

Werk

Jahr: 1943

Kollektion: fid.geo

Signatur: 8 GEOGR PHYS 203:18

Werk Id: PPN101433392X_0018

PURL: http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PID=PPN101433392X_0018 | LOG_0050

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

Referate und Mitteilungen

Nordlichtbeobachtung am 8. August 1943

Beobachter: Dr. W. Gliese. Beobachtungsort: $30^{\circ} 15'$ östl. Länge, $56^{\circ} 30'$ nördl. Breite.

Zeiten: Mitteleuropäische Zeit.

21^h 55^m Über dem Horizont 5 bis 10° hoch ein gleichmäßiger grün-gelber Schein wesentlich stärker als der Dämmerungsschein, Ausdehnung von 55° westl. bis 45° östl. (vom Nordpunkt aus gezählt). Dieser Schein bleibt im wesentlichen während der Beobachtung unverändert. Daraus steigen fächerförmige Strahlen bis zu 30° hoch auf. Mitte der Erscheinung etwa 15° westlich von Nord.

57^m Strahlen verblassen außer einem 20° hohen 45° östlich.

58^m Auch dieser Strahl verblaßt.

22^h 02^m Einzelne Strahlen erscheinen wieder bei 40 bis 30° westlich.

04^m 35° westlich besonders helle Stelle am Horizont. Strahl genau im Norden 25° hoch.

06^m Von NW bis N auf matt erhelltem Hintergrund sehr deutliche Strahlen bis 25° hoch. Helligkeit nimmt dann wieder ab.

15^m Nur noch ein schwacher Strahl im Nord, 20° hoch, vergehend.

18 bis 20^m Neue schwache Strahlen im Nord.

22^m von 30° westlich bis Nord einige kurze Strahlen.

25 bis 26^m sind sie besonders deutlich, vergehen wieder.

28^m Erneut beginnend, bis 32^m ziemlich deutlich.

35^m 20° westlich und im Nord vorübergehend wieder sehr kräftige Strahlen, besonders der westliche.

44^m 5° östlich unten eine besonders helle Stelle mit 15° hohen Strahlen, immer breiter werdend von Nord bis 20° östlich und dabei schwächer werdend, sich noch bis 25° östlich verbreitend.

46 und 48^m Je eine neue kleine helle Stelle am Horizont zwischen 0 bis 5° östlich und bei 15° östlich.

Dann verblaßt die Erscheinung bis auf den gleichmäßigen Schein am Nordhorizont.

Es lassen sich folgende Maxima der Erscheinung herausheben:

21 ^h 55 ^m	22 ^h 26 ^m	22 ^h 35 ^m
22 06	22 30	22 45

Sigismund Kienow: *Grundzüge einer Theorie der Faltungs- und Schieferungsvorgänge.* VIII u. 129 Seiten mit 5 Tafeln und 65 Abbildungen im Text. — Fortschritte der Geologie und Paläontologie, Bd. XIV, Heft 46. Berlin-Zehlendorf, Gebr. Borntraeger, 1942.

Inhalt: I. Einführung, II. Grundlagen, III. Beginn der Faltung, IV. Endliche Verformung, V. Rückblick.

Der erste Abschnitt (Einführung) umfaßt nur wenige Seiten. Hier werden die bisherigen Versuche, geologische Faltungsvorgänge theoretisch zu behandeln, kurz besprochen und die Gründe dargelegt, die für die Möglichkeit einer strengen Bearbeitung dieser Fragen auf mathematischer Grundlage sprechen. Zum Schluß dieses Abschnittes wird die Problemstellung genauer herausgearbeitet. Sie gipfelt in folgenden beiden Fragen:

1. Welche Wirkung rufen parallel der Schichtebene wirkende Druckkräfte auf ein Gesteinspaket unter den in der Natur anzunehmenden Bedingungen hervor und wie beeinflussen zusätzliche Kräfte das Verformungsbild?
2. Wie stimmen die so gewonnenen Resultate mit den natürlichen Verformungsbildern überein und welche Rückschlüsse lassen sich auf deren Entstehung ziehen?

Die Beantwortung dieser Fragen ist das Ziel des ganzen Buches.

