten, als bei den irdischen radioaktiven Substanzen. Er nennt diese Erscheinungen Atom-Vulkanismus und knüpft nun daran rein spekulativ ein ganzes Gebäude von Folgerungen, auf das näher einzugehen hier nicht möglich ist. Sein Ergebnis ist, daß er glaubt, daß die durchdringendste Komponente der Höhenstrahlung (Ultra- γ -Strahlung) von einem hypothetischen Element mit der Atomnummer 143 herrühre (Massenabsorptionskoeffizient $0,18 \text{ m}^{-1}$) und daß andere stellare hypothetische Elemente mit Atomnummern

bis herunter zu 129 die etwas weniger durchdringenden Ultra- γ -Strahlen mit Massenabsorptionskoeffizienten bis $0,30 \text{ m}^{-1}$ hervorrufen. Alle diese Strahlen seien charakteristische Strahlen der *K*-Serie dieser hypothetischen Elemente, deren Umwandlung so radikal erfolge, daß jedesmal 46 Wasserstoffkerne abgeschleudert würden! Dem Uran schreibt der Verf. die Atomnummer 96 zu. Verf. hofft, mit Hilfe der Millikanschen Registrierelektrometer sogar Erdbeben voraussagen zu können (!). *V. F. Hess.*

Monroe B. Snyder. Universal atomic volcanism and the ultimate atom. Proc. Amer. Phil. Soc. **65**, 170—182, 1926, Nr. 3. Verf. sucht zu einer oberen Grenze der Atomnummer im System der Elemente zu gelangen. Während Bohr die Zahl 137 für die höchstmögliche (theoretische) Atomnummer hält, erklärt Verf., daß ein Element der Atomnummer 143, das hypothetische „Ultine“, wahrscheinlich noch im Kosmos existiere. Er führt hierfür verschiedene indirekte Beweggründe an, auf die hier einzugehen nicht möglich ist (s. auch vorstehendes Referat). *V. F. Hess.*

Monroe B. Snyder. Prediction of the spectrum of the cosmic rays. Proc. Amer. Phil. Soc. **65**, 379—380, 1926, Nr. 4. Der Verf. vertritt die Ansicht, daß die Höhenstrahlung eine charakteristische Strahlung der *K*-Serie gewisser hypothetischer Elemente hoher Ordnungszahl sei, die im Kosmos vorkommen. Unter der Annahme, daß die Absorptionskoeffizienten des kurzwelligen Endes der *K*-Serie jedes dieser Elemente der fünften Potenz der Ordnungszahl verkehrt proportional sind, berechnet er für die Elemente der Ordnungszahl 143 bis 106 Massenabsorptionskoeffizienten von $0,1791$ bis $0,8001 \text{ m}^{-1}$. Da die erstgenannte Ziffer mit dem von Millikan 1926 angegebenen Massenabsorptionskoeffizienten der Höhenstrahlung ($0,18 \text{ m}^{-1}$) fast zusammenfällt, so hält Verf. es für wahrscheinlich, daß dieser härteste Bestandteil der Höhenstrahlung vom Zerfall des hypothetischen Elementes von der Ordnungszahl 143 her komme. Die weicheren Komponenten mit Absorptionskoeffizienten bis $0,30 \text{ m}^{-1}$ sollten von Elementen der Ordnungszahlen bis zu 129 herab herrühren. Da auf Bergen ein größerer Prozentsatz noch weicherer Strahlen in der genannten Höhenstrahlung zu erwarten ist, gibt Verf. schon im voraus die Massenabsorptionskoeffizienten der Strahlen an, die den Elementen der Ordnungszahl 129 bis 106 zukommen und hofft auf deren Verifizierung bei der projektierten Bolivia-Expedition Millikans. (Verf. überschätzt wohl sehr die erreichbare Genauigkeit der Absorptionskoeffizienten der Höhenstrahlung, wenn er der Übereinstimmung mit den von ihm berechneten Werten irgendwelche Bedeutung beimißt. Der Ref.) *V. F. Hess.*

W. F. G. Swann. An attempt to detect a corpuscular radiation of cosmic origin. Journ. Frankl. Inst. **203**, 11—34, 1927, Nr. 1. Verf. hat mit großen experimentellen Mitteln nochmals versucht, eine etwa von der Sonne zur Erde kommende Elektronenstrahlung nachzuweisen, wie sie zur Aufrechterhaltung der negativen Erdladung eigentlich postuliert werden muß (Grundproblem der atmosphärischen Elektrizität). Es sei gleich vorweg gesagt, daß auch dieser in Kew (England) und in Trondhjem (Norwegen) unternommene Versuch negativ ausgefallen ist. Die Versuchsanordnung bestand in einer überaus empfindlichen Differentialmethode: zwei hohle Kupfergefäße waren innerhalb zweier etwas weiteren konzentrisch angeordneten Kupferzylinder gestellt und mit dem einen Quadrantenpaar eines Swannschen Elektrometers (Empfindlichkeit 5000 mm pro Volt) verbunden. Die beiden Außengefäße waren auf entgegengesetzt gleiches Potential (± 250 Volt) geladen, so daß die Ionisationsströme im Zwischenraum

zwischen den beiden Zylinderpaaren sich genau zu Null kompensierten. Wird nun der eine der beiden Hohlzylinder mit einem Kupferblock (56 kg) ausgefüllt, so wäre zu erwarten, daß ein Teil der kosmischen Elektronen, die mit nahezu Lichtgeschwindigkeit von oben einfallen, in der Kupfermasse absorbiert wird und daher eine negative Aufladung des Systems eintritt. Die experimentelle Ausführung dieser Methode war aufs höchste verfeinert. Die Swannsche Anordnung schließt unter anderem jeden Einfluß etwaiger Spannungsschwankungen der Batterien völlig aus. Durch eine mechanische Hebevorrichtung konnte der Kupferblock abwechselnd in den linken und in den rechten Hohlzylinder eingeführt werden. Nachdem frühere Versuche von Swann (1915) in Minnesota und von Schweidler (1918) in Innsbruck, den negativen Zustrom von Elektronen nachzuweisen, ergebnislos geblieben waren, brachte Swann die oben beschriebene Apparatur von Amerika nach England und dann nach Norwegen, da es immerhin viel aussichtsreicher erschien, den genannten Effekt in einer Gegend zu suchen, wo Polarlicht häufig ist. Die definitiven Versuche wurden in ebenerdigen, nur mit dünnem Dach versehenen Hütten ausgeführt, welche, zu anderen Versuchszwecken errichtet, von der Hochschule Trondhjem zur Verfügung gestellt waren. Die im Juli und August 1925 in Kew und in Trondhjem bei sehr verschiedenen Wetterlagen ausgeführten Versuche ergaben äußerst geringe Ladungseffekte, meist jedoch von positivem Vorzeichen. Die mittlere Größe der gefundenen Aufladung des Systems pro Zeiteinheit entspricht nur etwa 1,5 Proz. des zur Aufrechterhaltung der Erdladung nötigen Zustroms und ist also von entgegengesetztem Vorzeichen, wie dieser gesuchte Elektronenstrom. Es ist nicht undenkbar, daß dieser gesuchte Ladungseffekt teilweise überdeckt wird durch die Auslösung von sekundären Elektronen in der Kupfermasse und deren Umgebung von seiten der Höhenstrahlung (Ultra- γ -Strahlung). H. Benndorf (Phys. ZS. 26, 81, 1925) hat ja rechnerisch gezeigt, daß je nach dem durchstrahlten Material auch unter Umständen positive Aufladungen isolierter Körper eintreten können, worauf der Verf. hinweist.

V. F. Hess.

Franco Rasetti. Il problema dell'elettricità terrestre e la radiazione penetrante. Nuovo Cim. (N. S.) 3, CXXXV—CXL, 1926, Nr. 8. Eine Übersicht über den gegenwärtigen Stand der ungelösten Probleme der atmosphärischen Elektrizität, wie Aufrechterhaltung der negativen Erdladung trotz des positiven Vertikalstromes, Ursprung und Eigenschaften der Höhenstrahlung (Ultra- γ -Strahlung) usw.

V. F. Hess.

Konrad Büttner. Der kosmische Ursprung der Intensitätsschwankungen der durchdringenden Höhenstrahlung. Göttinger Nachr. 1926, S. 285—286, Nr. 3. Verf. hat im Sommer 1926 am Guslarferner in den Ötztaler Alpen und am Jungfraujoch (Berner Oberland) in 2800 bzw. 3500 m Seehöhe die von Kolhörster am letztgenannten Ort zuerst aufgedundene tägliche Periode der Höhenstrahlung bestätigt. Die Maxima fielen (etwa Anfang September) auf 2 Uhr, 9 Uhr vormittags und 5 Uhr nachmittags. Durch Messungen auf der Zugspitze (2830 m, Wettersteingrat) gemeinsam mit W. Feld gelang es nun dem Verf. zu zeigen, daß die bei kosmischer Herkunft der Höhenstrahlung zu erwartende sternzeitliche Verschiebung der Maxima tatsächlich eintritt: Anfang März 1927 fielen die Maxima auf 5 Uhr vormittags, 2 Uhr und 9 Uhr nachmittags. Die Amplitude der Tagesschwankung betrug auf der Zugspitze 0,5 J, d. h. etwa 8 Proz. der Gesamtintensität der Höhenstrahlung daselbst.

V. F. Hess.

Geophysikalische Berichte.

B. Gutenberg. Lehrbuch der Geophysik. Lieferung 4. Bogen 39 bis 50, S. 609—796. Berlin, Verlag von Gebrüder Borntraeger, 1927. Inhalt: Die Verwendung von elastischen Wellen zur Erforschung der obersten Erdschichten (Ende); von B. Gutenberg. Aufbau der Atmosphäre; von L. Weickmann. Optik der Atmosphäre. A. Atmosphärische Strahlungsvorgänge mit besonderer Berücksichtigung ihrer Abhängigkeit von der Lufttrübung; von Franz Linke. B. Atmosphärische Strahlenbrechung, optische Erscheinungen in Wolken; von Alfred Wegener. Die elektrischen Vorgänge in der Atmosphäre; von H. Benndorf. *Scheel.*

G. Angenheister. Erdmagnetische Messungen. Handb. d. Phys. XVI, 764—795, 1927. *Scheel.*

C. A. Helland. Geophysical Methods as applied to prospecting for oil and gas. S.-A. The Oil and Gas Journ. 1926, 22. Juli und 5. August. Zunächst wird die Frage behandelt, inwieweit es bei dem heutigen Stande der Methoden möglich ist, das Öl direkt, d. h. durch seine Wirkung als physikalisch selbständige Untergrunds-Inhomogenität, oder aber indirekt nachzuweisen, d. h. durch die Auffindung der geologischen Strukturen, an die es erfahrungsgemäß geknüpft zu sein pflegt. Als Vertreter der ersten Kategorie kommen Schwerkraftsmessungen und elektrische Messungen in Frage, außerdem noch geothermische und Radioaktivitätsmessungen, welch letztere aber auf Bohrungen beschränkt bleiben. Für die Anwendung von Schwerkraftsmessungen zum direkten Nachweis von Öl führt Verf. nur ein ihm bisher bekannt gewordenes Beispiel an und hebt hervor, daß ein Erfolg in diesem Falle nur dadurch möglich war, daß die ölführenden Schichten fast an der Oberfläche lagen. Von den genannten direkten Methoden bliebe also nur noch die elektrische übrig. In letzter Zeit ist zwar sehr häufig behauptet worden, daß der direkte Nachweis von Öl mit der elektrischen Methode, insbesondere der Stromlinienmethode, möglich sei, indessen steht der einwandfreie Beweis noch aus und die Meinungen darüber sind sehr geteilt. Aus den genannten Gründen haben vorläufig die direkten Methoden zum Nachweis von Öl wesentlich geringere Bedeutung als die indirekten. Die indirekten Methoden, besonders die Drehwage, der Seismograph und das Magnetometer haben dagegen schon bedeutende Erfolge erzielt, und zwar die Drehwage speziell durch den Nachweis von Salzdomen, sowie von Antiklinalen, der Seismograph durch den Nachweis von Salzdomen, das Magnetometer durch die Auffindung und Verfolgung von granitischen Antiklinalkernen. Während des Jahres 1925 allein wurden drei Salzdomen in Texas mit der Drehwage neu entdeckt und durch Bohrungen bestätigt und die gleiche Anzahl durch seismische Messungen. Die Beschreibung und Abbildungen von Instrumenten und Methoden sind zum Teil ähnlich wie in früheren Veröffentlichungen des Verf.; neu sind hingegen die Darstellung von Gradienten und Krümmungsgrößen über einer Granitaufwölbung, eine Laufzeitkurve von seismischen Wellen über einem Salzdom und der magnetischen Störungen, besonders der Inklination, über einem Salzhorst, alle drei gewonnen aus theoretischen Berechnungen. Neu ist ebenfalls eine Darstellung von Drehwagenmessungen der Exploration über dem Blue-Ridge-Salzdom in Texas mit geologischem Profil.

Güntherschulze.

C. A. Helland. Prospecting with the Magnetometer. Engin. and Min. Journ. 1926, S. 59—61, 10. Juli. Einleitend wird gezeigt, daß sich nicht nur ein Zusammenhang zwischen den Hauptformen der Tektonik und Erdmagnetismus

hat feststellen lassen, sondern daß auch die lokale Geologie die Verteilung der erdmagnetischen Elemente weitgehend beeinflußt bis herunter zu örtlich sehr begrenzten magnetischen Ablagerungen, wie Eisenerzen, sowie unmagnetischen Lagerstätten, wie Salzstöcken. Eingehender werden dann die magnetischen Störungen behandelt, die sich über Ablagerungen ergeben haben, die den alluvialen oder diluvialen Goldlagerstätten sehr ähnlich sind: die glazialen Sedimente. Verf. hebt hervor, daß es Fälle gibt, wo Geschiebemergel und dessen nächstfolgendes glaziales Aufbereitungsprodukt, die Geschiebesande, vielfach ein verschiedenes magnetisches Verhalten zeigen. Wenn Schmelzwässer den Geschiebemergel aufbereiten, so wird dessen Substanz in Form von kleinen Teilen hinweggeführt, welche bei Verlangsamung ihrer Geschwindigkeit in verschiedener Weise wieder abgelagert werden. 1. Im allgemeinen werden zuerst die schwereren Partikel, also auch der Magnetit oder magnetithaltige Partikel, wieder abgelagert. Derartige fluvio-glaziale Sande erscheinen, wenn talförmig in Geschiebemergel eingeschnitten, wegen der Anreicherung von Magnetit magnetisch positiv im Vergleich von Geschiebemergel. Daraus folgt 2., daß an Stellen, wo bei weiterer Verlangsamung der Geschwindigkeit die des Magnetits beraubten Sande abgelagert werden, dieselben sich magnetisch negativ gegenüber dem Geschiebemergel verhalten. 3. Muß es zwischen diesen beiden Extremen ein Übergangsstadium geben, wo die Zusammensetzung der Geschiebesande, in bezug auf Magnetit, sich nicht vom Geschiebemergel unterscheidet, d. h. es wird keine magnetische Anomalie bemerkbar sein. Für alle drei Möglichkeiten gibt es Beispiele. Die Deutung der Laylanderschen Messungen, deren Darstellung leider an manchen Stellen nicht so eingehend ist, wie es wünschenswert wäre, ist somit relativ einfach. Die Möglichkeit, alluviale Goldlagerstätten magnetisch nachzuweisen, ist an zwei Voraussetzungen gebunden: daß entweder das goldhaltige Sandtal mehr Magnetit enthält, oder aber, daß es ärmer daran ist als das letztere.

Güntherschulze.

Fred E. Wright. Gravity on the Earth and on the Moon. Scientific Monthly 24, 448—462, 1927. Die leicht faßlich und ausführlich geschriebene Arbeit bespricht die Methoden der Schweremessung und ihre Anwendung auf das Problem der Isostasie und der Gebirgsbildung. Eine kurze Betrachtung betrifft den geringen Betrag der Schwere auf dem Monde und deren Beziehung zu dem Problem der Entstehung der Mondkrater.

K. Jung.

H. Jung. Die Reduktionen der Schwerebeschleunigung und die Lehre von der Isostasie. Phys. ZS. 28, 460, 1927, Nr. 12. Berichtigung eines Druckfehlers.

K. Jung.

George R. Putnam. Notes and reflections on isostasy. Science (N. S.) 65, 245—248, 1927, Nr. 1680. Der vorliegende Aufsatz ist ein Auszug aus einer größeren Arbeit (The Equilibrium of the Earth's Crust, Journ. Wash. Acad., Juni 1926). Nach einer sehr klaren Darstellung des Problems der Isostasie und der Hypothesen von Pratt und Airy werden die Ergebnisse älterer, vor etwas über 30 Jahren erschienenen Arbeiten des Verf. kurz beleuchtet, wobei sich zeigt, daß hierin mit einfachen und handlichen Reduktionen dasselbe erreicht wurde, wie mit dem viel genaueren Hayfordschen Verfahren, weswegen der Verf. gar zu detaillierte Reduktionen ablehnt. Ein Hinweis auf die in dem Jahre 1896 ausgeführten Pendelmessungen in Grönland und Alaska schließt den Aufsatz.

K. Jung.

Motonori Matuyama. On the Subterranean Structure around Sakurazima Volcano Considered from the State of Gravitational Field.

Jap. Journ. Astron. 4, 121—138, 1927, Nr. 3. Diese Arbeit bringt ein schönes Beispiel, wie man aus geologischen Daten und den Resultaten von Drehwagemessungen recht eingehend Auskunft über die Untergrundsverhältnisse erhalten kann. Lage und Ausdehnung einer unterirdischen Gesteinsstufe und eines fast senkrecht aufsteigenden Basaltganges werden bestimmt. Aus der nach den geologischen Befunden ungefähr bekannten Gestalt wird die Wirkung auf die Drehwage (Gradient und Krümmungsgröße) für verschiedene Ausdehnungen der Einbettung berechnet und das Resultat mit den Messungen verglichen. Die qualitativen Angaben erscheinen überzeugend, jedoch dürften die Zahlenangaben, insbesondere der Winkel, unter dem die Basaltmasse aufsteigt, in Anbetracht der recht geringen Zahl von Drehwagestationen in ihrer Genauigkeit ein wenig übertrieben sein. *K. Jung.*

St. Mohorovičić. Über Nahbeben und über die Konstitution des Erd- und Mondinnern. Gerlands Beitr. 17, 180—231, 1927, Nr. 2. Jeffreys hat in seiner Arbeit: „On near earthquakes, Month. Not. R. Astron. Soc. Geophys. Supl. 1, 835—402, 1926, Nr. 8, für die alleroberste Erdschicht eine Tiefe von 12 km und für die darauffolgende basaltische eine Tiefe von 25 km gefunden; also Tiefen, die weit unter denjenigen liegen, die A. Mohorovičić errechnet hat. Der Verf. weist in der vorliegenden Arbeit nach, daß Jeffreys nur auf Grund grober Näherungsmethoden zu seinen Ergebnissen gelangt ist, und zeigt, daß bei exakter Behandlung der Laufzeitkurven und Berücksichtigung der Herdtiefen von Nahbeben die Tiefe des sauren granitischen Gesteins, des Sial, 40 km und die Tiefe des Sialma (SiAlMg) — so nennt Mohorovičić die Schicht der basischen basaltischen Gesteine — 60 km beträgt. Da Granit durch den Zerfall radioaktiver Substanzen viermal so viel Wärme abgibt als Basalt, führt die Annahme von mehr als 20 km Dicke für die Granitschicht zu einer Diskrepanz mit den Temperaturmessungen. Diese Tatsache scheint A. Mohorovičić nicht zwingend, da man über den Gehalt an radioaktiven Stoffen des Granits in der Tiefe nichts weiß. Um weitere Beweise für die Richtigkeit der Schichtdicken von 40 bzw. 60 km zu bringen, wird die von L. H. Adams und C. D. Williamson auf Grund von Laboratoriumsversuchen zusammengestellte Tabelle über die Konstanten (Dichte, Geschwindigkeit der longitudinalen und transversalen Wellen) verschiedener Gesteinsarten, sowie für Stahl, Siderit und Palasit angeführt. Diese als Grundlage dienenden Konstanten werden dazu benutzt, die Dichte und die Geschwindigkeit der Erdbebenwellen in den verschiedenen Erdschichten (über deren Zusammensetzung bestimmte Annahmen gemacht werden) zu berechnen. Die gute Übereinstimmung der errechneten Werte mit den aus der Seismik gemessenen führt Mohorovičić zu einem neuen Bilde über den Bau unserer Erde. Auf Grund der Hypothese, daß sich der Mond von der Erde losgerissen hat, wird die innere Struktur und die Starrheit des Mondes berechnet. Zur Berechnung der Herdtiefe eines Bebens werden Angaben gemacht. *W. Schneider.*