Die hierzu erforderliche Theorie wird im zweiten Abschnitt (Grundlagen) entwickelt. Zunächst wird kurz auf die bei Verformungen maßgeblichen Materialgesetze eingegangen. Sodann folgt, im wesentlichen gestützt auf die Kirchhoffsche Theorie der Biegung dünner Stäbe, die Entwicklung des für die weiteren Untersuchungen notwendigen Formelapparates. Hierbei wird besonderer Wert gelegt auf eine faßliche Darstellung der Umstände, die die Unzulänglichkeit der einfachen technischen Biegelehre aufzeigen und bei der Anwendung auf geologische Vorgänge zu einer Erweiterung im Sinne der Kirchhoffschen Theorie zwingen. Es ist hauptsächlich die in der Natur häufig zu beobachtende bruchlose Faltung, die sich nicht durch die technische Biegelehre erklären läßt. Die Kirchhoffsche Theorie hingegen umfaßt die wichtigsten Erscheinungen und stellt sie befriedigend dar. Daß in Strenge statt einer Theorie der Biegung dünner Stäbe eigentlich eine Theorie der Plattenbiegung Verwendung finden müßte, ist dem Verfasser bewußt. Doch nimmt er zunächst davon Abstand, weil die Kirchhoffsche Theorie ausreicht und es fraglich ist, ob die Besserung der Ergebnisse, die mit der Plattentheorie erzielt werden könnte, so erheblich ist, daß sich der Mehraufwand an Rechenarbeit lohnt.

Die Betrachtung der Vorgänge im Beginn der Faltung (Abschnitt III) führt auf Beziehungen zwischen der Faltenlänge und der Mächtigkeit der sich selbständig bewegenden Schichten. Zu ihrer Herleitung ist die Kirchhoffsche Theorie mit ihrem komplizierten Formelapparat nicht erforderlich. Zunächst ergibt sich durch Anwendung des Prinzips der virtuellen Verrückungen, wenn man vorerst nur den Faltungsdruck und die elastische Verformung als wirksam ansieht, für den Druck eine als Eulersche Knickformel bekannte Beziehung. Wegen zu großer Vereinfachung bei der Herleitung lassen sich mit ihr jedoch wichtige beobachtete Erscheinungen nicht deuten. Führt man in die Betrachtung noch die von der Eigenschwere der sich faltenden Gesteine und vom Belastungsdruck herrührenden Rückstellkräfte ein, so ergibt sich ein Zusatzglied zur Eulerschen Knickformel, welches die Formel den Beobachtungen besser anpaßt. Nunmehr läßt sich z. B. die häufig beobachtete Erscheinung erklären, daß bei Faltung in größerer Tiefe die Faltenlänge kleiner ist als bei sonst gleichen in der Nähe der Oberfläche gefalteten Schichten. Ein weiteres Zusatzglied, das die Reibung der einzelnen Schichten aneinander berücksichtigt, vergrößert den zur Einleitung der Faltung erforderlichen Druck, hat aber keinen Einfluß auf die Faltenlänge.

Die zahlenmäßige Auswertung der errechneten Beziehungen zeigt zunächst den Einfluß grober und feiner Schichtung auf Faltungsvorgänge. Insbesondere ergibt sich, daß die Bedeutung einer Feinschichtung bei Faltung in der Tiefe erheblich größer ist als nahe der Oberfläche. Beziehungen zwischen den Rückstellkräften, der Reibung, dem Faltungsdruck und der Fließgrenze der Gesteine zeigen, daß an der Oberfläche Schichten von 200 bis 300 m Mächtigkeit gerade noch faltbar sind, während in großer Tiefe nur bis 1 m mächtige Schichten noch selbständig gefaltet werden können.

Messungen von Faltenlängen und Schichtmächtigkeiten in der Natur zeigen vielfach bemerkenswert gute Übereinstimmung mit der Knicktheorie auf, insbesondere bei einigen oberflächennahen Faltungen, bei den Spezialfalten im Ruhrgebiet und im Rheinischen Schiefergebirge sowie vor allem bei Kleinfalten in Tongesteinen. Scheinbare Unstimmigkeiten lassen sich durch störende Einflüsse erklären. Hingegen versagt die Knicktheorie bei der zahlenmäßigen Behandlung von Großfalten. Hier treten andere Vorgänge, z. B. epirogene Bewegungen, maßgebend in Erscheinung. Besonders hingewiesen wird darauf, daß die von F. Vening-Meinesz gegebene Erklärung der Streifen negativer Schwereanomalien durch Knickung der Erdkruste quantitativ mit der hier entwickelten Theorie nicht in Einklang zu bringen ist.