R. Spitaler. Beziehungen zwischen Erdbeben und Gebirgsfaltung. Gerlands Beitr. 17, 243—253, 1927, Nr. 2. Der Verf. hat an anderer Stelle (ZS. f. Geophys. 2, 113—126) eine Formel abgeleitet, mit deren Hilfe man aus der augenblicklichen Lage des Rotationspols der Erde die Druckrichtung der durch die Polverschiebung hervorgerufenen Kräfte bestimmen kann. Von Albrecht und Wanach sind die Abweichungen des Pols von seiner mittleren Lage berechnet worden. Mittels der Formel des Verf. wird in der vorliegenden Arbeit aus diesen Werten die mittlere Druckrichtung im Gebiet der Alpen, Apenninen, des Semmering und der Dinaren für jedes Jahrzehntel der Jahre 1906 bis 1923 bestimmt, ferner

die mittlere Druckrichtung zur Zeit der in denselben Jahrzehnten in den angegebenen Gebieten nach einer Zusammenstellung von Conrad aufgetretene Erdbeben. Aus der wegen der unbestimmten Angaben des Bebenherds nur ungenau durchführbaren statistischen Untersuchung zeigt sich bereits, daß in den verschiedenen Gebieten je eine bestimmte Druckrichtung bei der Auslösung von Erdbeben bevorzugt ist. Die Bevorzugung ist derart, daß daraus die von Conrad gefundene Spiegelbildlichkeit des zeitlichen Verlaufs der Bebenhäufigkeit in den Gebieten der Alpen und des Semmering gegenüber dem Verlauf in den Apenninen und Dinaren erklärt werden kann. Man ist somit wohl zu dem Schluß berechtigt, daß die wechselnde Bebenhäufigkeit im wesentlichen von der Polwanderung abhängt.

K. Jung.

Saemontaro Nakamura. On the Estimation of the First Motion of Earthquake. Proc. Imp. Acad. Tokyo 3, 32—34, 1927, Nr. 1. Aus der Differentialgleichung

$$\frac{d^2\xi}{dt^2} + 2\varepsilon \frac{d\xi}{dt} + n_0^2\xi = -\frac{d^2x}{dt^2}$$

(x = Amplitude der Bodenbewegung, ξ = Amplitude der Registrierung, ε = Dämpfung, n_0 = Eigenperiode des Seismographen) wird unter der Annahme $x = C \cdot \sin nt$, wenn $t \geq 0$ und $x = 0$, wenn $t \leq 0$, die Gleichung $\xi = f(t, n, C, \varepsilon, n_0)$ der registrierten Kurve berechnet. Unbekannt sind n und C , bekannt sind ε und n_0 , aus dem Seismogramm kann man die Zeitspanne t_1 vom Beginn des Bebens bis zum ersten Maximum der Registrierung, die Zeitspanne t_2 vom Beginn des Bebens bis zum ersten Nullwert von ξ und das erste Maximum ξ_1 ablesen. Aufgabe ist also, n und C abhängig von $t_1, t_2, \xi_1, \varepsilon$ und n_0 darzustellen. Der Verf. bringt Tabellen, die die numerischen Beziehungen zwischen

$$U = \frac{n_0}{n} - V = \frac{\xi_1}{C}, \quad p_1 = \frac{\pi}{2} \frac{n_0}{t_1}, \quad p_2 = \frac{\pi}{2} \frac{n_0}{t_2} \quad \text{und} \quad h = \frac{\varepsilon}{n_0}$$

angeben, und zwar gibt Tabelle 1 diese Beziehungen für $h = 0, 0 \leq p_2 \leq 1$ sowie $h = 1, 0 \leq p_2 \leq \infty$, während Tabelle 2 die „asymptotischen“ Werte von p_1 und p_2 , d. h. deren Beträge für $U = \infty$ und verschiedene Werte von h ($0 \leq h \leq 1$) bringt. In späteren Veröffentlichungen sollen weitere Tabellen für andere Werte von h gegeben werden.

K. Jung.

Saemontaro Nakamura. On the Effect of the Tides on the Occurrence of Earthquakes in Kwantô District. Jap. Journ. Astron. 4, 139—165, 1927, Nr. 3. Mit Hilfe von empirischen Formeln, die die Wirkung des Barometerstandes und der Windrichtung auf den Wasserstand in Tokio und Tyôsi wiedergeben, werden die in der Zeit kurz nach dem großen japanischen Erdbeben gemessenen Wasserstände der beiden angegebenen Häfen reduziert. Die übrigbleibenden Anomalien des mittleren Wasserstandes werden statistisch auf ihre Beziehung zu den in der angegebenen Zeit aufgetretenen Erdbeben untersucht. Hierbei werden noch die in einer früheren Arbeit des Verf. berechneten entsprechenden Werte der Station Yokosuka herangezogen. Die statistischen Resultate werden als Tabellen und in übersichtlichen Karten wiedergegeben. Während es nach den bisherigen Untersuchungen schien, als ob die im Kwantô-Becken auftretenden Erdbeben von negativen Anomalien des Wasserstandes in Tokio und Tyôsi und positiven Anomalien in Yokosuka begleitet sind und bei Beben an der Küste die umgekehrten Anomalien vorliegen, zeigt die neue Untersuchung, daß die Verhältnisse nicht so eindeutig und klar sind. Hierauf werden die Untersuchungen in anderer Richtung weitergeführt. Der Verf. nimmt an,

daß die Anomalien des mittleren Wasserstandes durch Neigung des Erdbodens zwischen den betrachteten Stationen Tokio, Tyôsi und Yokosuka hervorgerufen sind, und berechnet die Neigungen. Sie werden als Tabelle und in einer Kartenskizze abhängig vom Epizentrum dargestellt. Ein Pfeil im Epizentrum bezeichnet Richtung und Betrag der Neigung, die zur Zeit des betreffenden Bebens der Erdboden bei Tokio, Tyôsi und Yokosuka hatte. Hierbei zeigt sich, daß gleichgerichtete Pfeile stets in geschlossenen Teilen des Kwantô-Distrikts auftreten, die durch scharfe, nordwest-südöstlich gerichtete Linien voneinander getrennt sind. Längs dieser Linien liegen die Pfeile am dichtesten, sie fallen also mit den Gebieten größter Bebenhäufigkeit zusammen.

K. Jung.

J. J. Nolan and J. Enright. Distribution of Sizes among Rain-drops. *Nature* 119, 922, 1927, Nr. 3008. Es wird eine Kurve der Größe von 3026 Regentropfen als Funktion ihrer Häufigkeit gegeben. Die Messungen reichten vom Oktober 1924 bis Juni 1925. Die Kurve steigt schnell zu einem Maximum bei 0,1 mm Durchmesser an und sinkt dann asymptotisch ab. Verff. betonen jedoch, daß eine sehr große Häufung von Beobachtungen nötig ist, ehe sich eine sichere Kurve gewinnen läßt.

Güntherschulze.

Hans Benndorf. Grundzüge einer Theorie des elektrischen Feldes der Erde. I. Wien. Anz. 1925, S. 138—139, Nr. 13. Inhalt: I. Die Erde als Ganzes. 1. Einleitung. 2. Bezeichnungen, Einheiten und Zahlenwerte. 3. Elektrische Größe. 4. Abhängigkeit der Größe von den Koordinaten und der Zeit. 5. Mittelwerte der elektrischen Größe. 6. Einheiten und Zahlenwerte. 7. Die Erde als elektrisches System im Weltenraum. 8. Dielektrische Vorgänge in einem Kugelkondensator, dessen Dielektrikum eine gewisse Leitfähigkeit hat. 9. Den Kondensatorbelegungen wird Elektrizität zugeführt. 10. Anwendung auf die Erde. II. Das Innenfeld mit kugelsymmetrischer Anordnung. 1. Leitfähigkeit nur abhängig vom Radius. Der Zustrom zeitlich konstant. Stationärer Zustand. 2. Die Leitfähigkeit der Luft ist nur abhängig vom Radius, der Zustrom ist konstant, Anfangszustand beliebig. Wie stellt sich der stationäre Zustand ein? 3. Die Leitfähigkeit der Luft ist eine Funktion von Radius und Zeit. Der Zustrom ist konstant. 4. Die Leitfähigkeit der Luft ist konstant und der Zustrom zeitlich variabel. 5. Anwendung der bisherigen Untersuchungen auf die wirklichen Verhältnisse in der Atmosphäre. 6. Einige Festsetzungen über Mittelbildungen. 7. Allgemein gültige Beziehungen über gewisse Mittelwerte in der Atmosphäre.

Güntherschulze.