Der Abschnitt IV (Endliche Verformung) beschäftigt sich mit den Vorgängen im weiteren Verlauf der Faltung. Zunächst wird die nur bei dünnen Schichten (Mächtigkeit der gefalteten Einzelschicht kleiner als ein Drittel der Faltenlänge) mögliche unbehinderte Faltung besprochen. Die Anwendung der Kirchhoffschen Theorie unter Vernachlässigung der hier belanglosen Rückstellkräfte liefert die Form der Faltung, die zu Anfang im Profil eine Sinuskurve darstellt, später aber kompliziertere Gestalt annimmt. Die berechneten Profilkurven (Fächerfalten) stimmen überraschend gut mit beobachteten (z. B. aus dem Schweizer Jura) überein. Wird die Bruchgrenze der gefalteten Gesteine erreicht, so entstehen nach der Theorie und den Beobachtungen Brüche in den Faltenchenkeln, die stets steiler einfallen als das Lot auf der Schichtfläche.

Bei dickeren Schichten (Mächtigkeit der Einzelschicht zwischen einem Drittel und der ganzen Faltenlänge) erweist sich die „konzentrische“ Faltung als eine mögliche Faltungsform. Sie besteht aus einer sinusförmigen Leitkurve im Profil der mittleren Schicht des gefalteten Pakets, an die sich nach beiden Seiten Parallelschichten mit überall gleicher Dicke anlagern. Die Theorie lehrt, daß Zusatzkräfte erforderlich sind, um das Schichtpaket in den Faltenseiteln zusammenzupressen. Da diese Kräfte in ausreichender Stärke nur bei größerer Gesteinsauflage vorhanden sind, kann konzentrische Faltung nicht in der Nähe der Oberfläche zustande kommen. Erreichen die Querkkräfte, die in den Schenkeln am größten sind, die Bruchgrenze, so entstehen Schenkelbrüche (Bruchfaltung). Wird hingegen vorher in den Scheiteln der Belastungsdruck überwunden, so ergeben sich zunächst Hohlräume in den Scheiteln, die aber nicht bestehen bleiben können. Sind mineralische Lösungen zugegen, die die Hohlräume verkitten, so kann dieses Faltenstadium erhalten bleiben. Andernfalls dringt weiteres Gesteinsmaterial in die Hohlräume nach. Dies hat zur Folge, daß die Schenkel gestreckt werden und sich die Krümmung in den Scheiteln verstärkt. Das Endergebnis sind Spitzfalten. Die Bedingungen, unter denen Bruchfaltung oder Spitzfaltung eintritt, werden eingehend untersucht. Der Vergleich mit natürlichen Falten zeigt mitunter weitgehende Übereinstimmung mit den errechneten. So finden sich z. B. bei der Saxonischen Bruchfaltung im mittleren Teutoburger Wald und seinem östlichen Vorland Faltenbilder, die bis in die Einzelheiten hinein den theoretisch geforderten entsprechen.

Bei der konzentrischen Faltung tritt keine Reduktion der Schenkel auf. Eine solche muß aber aus geometrischen Gründen gefordert werden, wenn es sich um die Faltung sehr dicker Gesteinsschichten (Mächtigkeit der Einzelschicht größer als die

Faltenlänge) handelt. Hier hilft die Theorie der „kongruenten“ Faltung weiter. Bei dieser ist eine Schichtfläche der anderen kongruent. Sie sind nur zueinander in Richtung der Faltenachsebene verschoben. Die Anfangsstadien dieser Faltungsart sind dieselben wie bei der konzentrischen Faltung. Im weiteren Verlauf jedoch werden die Schenkel gestreckt und die Scheitel stärker gekrümmt. Aus den Sinusfalten entstehen so zunächst Rundbogen- und schließlich Spitzfalten, falls nicht vorher die Fließ- oder die Bruchgrenze des Gesteins erreicht wird. Die Weiterführung der Dislokation kann entweder durch Schenkelreduktion infolge bruchloser Scherung parallel den Schichtflächen erzwungen werden oder durch Bildung von Brüchen in den Schenkeln parallel zu den Achsenebenen. Bei Spezialfaltung in kleinem und kleinstem Maßstab führt die extreme Fortsetzung dieser Bewegungen unter Überschreitung der Fließgrenze im ersten Fall zur Ausweichungsschieferung, im letzteren zur Transversalschieferung. Hiermit sind gewisse in der Natur in enger Verbindung mit Falten zu beobachtende Schieferungen (Faltungsschieferung) auch theoretisch in innigsten Zusammenhang mit der Faltung gebracht. Es ist hiernach nicht mehr nötig, Faltung und Schieferung als getrennte Vorgänge aufzufassen. Ergänzende Untersuchungen beziehen sich noch auf die Bilder, die entstehen, wenn sich eine Schiebung der Faltung oder Schieferung überlagert. Der Vergleich mit Beobachtungen in der Natur zeigt vollkommene Übereinstimmung mit der Theorie.