William C. Reynolds. The Distribution of the Two Electrical Zones in the Atmosphere. *Nature* 116, 394—395, 1925, Nr. 2915. Verf. berichtet über Untersuchungen des Schönwettergradienten auf verschiedenen Bergen des Berner Oberlandes. Das positive Potential war bei Sonnenaufgang am geringsten, erreichte am Nachmittag ein Maximum, das bis Sonnenuntergang blieb. Die Zone positiver Ladung reicht bei Tage anscheinend von Meereshöhe bis in eine Höhe zwischen 4500 und 6700 m. In der Nacht rückt die Zone der negativen Ladung aus der Höhe bis ziemlich nahe an die Erde heran. Die „Wolken“ auf den Bergen des Berner Oberlandes sind fast stets Bodennebel mit positiver Ladung. Doch kommen bei unsicherem Wetter gelegentlich auch echte Wolken mit negativer Ladung vor. Verf. vermutet, daß die beiden auf hohen Bergen bei Sonnenauf- und -untergang gut zu unterscheidenden optischen Zonen mit den elektrischen identisch sind und daß die optischen Unterschiede durch verschiedene Absorption der Sonnenstrahlung durch die verschiedenen Ladungen in Verbindung mit ver

schiedener Absorption von Wassermolekülen entstehen. Systematische Beobachtungen der Höhe der positiven Zone während des Tages und der Nacht in möglichst großen Höhen werden dringend empfohlen. *Güntherschulze.*

Hantaro Nagaoka. On Clicks and Grinders of Atmospherics. Proc. Imp. Acad. Tokyo 3, 64—67, 1927, Nr. 2. Beim Abhören elektromagnetischer Störungen mit dem Telefon lassen sich deutlich zwei Typen unterscheiden: Solche, die ein explosionsartiges Geräusch, Krachen oder Knacken verursachen (clicks), und solche, die stark in die Länge gezogen sind und Schwänze haben (grinders). Unter Annahme eines exponentiellen Verlaufs der Anfangsstörung weist der Verf. (auf Heaviside fußend) theoretisch nach, daß die Schwänze beim Durchgang der Störung durch ein ionisiertes Medium entstehen. Man kann also daraus schließen, daß die Störungen mit Schwänzen entweder aus der Heavisideschicht kommen oder nur bei Gewittern entstehen, während die kurzen Störungen in niedrigen Schichten ihren Ursprung haben. Die Störungen mit Schwänzen machen sich hauptsächlich auf langen Wellen bemerkbar. *Schindelhauer.*

E. V. Appleton, R. A. Watson Watt and J. F. Herd. On the Nature of Atmospherics. II. Proc. Roy. Soc. London (A) 111, 615—653, 1926, Nr. 759.

E. V. Appleton, R. A. Watson Watt and J. F. Herd. On the Nature of Atmospherics. III. Proc. Roy. Soc. London (A) 111, 654—677, 1926, Nr. 759. Fortsetzung früherer Versuche [Proc. Roy. Soc. London (A) 103, 84, 1923]. Es werden die weiteren Ergebnisse oszillographischer Aufnahmen elektrischer Störungen kurzer Dauer in der Atmosphäre mitgeteilt. Als Instrument wird ein Kathodenstrahloszillograph mit linearer Zeitachse verwandt. Etwa 8000 Einzelaufnahmen werden statistisch behandelt. Die aperiodischen Störungen waren dreimal so zahlreich als die quasi-periodischen, vorwiegend positive Entladungen 1,5 mal so häufig wie vorwiegend negative. Die quasi-periodischen Entladungen hatten im Mittel eine Maximalfeldstärke von 0,156 Volt/m, die aperiodischen von 0,075 Volt/m. Die negativen Entladungen waren bei beiden Typen 20 bis 30 Proz. stärker als die positiven. Die Schwingungsdauer der quasi-periodischen Entladungen war im Mittel $3,1 \cdot 10^{-6}$ sec und um 30 Proz. größer als die der aperiodischen. Die häufigste Störung war eine positive periodische mit symmetrischer Abrundung, die 14 Proz. aller vorkommenden Störungen bildete. Die häufigste quasi-periodische Störung hatte eine spitze positive Halbwelle, auf die eine negative Halbwelle folgte. Eine genauere Untersuchung der Feinstruktur der Störungen ergibt oft eine Wellen-„Periode“ von 100 Mikrosekunden. Die Versuche wurden durch Untersuchung der Vorgänge im elektrischen Felde der Erde ergänzt, die durch Blitzentladungen hervorgerufen wurden. Es zeigte sich, daß in größeren Abständen als 50 km von der Entladung negative Feldänderungen 1,7 mal so häufig waren als positive, woraus sich schließen läßt, daß die Wolken überwiegend positiv geladen sind. Wilson fand in 25 km Abstand ein Überwiegen negativer Feldänderungen. Beides läßt sich vereinen, wenn angenommen wird, daß Gewitterwolken bipolar geladen sind, was wahrscheinlich ist. Der Gewittermechanismus besteht häufig in der Erhebung einer positiven Ladung über eine negative. Dieser Typus befindet sich im Einklang mit der Wilsonschen Theorie der Aufrechterhaltung der negativen Erdladung. Blitzschläge geben Strahlungsfelder, die in großer Entfernung in Wellenform und -größe atmosphärischen Störungen gleichen.

Güntherschulze.

Fernando Sanford. Summary of observations on earth-potential and air-potential gradients for the year 1926, with some theoretical considerations. Bull. Terrestr. Electr. Observ. California 4, 22 S., 1927. Der

Verf. registriert schon seit Jahren in Palo-Alto etwas, das er Erdpotential nennt und das in Wirklichkeit wahrscheinlich die Raumladung in seinem Beobachtungsraum sein dürfte. Da ihm wichtige Sätze aus der Elektrostatik und eine Reihe von Tatsachen der Lufterlektrizität unbekannt sind, ist die große Mühe, die er auf seine Untersuchungen verwendet, nutzlos und die theoretischen Schlüsse, die er gibt, sind vollkommen wertlos. In dem vorliegenden 4. Heft werden die Beobachtungsergebnisse des Jahres 1926 mitgeteilt. *H. Benndorf.*

A. Stäger. Über atmosphärische disperse Systeme und ihre physikalisch-chemischen, insbesondere elektrischen Eigentümlichkeiten. Kolloid-ZS. 42, 223—229, 1927, Nr. 3. Ein auf der Tagung der Kolloid-Gesellschaft in Essen gehaltenes Referat, das in recht übersichtlicher Weise eine Zusammenstellung aller jener Erscheinungen in der Atmosphäre gibt, die kolloidchemisch erfassbar sind: 1. der Dämmerungserscheinungen, 2. der Polarisation und Extinktion der Sonnen- und Himmelsstrahlung durch Luftmoleküle und Beimengungen, 3. der Wolken, Nebel und Kondensationskerne, sowie der Methoden zu ihrer quantitativen Erforschung, 4. der Erscheinungen der Staub- und Vulkanelektrizität (des spezifischen Arbeitsgebietes des Vortragenden) und 5. der normalen und gestörten lufterlektrischen Erscheinungen. Er analysiert die Herkunft der elektrischen Ladungen der kolloidalen atmosphärischen Beimengungen, wie Wolkenteilchen, Staub und Schnee. Verf. hält die genaue Bestimmung der spezifischen Ladungen dieser Teilchen in ihrer Abhängigkeit von den meteorologischen Begleitumständen und dem Dispersitätsgrad und die Ermittlung des Quotienten zwischen gewonnener elektrischer Energie und aufgewendeter mechanischer Energie für die weitere Forschung besonders beachtenswert. *V. F. Hess.*

Wilhelm Anderson. Über die heutzutage populärsten Erklärungen der Aufrechterhaltung der negativen Erdladung. ZS. f. Phys. 44, 376—384, 1927, Nr. 4/5. Übersicht: Es wird die „Blitzstrahlhypothese“ einer eingehenden Kritik unterzogen, wobei sich herausstellt, daß diese Hypothese zurückgewiesen werden muß. Auch die Hypothese des Bombardements der Erde durch eine extreme β -Strahlung scheint unhaltbar zu sein; desgleichen T. Schlomkas „Influenzhypothese“. Der Verf. glaubt, daß nur die Hypothese der spontanen Protonenvernichtung akzeptiert werden könne, aber freilich nicht in der Form, wie sie von W. F. G. Swann aufgestellt worden ist. *Scheel.*

Malmgrön et Běhounek. Mesures de la conductibilité électrique de l'atmosphère dans la région du Pôle Nord. C. R. 184, 1185—1187, 1927, Nr. 20. Der erstgenannte der beiden Verff. hat auf der Fahrt des Luftschiffes „Norge“ von Kingsbay (Spitzbergen) nach Teller (Alaska) über der Nordpolregion Messungen der elektrischen Leitfähigkeit der Luft in Höhen von 200 bis 700 m über dem Meere ausgeführt mittels eines Gerdienschen Aspirators mit Wulfelektrometer, wobei der Fahrtwind zur Aspiration ausgenutzt wurde. Die Resultate sind durchaus nicht verschieden von den bekannten Werten über Mitteleuropa; in $89,5^\circ$ nördl. Br. war $\lambda_+ = 1,7 \cdot 10^{-4}$, $\lambda_- = 1,87 \cdot 10^{-4}$ elst. E. Im ganzen wurden zehn Messungsreihen während des zweitägigen Fluges ausgeführt, die ersten über offener See, die anderen über Polareis. Der zweitgenannte Verf. hat in Spitzbergen ganz ähnliche Resultate erhalten. Da hier wie dort so gut wie gar keine radioaktiven Substanzen in der Atmosphäre vorhanden sind, und man trotzdem gleiche Leitfähigkeit erhält, wie über Festland in mittleren Breiten, so denken die Verff. an eine Beeinflussung der untersten atmosphärischen Schichten durch die gutleitenden obersten Schichten. Die Resultate der Verff. sprechen jedenfalls

nicht für das Vorhandensein eines vermehrten Zustroms von Elektronen in der Polarzone, außer man nimmt mit Swann an, daß diese derartig hohe Geschwindigkeiten besitzen, daß sie nicht mehr ionisierend wirken. *V. F. Hess.*

J. Mac Laughlin. Mesures sur les gros ions à Paris. C. R. 184, 1183—1185, 1927, Nr. 20. Verf. hat nach der Methode von Nolan-Boylan-de Sachy die Zahl der großen und kleinen Ionen in Paris bestimmt. Im Champ-de-Mars ergab sich für die großen Ionen im Mittel pro Kubikzentimeter $N_+ = 9000$, $N_- = 9200$ mit den Extremwerten 1600 und 33500, im Quartier du Val-de-Grâce $N_+ = 16700$, $N_- = 16700$ mit den Extremwerten 3600 und 80000. Die Zahl der kleinen Ionen ist dementsprechend in der unreinen Großstadtluft sehr gering: im Quartier du Val-de-Grâce $n_+ = 86$, $n_- = 70$ mit den Extremwerten 0 und 224. Die Ionisierungsstärke ergibt sich zu 25 Ionenpaaren pro Sekunde und Kubikzentimeter. Die Zahl der großen Ionen zeigt eine sehr deutliche Abhängigkeit von der Windrichtung an beiden Beobachtungspunkten, wobei die Maxima dann erreicht werden, wenn der Wind direkt von den Orten größter Industrietätigkeit bzw. dichtester Besiedlung kommt. Auch die Auspuffgase der Motoren und Automobile machen sich deutlich bemerkbar. Die Zahl der großen Ionen zeigt im Laufe eines Tages zwei Maxima (8 und 19 Uhr) und zwei Minima (4 und 15 Uhr), analog wie das atmosphärische Potentialgefälle innerhalb von Großstädten. Im Winter sind die Zahlen der großen Ionen etwa $1\frac{1}{2}$ mal so groß wie im Frühling, wiederum in Analogie zur jährlichen Änderung des Potentialgefälles. *V. F. Hess.*

G. B. Deodhar. Electricity of dust clouds. I. Proc. Phys. Soc. 39, 243—249, 1927, Nr. 3. Verf. benützt zum Studium der Elektrisierungseffekte beim Zerblasen von Staub einen großen Eisenkessel, der mit einem Quadrantenelektrometer verbunden ist und in dessen Boden ein von diesem isoliertes Blasrohr hineinragt, das durch einen elektrischen Ventilator betätigt wird. An der Einmündungsstelle des Blasrohres befindet sich ein feinmaschiges Drahtnetz, auf welches die zu zerblasende, vorher abgewogene Menge einer gepulverten Substanz gebracht wird. Die qualitative Prüfung einer großen Anzahl von gepulverten Substanzen zeigt, daß das Vorzeichen der Elektrisierung des Staubes bei manchen Substanzen nicht immer gleich bleibt. Die Luftgeschwindigkeit war von gleicher Größenordnung wie die bei den Sandstürmen; welche am Beobachtungsort in Allahabad sehr häufig wehen. Im vorliegenden ersten Teile der Untersuchung wurden nur die von den Pulvern selbst angenommenen Ladungen (nicht die Raumladungen in der Luft) bei 40° Lufttemperatur untersucht. Verf. schließt, daß bei den Sandstürmen die Elektrizitätserzeugung von folgenden Faktoren abhängt: 1. Vom Material und der Größe der gepulverten Substanz, 2. von der Natur des Gases, welches den Staub aufwirbelt, 3. von der Geschwindigkeit und der Temperatur des Gases. Quantitative Vergleiche sind schwierig, doch ergibt immerhin z. B. ein Vergleich der Ladungen bei Staub von NaCl, KCl, NaNO₃ und KNO₃, daß bei einheitlicher Größe der Teilchen (5 mg) NaNO₃ $4\frac{1}{2}$ mal stärker positiv elektrisch wird wie KNO₃, während NaCl und KCl fast gleiche Effekte liefern. Bei einer und derselben Substanz nimmt die Elektrisierung gewaltig zu, wenn die Teilchengröße abnimmt. Verf. bestätigt auch die wohlbekannte Tatsache, daß zwei Stückchen einer und derselben Substanz bei Reibung aneinander unter Umständen Ladungen von gleichem Vorzeichen annehmen. In einer anschließenden Diskussion macht P. E. Shaw darauf aufmerksam, daß die Versuchsbedingungen des Verf. zu komplex seien: Die Teilchen können einander unter allen möglichen Winkeln und mit allen möglichen Geschwindigkeiten treffen. Auch vermißt er eine Diskussion des Einflusses der Feuchtigkeit auf die Erscheinung. J. H. Coste schlägt vor, Teilchen

von gleicher Größe nicht durch Sieben, sondern durch chemische Ausfällung aus Lösungen zu gewinnen. Dem Ref. fällt auf, daß Verf. in seinem Literaturverzeichnis die grundlegenden neuen Arbeiten von Stäger, sowie die Arbeiten von Dorno und Kähler nicht anführt, also anscheinend nicht kennt. *V. F. Hess.*

B. F. J. Schonland and J. Craib. The Electric Fields of South African Thunderstorms. Proc. Roy. Soc. London (A) **114**, 229—243, 1927, Nr. 767. Die Verff. stellen in Somerset in Kapland mit der Apparatur, die C. T. R. Wilson [Proc. Roy. Soc. London (A) **92**, 555, 1916; Phil. Trans. (A) **221**, 73, 1921] angegeben hat, Messungen der plötzlichen Änderung des Gewitterfeldes, die bei einem Blitz eintritt, an. Es wird die Aufstellung der Apparatur beschrieben und die Beobachtungen bei 18 Fern- und 5 Nahgewittern diskutiert. Die plötzlichen Änderungen des Potentialgradienten waren bei über 8 km entfernten Blitzen vorwiegend negativ (Verhältnis positiv zu negativ 1 : 5), bei Blitzen unter 6 km Entfernung war das Umgekehrte der Fall (Verhältnis positiv zu negativ 4,3 : 1). Der Potentialgradient war bei den fünf Nahgewittern stark negativ. Die Verff. meinen, daß aus ihren Beobachtungen hervorgehe, daß die Polarität der Gewitterwolken vorwiegend positiv war, d. h. der obere Wolkenteil positiv, der untere negativ, was gegen die Simpsonsche Gewittertheorie spräche. Als Mittelwert der Momente der durch die Blitze entladenen Elektrizitätsmengen finden sie 94 Coulomb-Kilometer. Es sei gleich hier auf eine Entgegnung von G. C. Simpson [Proc. Roy. Soc. London (A) **114**, 376, 1927] hingewiesen, der meint, bei richtiger Deutung der Versuche der Verff. stünden sie in voller Übereinstimmung mit seiner Gewittertheorie. *H. Benndorf.*

T. L. Eekersley. Magnetic Storms and Wireless Communication. Nature **118**, 803—804, 1926, Nr. 2979. Es wurde beobachtet, daß während der starken magnetischen Störungen vom 14. und 15. Oktober 1926 die Übermittlungssignale der Kurzwellenstation in Kanada sehr schwach empfangen wurden. Verf. sucht die Erklärung dafür darin, daß während dieser Zeit die Absorption in der ionisierten Schicht stark anwuchs. Die infolge der starken Sonnentätigkeit vermehrte Emission von Korpuskularstrahlen erzeugte in den höheren Atmosphärenschichten eine vermehrte Ionisation. Der Absorptionsfaktor einer elektromagnetischen Welle in einem ionisierten Medium ist proportional $\frac{Ne^2 T^2}{m \tau}$, wo N die Elektronenzahl im Kubikzentimeter, e die spezifische Ladung, T die Schwingungszahl der Welle und τ die mittlere Zeit zwischen zwei Zusammenstoßen eines Elektrons mit einer Molekel oder einem positiven Ion bedeutet. Die Absorption wird also größer mit wachsender Ionisation. Auch der Unterschied bei Empfang im Sommer und Winter läßt sich so erklären, ebenso der Unterschied bei Verkehr in niederen und hohen Breiten. Bei kurzen Distanzen zwischen Sender und Empfänger überwiegt bei magnetischen Störungen der Einfluß der größeren Beugung gegen den der vermehrten Absorption, so daß die Lautstärke bei kleinen Entfernungen anwächst, was tatsächlich auch beobachtet wurde. *Baumann.*

E. V. Appleton. Magnetic storms and wireless transmission. Electrician **98**, 256—257, 1927, Nr. 2545. Zur Erklärung der täglichen Variation des Erdmagnetismus wurde in neuerer Zeit die Heavisideschicht hinzugezogen. Die daraus errechnete Leitfähigkeit der Schicht kommt aber im Verhältnis zu der aus Daten über die Ausbreitung kurzer elektromagnetischer Wellen bestimmten Leitfähigkeit zu hoch heraus. Verf. zeigt nun, daß dieser Widerspruch verschwindet, wenn man nicht den Ionengradienten in der Schicht bestimmt, der dazu nötig ist, damit die

Wellen der Erdkrümmung folgen, sondern wenn man die Ionenzahl berechnet, die genügt, einen vom Sender nach oben gehenden Wellenstrahl der Erdoberfläche parallel zu machen. Unter der Annahme, daß die Ionisation proportional dem Abstand vom Erdmittelpunkt ist, erhält man für diese Elektronenzahl mit der Nauener 20-m-Welle (Nauen—Buenos-Aires), bei der der Einfallswinkel in die Schicht mittels eines Reflektors zu etwa 20° gemacht wird, $N = 2,5 \cdot 10^6/\text{cm}^3$. Nimmt man an, dieser Wert werde in einer Höhe von 100 bzw. von 300 km erreicht, so ergeben sich spezifische Leitfähigkeiten von 10^{-12} bzw. $2 \cdot 10^{-10}$ el. magn. E. Mit diesen Werten läßt sich die aus erdmagnetischen Daten ermittelte Gesamtleitfähigkeit der Schicht von $3 \cdot 10^{-6}$ el. magn. E. leicht erklären. Weiter war es nun auch möglich, bestimmte Zusammenhänge zwischen erdmagnetischen Störungen und elektromagnetischen Wellen nachzuweisen. Es zeigte sich, daß magnetische Stürme die Ausbreitungsvorgänge bei Nacht fast in die bei Tag verändern. Diese Tatsache läßt sich leicht erklären, wenn man annimmt, daß bei magnetischen Stürmen ionisierende Partikeln in die oberen Schichten der Atmosphäre eindringen. Verf. weist darauf hin, daß bei einer Theorie der „toten Zone“ nicht nur die Krümmung des Wellenstrahles in der Schicht, sondern auch seine Absorption in dieser zu berücksichtigen ist. *Baumann.*

E. Mathias. Contribution à l'étude de la matière fulminante: Exemples de décomposition spontanée. C. R. 184, 565—568, 1927, Nr. 10. Aufzählung einzelner Beispiele nebst Erklärung derselben. *Picht.*

E. Mathias. Contribution à l'étude de la matière fulminante. Celle-ci est-elle chaude ou froide? C. R. 184, 653—655, 1927, Nr. 11. Der Verf. diskutiert vier Meldungen über Kugelblitze, bei denen in zwei Fällen die Leuchtmasse angeblich kalt, in den beiden anderen heiß war. Die Ausführungen erscheinen dem Ref. nicht überzeugend. *H. Benndorf.*

Torahiko Terada, Ukutiro Nakaya and Kiyohiko Yumoto. Mechanism of Lightning Discharge. Proc. Imp. Acad. Tokyo 2, 15—16, 1926, Nr. 1. Ballonstoff, der mit einer dünnen Schicht von Al nach dem Spritzverfahren überzogen ist, ist unter normalen Verhältnissen ein guter Isolator, wird jedoch zu einem Leiter, wenn er von einer elektrischen Welle genügender Intensität getroffen wird. Werden schwere Entladungsfunken einer Influenzmaschine über die Oberfläche geschickt, so wird die Oberfläche durch Ablösen des Al-Überzuges so weit beschädigt, daß ihr Zusammenhang verlorengeht. An einem so vorbehandelten Material können sehr lange Funken erzeugt werden. Beispielsweise gelang es, Funken von 60 cm Länge mit einer Maschine zu erhalten, deren Funkenlänge in Luft nur 7 bis 8 cm betrug. Photographien solcher Funken zeigen eine Entladung, die einem Perlschnurblitz ähnlich ist. Verff. glauben, daß diese Art der Funkenentladung der Blitzentladung in der Atmosphäre sehr ähnlich ist. Ähnliche Erscheinungen zeigen sich nach den Verff. ferner an einer stark belichteten und entwickelten photographischen Platte. *Güntherschulze.*

C. D. Perrine, C. V. Boys. Progressive Lightning. Nature 119, 816, 1927, Nr. 3005. Perrine lehnt die Vermutung Boys', daß Mehrfachblitze in der Nähe nicht beobachtet werden können, weil der erste Blitz zu sehr blendet, ab, da viele nahe Blitze indirekt beobachtet wurden, so daß keine Blendung vorlag, und trotzdem nie Mehrfachblitze gesehen wurden. Ferner wird darauf hingewiesen, daß bei fernen Blitzen das Aufleuchten auch länger zu dauern scheint als bei nahen, eine Tatsache, die sehr schwer zu erklären ist. Doch sollte vor endgültigen

Erklärungsversuchen versucht werden, photographische Aufnahmen von Mehrfachblitzen zu erhalten. Boys entgegnet, daß in diesem Falle das Experiment besser ist als die Diskussion und daß der von ihm angegebene Apparat, bei dem zwei Bilder mit gleicher Geschwindigkeit, aber in entgegengesetzter Richtung über die photographische Platte bewegt werden, zur Aufklärung der Erscheinung benutzt werden soll. *Güntherschulze.*

Walther Gerlach. Über die Beobachtung eines Kugelblitzes. *Naturwissenschaft.* 15, 522—523, 1927, Nr. 25. Am 9. Mai 1927 wurde ein Kugelblitz in der Luft beobachtet, welcher sich mit etwa 1200 m in der Sekunde bewegte. Es werden Beobachtungen mitgeteilt, aus welchen folgt, daß längs der Flugbahn starke Beeinflussungen der elektrischen Stadtleitung eingetreten sind. *Gerlach.*

C. Chree and R. E. Watson. A comparison of the records from British magnetic stations underground and surface. *Meteorol. Office, Geophys. Memoirs* 4, 39 S., 1927, Nr. 5 (Nr. 35). [Auszug in *Proc. Roy. Soc. London (A)* 112, 304—313, 1926.] In der Sandwell-Park-Kohlengrube bei Birmingham registrierten von April bis November 1923 zwei Deklinationsmagnetographen, der eine an der Oberfläche, der andere in einem 550 m tiefen Stollen; unten wurde außerdem H registriert. Die Aufzeichnungen werden zusammen mit denen von Kew, Eskdalemuir und Lerwick ausführlich diskutiert. Sowohl der mittlere tägliche Gang an ruhigen und gestörten Tagen wie die unregelmäßigen Bewegungen zeigten keine deutlichen Unterschiede zwischen den Stationen oben und unten; allerdings fehlten rasche starke Schwankungen wegen des Sonnenfleckenminimums. Für praktische Vermessungszwecke reichen an ruhigen Tagen die Angaben einer einzigen magnetischen Station für ganz Groß-Britannien aus. An gestörten Tagen wächst die Amplitude der unregelmäßigen Bewegungen von Süden nach Norden, z. B. in D von Kew bis Lerwick aufs Doppelte. *Bartels.*

S. Chapman. On Certain Average Characteristics of World Wide Magnetic Disturbance. *Proc. Roy. Soc. London (A)* 115, 242—267, 1927, Nr. 771. Fortsetzung einer früheren Arbeit (ebenda 95, 61, 1918). Den normalen magnetischen Variationen überlagern sich zur Zeit magnetischer Stürme zusätzliche Variationen, die sich in zwei Teile zerlegen lassen. Der eine Teil verläuft nach „Sturmzeit“, die vom Sturmbeginn an gerechnet wird, der andere als tägliche Schwankung nach Ortszeit. In nichtpolaren Breiten hat der Unterschied des täglichen Ganges an allen Tagen gegenüber den ruhigen Tagen denselben Typus wie der erwähnte zusätzliche tägliche Gang zur Zeit der Stürme. Der durchschnittliche Charakter des zusätzlichen täglichen Störungsfeldes ist also von der Stärke der Störung weitgehend unabhängig. An polaren Stationen besteht die Differenz des mittleren horizontalen Vektors an allen minus ruhigen Tagen in einer Verminderung der Komponente längs des Meridians durch den magnetischen Pol, ebenso wie in niederen Breiten. Die Differenz des täglichen Ganges (alle minus ruhige Tage) hängt von der Lage der Station in bezug auf die Polarlichtzone ab. Da diese Zone sich zur Zeit heftiger Störungen verbreitert und dem Äquator nähert, so kann eine Station, die gewöhnlich außerhalb der Zone liegt, bei starken Störungen auf ihre Innenseite versetzt werden, wie für Nowaja Semlja gezeigt wird. Das elektrische Stromsystem in der höheren Atmosphäre, das den zusätzlichen magnetischen Sturmvariationen entspricht, war bisher nur bis 60° Breite gezeichnet; es wird polwärts ergänzt durch starke Ströme längs der Polarlichtzone, wodurch die Stationsbeobachtungen befriedigend erklärt werden. Einige vorläufige Bemerkungen über den Ursprung dieses Stromsystems schließen

sich an. Die Leitfähigkeit der Atmosphäre scheint pol- und äquatorwärts von etwa 60° Breite verschieden bedingt zu sein. Die primären Ströme werden bei Störungen in polaren Breiten erzeugt; sie induzieren sekundäre Ströme in niederen Breiten, wofür mathematische Untersuchungen im Gange sind. Die Hypothese vertikaler atmosphärischer Bewegungen wird aufgegeben, zugunsten ständig vorhandener horizontaler Luftversetzungen, deren stromerzeugende Wirkung von der wechselnden Leitfähigkeit abhängt. Es besteht die Möglichkeit einer unabhängigen täglichen Zirkulation der höchsten Atmosphärenschichten infolge der Absorption ultravioletter oder korpuskularer Strahlung. *Bartels.*

Marcel Brillouin. Le champ magnétique terrestre et les propriétés électromagnétiques internes du globe. C.R. 184, 1381—1385, 1927, Nr. 24. Ausgehend von den allgemeinen Betrachtungen, wie sie üblich sind, um aus den Schweremessungen an der Erdoberfläche ein Bild über die Dichteverteilung im Erdinnern zu gewinnen, wird hier der Versuch gemacht, ganz allgemeine Gleichungen zu entwickeln, welche aus den Messungen des magnetischen Feldes an der Oberfläche der Kontinente und der Meere Aufschlüsse über die permanenten magnetischen und elektrischen Eigenschaften des Erdinnern geben sollen. *Stöckl.*

Wilhelm Anderson. Über Fernando Sanfords Hypothese, daß die Sonne und der Mond hohe negative Eigenladungen haben. ZS. f. Phys. 43, 591—596, 1927, Nr. 8. Fernando Sanford meint, daß die Sonne und der Mond hohe negative Eigenladungen haben. In der vorliegenden Untersuchung wird gezeigt, daß dies nur dann möglich ist, wenn 1. nahe der Sonnenoberfläche eine dem „Ramsauer-Effekt“ analoge Erscheinung zustande kommt, wodurch das große elektrostatische Feld gegenüber langsamen Elektronen wirkungslos (oder beinahe wirkungslos) wird, und 2., wenn im Innern der Sonne und des Mondes Protonen sich in strahlende Energie verwandeln, wodurch immer neue Mengen von Elektronen frei werden. Ohne diese beiden Bedingungen kann Sanfords Theorie nicht aufrechterhalten werden. *Scheel.*

Heinz Pelzer. Zur Frage des Vorhandenseins von festem Stickstoff in der Erdatmosphäre. Ann. d. Phys. (4) 83, 362—384, 1927, Nr. 11. Vegards Hypothese von der Entstehung der grünen Nordlichtlinie 5577 Å durch Leuchten von festem Stickstoff unter Einwirkung von Korpuskularstrahlen fordert für Höhen über 100 km Temperaturen unter 35° abs. Zu den vielen Widerlegungen dieser Hypothese fügt Verf. eine neue auf dem Wege der theoretischen Thermodynamik durch den Nachweis, daß nur unter äußerst unwahrscheinlichen Annahmen diese niedrige Temperatur erreicht werden könnte. Ein kleiner Körper im Strahlungsgleichgewicht, bestrahlt von Erdoberfläche und Sonne, nimmt bei schwarzer und grauer Absorption eine gewisse Temperatur an, bei selektiver Absorption im Ultraviolett eine höhere, bei solcher im Ultrarot eine tiefere Temperatur. Die tiefste erreichbare Temperatur bei alleiniger Absorption im äußersten Ultrarot ist 88° abs., also für die Vegardsche Annahme zu hoch. Wird außerdem noch die strahlende und absorbierende Wirkung der zwischen Erdoberfläche und dem betrachteten Element gelegenen Atmosphäre betrachtet, so sind noch niedrigere Temperaturen theoretisch möglich, wie eine längere Rechnung, die auf Arbeiten von Schuster, Schwarzschild, Emden, Milne usw. beruht, zeigt. Die verlangte Temperatur von 35° abs. kann aber nur unter folgenden beiden, tatsächlich beliebig unwahrscheinlichen Annahmen erreicht werden: entweder müßten die tieferen Atmosphärenschichten die Erdstrahlung gleichförmig bis auf einen Bruchteil, 10—14³⁰, absorbieren, oder bei

selektiv ultraroter Absorption mindestens 99,5 Proz. der Strahlung in diesem Spektralbezirk. Bei Mitberücksichtigung der Sonnenstrahlung nach Milne ergibt ein numerisches Beispiel als tiefstmögliche Temperatur am Tage in Polnähe 220° abs.

K. Büttner.

Carl Störmer. Action remarquable de la lumière du Soleil sur la hauteur des aurores boréales. C. R. 185, 262—263, 1927, Nr. 4. Die Photographie einer Nordlichtdraperie am 8. September 1926 abends in Oslo ergaben die für diese Form bisher unbekannte Höhe von 300 bis 500 km (sonst 80 bis 200 km). Die Rechnung ergab für diese im Westen gelegene und weiterhin für alle anormal hohen Nordlichtstrahlen, die bisher gemessen wurden, ergab, daß sie sämtlich dem Lichte der Sonne ausgesetzt waren. Die Sonne muß also einen noch nicht genauer bekannten Einfluß auf diese hohen Schichten haben, der das Erscheinen von Polarlicht ermöglicht.

K. Büttner.

H. Deslandres. Remarques sur la Communication précédente de Carl Störmer „Action remarquable de la lumière du Soleil sur la hauteur des aurores boréales“. C. R. 185, 263—264, 1927, Nr. 4. Verf. weist auf die Analogie mit den Wirkungen der Sonne auf die Kometen hin. Zur Zeit des von Störmer beobachteten Nordlichtes, 6 Stunden vorher beginnend, ist in Meudon eine heftige magnetische Störung registriert worden.

K. Büttner.

P. Gruner und H. Kleinert. Die Dämmerungserscheinungen. Mit 30 Figuren im Text, 6 farbigen Tafeln, einem mehrfarbigen Übersichtsblatt und 11 Tabellen. VIII und 124 S. Hamburg, Verlag von Henri Grand, 1927. (Probleme der kosmischen Physik, herausgegeben von Christian Jensen und Arnold Schwassmann.) Inhalt: Allgemeine Schilderung des Dämmerungsverlaufs. Die Haupterscheinungen der Dämmerung und ihre Abänderungen. Die Schwankungen des Dämmerungsverlaufs in ihren geophysikalischen, meteorologischen und kosmischen Beziehungen. Theorie der Dämmerungsfarben.

Scheel.

Edison Pettit. Ultra-violet solar radiation. Proc. Nat. Acad. Amer. 13, 380—387, 1927, Nr. 6. Das Verhältnis des ultravioletten (λ 0,32 μ) zum grünen (λ 0,50 μ) Sonnenlicht ist mit Hilfe eines Thermoelementes und geeigneter Filter während dreier Jahre in Pasadena registriert worden. Durch Extrapolation der zu verschiedenen Tageszeiten gefundenen Werte läßt sich der Einfluß der Atmosphäre eliminieren. Die so erhaltene Kurve zeigt im großen und ganzen einen ganz ähnlichen Verlauf wie die der Solarkonstanten nach Abbot und die der auf dem Mount Wilson beobachteten täglichen Sonnenfleckengruppenzahl. Besondere Messungen zeigen, daß die Berücksichtigung des Ozongehaltes der Luft die erhaltenen Zahlen nur um wenige Prozent ändern würde. Schließlich wird durch Messungen in verschiedenen Höhen (Mt. Whitney, Mt. Wilson usw.) die Durchlässigkeit der Atmosphäre für Ultraviolett in Abhängigkeit von der Höhe bestimmt. Die erhaltene Kurve weicht in charakteristischer Weise von der theoretischen (Rayleigh, Cabannes und Dufay) ab.

G. Herzberg.

Werner Kolhörster und Gubert von Salis. Die tägliche Periode der Höhenstrahlung. Berl. Ber. 1927, S. 92—104, Nr. 11. Frühere Arbeiten auf dem Jungfrauoch (Schweiz) hatten eine eben die Fehlergrenze überschreitende tägliche Periode der durchdringenden Höhenstrahlung ergeben. Sie zeigte sich jetzt auch bei Messungen in Berlin und Davos angedeutet. Ihre vier Maxima schienen sich entsprechend der Sternzeit zu verschieben. Die benutzten Apparate waren im wesentlichen die schon früher beschriebenen; neu ist eine transportable photographische Registriereinrichtung. Messungen August/September 1926 im

Gebiete der Jungfraubahn ergeben zunächst als mittleren Betrag der Strahlung in 3500 und 4105 m Höhe 4,8 und 7,8 J , d. h. etwa 50 Proz. weniger als in gleicher Höhe bei Messungen im Ballon oder Flugzeug. Die tägliche Periode ergab sich auf dem Jungfraujoch, auch unter 3 bis 4 m Eis, an fünf über einen Monat verteilten Tagen auf dem Mönchsgipfel, ferner auch bei Messungen und Registrierungen am Fuße eines großen Eistrichters von etwa 45° Öffnung auf dem Joch, der die natürliche Blendenwirkung der Atmosphäre verstärken sollte. Die Amplitude der Periode beträgt durchweg etwa 30 Proz. des Mittelwertes der Höhenstrahlung (bei früheren Arbeiten und bei solchen des Ref. nur etwa 10 Proz.), auch im Eistrichter. Die Kurven werden deutlicher, wenn man sie nach Sternzeit mittelt und zeigen dann Eintrittszeiten der Maxima um 6, 13, 17, 21 Uhr Sternzeit. Die Meßgenauigkeit beträgt für die Registrierungen ± 8 Proz., die Periode ± 13 Proz. des Mittelwertes, die Eintrittszeiten der Extreme sind auf etwa ± 30 min genau. Abblendungsversuche mit Bergwänden werden an vier Stellen gemacht. Besonders an einer (Station Eismeer, 3161 m Höhe), wo im wesentlichen der Osthimmel einstrahlt, ergibt sich ein verändertes (früheres) Eintreten der Maxima. Dies wird gedeutet aus dem Vorübergang der strahlenden Zentren am Himmel im Verlauf der täglichen Umdrehung. Zusammenhänge von Periode und Stellung der Mira-Sterne — entsprechend der Arbeit von A. Corlin — werden besprochen. *K. Büttner.*

G. Hoffmann. Über neue Apparaturen zur Messung der durchdringenden Strahlung. ZS. f. Phys. 42, 565—569, 1927, Nr. 8. Die in einem Ionisationsgefäß von α -Teilchen hervorgerufene Ionisation kann durch die Verwendung eines Drahtnetzes ausgeschaltet werden, es ist aber nicht möglich, eine genaue Schätzung der noch verbleibenden β - γ -Ionisation durchzuführen. Zahlenangaben über mittlere Schwankungen der α -Ionisation werden für einige Ionisationsgefäße gegeben und auf im Bau befindliche Apparate sowie auf das Instrument verwiesen, mit dem Steinke (s. folgendes Referat) gearbeitet hat. *Kolhörster.*

Eduard Steinke. Über die durchdringende Strahlung im Meeresniveau. ZS. f. Phys. 42, 570—602, 1927, Nr. 8. Zu den Messungen wurde ein Ionisationsgefäß aus Messing von 2,5 mm Wandstärke benutzt, in welchem ein Drahtnetz zur Unterdrückung der Wandstrahlung ein wirksames Volumen von 16 Litern frei ließ. Als Füllgas diente Kohlensäure. Es wurde nach der Auflademethode mit Wulfeinfadenelektrometer registriert. Zur Abschirmung der Erd-, Luft- und Gebäudestrahlung dienten 10 cm Blei, während die Höhenstrahlung durch die Erd- und Betonmassen einer alten Königsberger Befestigungsanlage (Bleiäquivalent etwa 1,3 bis 1,9 m) absorbiert werden konnte. Selbst noch nach 10 cm Blei machte die Höhenstrahlung 0,47 J aus, woraus in Verbindung mit früheren Messungen Hoffmanns ein Absorptionskoeffizient von $\mu_{Pb} = 0,012 \text{ cm}^{-1}$ errechnet wird. Zu Schwankungsmessungen konnte die Höhenstrahlung in einem Kegel von 33° halbem Öffnungswinkel, der aus Bleiklötzen zusammengebaut worden war, auf das Instrument wirken. Registrierungen vom 13. bis 19. und 20. bis 25. November 1926 zeigten deutlich entgegengesetztes Verhalten zwischen Luftdruck und Strahlungsintensität, so daß die Werte daraufhin korrigiert werden konnten. Die Mittelwerte aus den beiden Reihen laufen zeitweilig merkwürdig konform, andererseits auch gerade entgegengesetzt. Die Amplitude der Schwankungen ist fünf- bis zehnmal geringer, als sonst angegeben, so daß die Schwankungen als statistische Schwankungen durch α -Teilchen erklärt werden. Der hierdurch hervorgerufene Restgang wird zu 0,5 J bestimmt und unter der Annahme, daß die Eigenstrahlung verschwindend klein sei, der Hoffmannsche Wert von 1 J bei 20 cm Bleiabschirmung als allein von der Höhenstrahlung herrührend

gedeutet. Aus Richtungsmessungen werden ferner Höhenstrahlung und Umgebungsstrahlung abgeleitet und an einer Treppenkurve die Verhältnisse darzustellen versucht, aus der sich für 0 bis 10 cm Bleiabschirmung der Absorptionskoeffizient zu etwa $0,02 \text{ cm}^{-1}$ errechnet. Aus diesen und weiteren Messungen mit 3 cm Blei folgt für die Intensität der Höhenstrahlung in Meereshöhe dann der übliche Wert von $1,85 J$. Absorptionsmessungen mit allseitiger Abschirmung an Blei werden mit solchen von Hoffmann kombiniert, aus denen sich je nach der Annahme über die Reststrahlung verschiedene Werte zwischen $0,051$ bzw. $0,090$ und $0,0042$ bzw. $0,012 \text{ cm}^{-1}$ ergeben. Weitere Absorptions- („Vertikal-“) Messungen, bei denen die absorbierende Substanz im Öffnungskegel der Bleiabschirmung sich befand, stimmen ungefähr mit den vorhergehenden überein, doch treten hier innerhalb der eigenen Messungen Gegensätze auf, die sich vorläufig nicht vereinen lassen. So ist z. B. der partielle Absorptionskoeffizient mehr als doppelt so groß und geht sogar bis auf $0,11 \text{ cm}^{-1}$ für Blei. Den Schluß bildet eine vergleichende Darstellung mit früheren Messungen, wobei die wenigstens zum Vergleich erwünschten Umrechnungen in der Tabelle fehlen.

Werner Kolhörster.

L. Mysowsky und L. Tuwim. Absorptionskurve der Höhenstrahlung im Wasser. (Bemerkungen zur Arbeit von E. Steinke: Über die durchdringende Strahlung im Meeresniveau.) ZS. f. Phys. **44**, 369—372, 1927, Nr. 4/5. Verff. berichten über Absorptionsmessungen der Höhenstrahlung in Wasser bei Balaklawa (Krim). Beobachtet wurde bis zu $3,25 \text{ m}$ Versenktiefe bei genügender Wassertiefe in der Zeit vom 23. bis 29. Juli 1926 mit einem Strahlungsapparat Kolhörster III. Zusammengestellt mit den seinerzeit von den Verff. aus ihren Newa- und Onegaseemessungen gewonnenen Ergebnissen errechnet sich der Absorptionskoeffizient unter Benutzung des Absorptionsgesetzes $\Phi(\mu x)$ zu $\mu_{\text{H}_2\text{O}} = 2,9 \pm 0,2 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^{-1}$. Weitere Bemerkungen beziehen sich auf Berichtigungen zu einer Arbeit Steinke (ZS. f. Phys. **42**, 570, 1927).

Werner Kolhörster.

Konrad Büttner. Versuche über die durchdringende Strahlung. ZS. f. Geophys. **3**, 161—184, 1927, Nr. 4. Die vorliegende Abhandlung bildet eine Zusammenfassung und Ergänzung der drei vorläufigen Mitteilungen des Verf., die im Jahre 1926 in der gleichen Zeitschrift erschienen sind. Im ersten Teile der Abhandlung wird eine Beschreibung der Versuchsanordnung und ihrer Fehlerquellen gegeben. Benutzt wurde je ein Kolhörsterscher Strahlungsapparat älterer Type (mit Nickelstahl-Quarz-Kompensation) und neuester Type (Zweischlingensystem), deren Empfindlichkeit sich zeitlich konstant erwies. Messungen der Gefäßstrahlung zeigten, daß der von ihr herrührende Strom in geringem Maße von dem benutzten Spannungsbereich abhängt, was darauf zurückgeführt wird, daß die Gefäßstrahlung wesentlich aus α -Strahlen besteht und daß bei diesen Sättigungsstrom wegen der anfänglichen Rekombination in den Ionensäulen nicht vollständig zu erzielen ist. Die Eichung der Apparate mit Radium (Bestimmung der Eveschen Zahl) nach der Methode von Hess ergab in dem von der kosmischen Strahlung völlig abgeschirmten Steinsalzbergwerk von Volpriehausen dieselben Werte wie in Göttingen, so daß die von einigen Autoren vermutete Beeinflussung des radioaktiven Zerfalles durch die Höhenstrahlung sich nicht bestätigt. Eine von Millikan beobachtete Erniedrigung der Gesamtstrahlung während Schneefalles sowohl inner- als außerhalb eines 5-cm-Bleipanzers konnte ebenfalls nicht bestätigt werden. Wohl aber die von vielen Autoren bereits konstatierte kurzdauernde Strahlungserhöhung infolge der Radioaktivität des Schnees. Die Abnahme der Erdstrahlung in den ersten 230 m über dem Boden wurde durch Messungen auf dem Funkturm von Königswusterhausen studiert und mit der

theoretisch berechneten Abnahme als übereinstimmend befunden. Die Erdstrahlung ($2 J$) nimmt in 100 m auf etwa $0,5 J$ in 200 m auf weniger als $0,2 J$ ab. Störende Einflüsse von Streuung der Strahlung in Luft fehlen. Im zweiten Teil der Arbeit wird die Höhenstrahlung behandelt. Die Messungen der Intensität derselben durch den Verf. im Flugzeug bis 6,8 km Höhe und auf Bergen und Gletschern bis 3,8 km ergaben recht gut übereinstimmende Werte mit den älteren Ballonmessungen von Hess und Kolhörster. Die Höhenstrahlung scheint also innerhalb von 15 Jahren sich nicht geändert zu haben. Daß Kolhörster im Gebirge etwa um 40 Proz. kleinere Werte erhält als im Ballon, führt Verf. zum Teil auf ungenügende Abschirmung bei Bestimmung der Eigenstrahlung zurück. Bezüglich der täglichen Periode der Höhenstrahlung berichtet Verf., daß die Messungen im Meeresniveau Andeutungen mehrerer Maxima und der sternzeitlichen Verschiebung derselben ergaben (immerhin scheinen die diesbezüglichen Ergebnisse noch recht unsicher, angesichts der negativen Resultate von Steinke. Anm. d. Ref.). Wohl aber ergab sich die Periodizität der Höhenstrahlung sehr deutlich am Guslarferner in Tirol (2800 m) und am Jungfraujoch (3500 m). Die Amplitude des täglichen Ganges beträgt am letztgenannten Ort $0,9 J$, d. h. etwa 10 Proz. des Absolutwertes der Höhenstrahlung. Ein Versuch des Verf., aus der Form des Maximums (Steilheit) zu entscheiden, aus welchem Himmelsgebiete die Strahlung kommt, spricht dafür, daß die Quelle der Strahlung in der Nähe des Himmelsäquators liegt. Verf. verzichtet auf eine weitere Diskussion, „da die Sternzeitbedingtheit der Periode noch nicht erwiesen ist“. Verf. hat auch die Absorption der Höhenstrahlung im Wasser, Eis, Luft und Blei untersucht. In Höhen von 0 bis 2500 m Höhe ergibt sich in Luft der Massenabsorptionskoeffizient zu $4 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^{-1}$, in Höhen von 2500 bis 7000 m $6,1$ bis $6,4 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^{-1}$. Die Strahlung ist also inhomogen und wird nach unten zu härter. Ganz analoge Ergebnisse lieferten Absorptionsversuche mit bleigepanzertem Instrument in Gletschereis, in Wasser und Blei. Bei völligem Ausschluß der Erdstrahlung ergibt sich in 3500 m am Jungfraujoch der Massenabsorptionskoeffizient zu $12 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^{-1}$, in Meereshöhe aber nur 3 bis $5 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^{-1}$. Noch nicht veröffentlichte neue Messungen des Verf. im Flugzeug mit Bleipanzern ergaben als Massenabsorptionskoeffizient der Höhenstrahlung in Blei in 5500 m Höhe $9,5 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^{-1}$ (laut freundlicher brieflicher Mitteilung des Verf.). Die zunehmende Härtung der Höhenstrahlung mit Wachsen der durchstrahlten Schichtdicke ist für Blei stärker als für Luft und Wasser. In einer Diskussion der Wellenlängenberechnung der Höhenstrahlung von Millikan bemerkt Verf., daß die von ihm verwendete Formel nicht für den Absorptionsvorgang bei allseitig ausgebreiteter Schirmmasse, mit der ja tatsächlich die Absorption der Höhenstrahlung gemessen wurde, gilt. Diese Compton-Ahmadische Formel gilt nur für begrenzte Stücke von Materie, wo einmal gestreute Strahlen nicht wieder in das gemessene Bündel eintreten können. Die Millikanschen gerechneten Wellenlängenwerte werden daher zu klein sein. Verf. hat zur Bestimmung der Richtung der Höhenstrahlung Messungen mit Bleipanzern auf dem Guslargetscher ausgeführt, die deutlich zeigen, daß es keine nach rückwärts (d. h. vom Eisboden ausgehende) gestreuten Sekundärstrahlen gibt: Die Strahlung kommt größtenteils von oben und unter steiler Neigung durch die Seitenwände des Apparates. Die von der Höhenstrahlung erzeugten weichen sekundären Strahlen (β -Strahlen), deren Vorhandensein Millikan erschlossen hat und deren Reichweite in Blei er zu maximal 5 mm angibt, scheinen nach den Messungen des Verf. nicht zu existieren, wenigstens zeigt die Absorptionskurve der Höhenstrahlung in Blei auf dem Jungfraujoch zwischen 0 und 1 cm Bleidicke keinen steileren Verlauf als bei größeren Schichtdicken.

V. F. Hess.