Im Schlußabschnitt (Rückblick) wird abschließend festgestellt, daß sich die Kirchhoffsche Theorie der Biegung dünner Stäbe zur Bearbeitung der Faltungs- und Schieferungsvorgänge vorzüglich eignet und daß die Anwendung der Elastizitätsgesetze auf diese geologischen Erscheinungen berechtigt ist. Hierbei zeigt sich, daß die in Laboratoriumsversuchen festgestellten Fließgrenzen auf die Vorgänge in der Natur übertragen werden können, daß aber die Elastizitätsmoduln wegen kriechender Verformungen erheblich kleinere Werte annehmen können als im Laboratorium. Bei einer durchschnittlichen Druckfestigkeit von 1000 atm und einer Fließspannung von 500 atm müssen für den Faltungsdruck ebenfalls etwa 500 atm angenommen werden, da bei den Verformungen die Fließgrenze häufig überschritten wird. Hieraus liefert die Theorie für den mittleren Elastizitätsmodul in geringen Tiefen als untere Grenze größenordnungsmäßig 10^4 atm, d. h. ungefähr 100 kg/mm². In großen Tiefen ist der Elastizitätsmodul wegen der überwiegend bruchlosen Verformungen erheblich kleiner anzunehmen.

Mit einer kurzen Zusammenfassung und Übersicht über die unter verschiedenen Voraussetzungen zu erwartenden Faltungsformen und -vorgänge sowie über den Zusammenhang zwischen Faltung und Faltungsschieferung schließt das Buch.

Im ganzen handelt es sich um einen sehr beachtlichen Versuch, die Fülle der bei Faltungen vom größten bis zum kleinsten Maßstab auftretenden Erscheinungen zu ordnen, theoretisch zu unterbauen und auf einen Nenner zu bringen. Von besonderem Interesse ist hierbei der Einbau der mit Falten verbundenen Schieferungsvorgänge in die allgemeine Theorie der Faltungen. Durch Weiterführung dieser Untersuchungen in der begonnenen Richtung läßt sich möglicherweise noch für manche heute schwer zu übersehende Erscheinung eine einfache Erklärung finden.

In den Ergebnissen richtig, aber in der Darstellung leider nicht restlos geglückt, ist der mathematische Teil. Es sei zugegeben, daß es sehr schwer ist, eine Theorie, die eine gewisse mathematische Vorbildung verlangt, einem Leserkreis nahezubringen, bei dem diese Voraussetzung im allgemeinen nicht gegeben ist. Um so mehr ist es erforderlich, schwer zu erfassende Begriffe und abstrakte Formulierungen zu vermeiden, wenn sie nicht erheblich zur Vereinfachung der Darstellung beitragen. Entschließt man sich aber, solche einzuführen, so müssen sie unbedingt ausreichend erläutert werden. In diesem Sinne ist es zum mindesten fraglich, ob die Einführung des Deformationstensors in Formel (4) auf S. 10 durch Einheitsvektoren als glücklich zu

bezeichnen ist. Diese Formel dürfte nach der knappen Erläuterung auf derselben Seite nur dem verständlich sein, der die abstrakte Symbolik, die die Tensoren als Aggregate eigentümlicher Produkte von Einheitsvektoren darstellt, bereits kennt. Einen anderen wird dies eher verwirren und abstoßen als ihm helfen. Durch Aufspaltung der vielleicht den meisten Lesern noch verständlichen Formel (3) in die drei Komponenten läßt sich leicht das Schema der neun Deformationsgrößen gewinnen, auf das es hier allein ankommt. Der Tensorbegriff und dessen Zusammenhang mit den Einheitsvektoren in einer abstrakten Formulierung, die bei den zahlenmäßigen Rechnungen doch nicht verwendet werden kann, sind hier durchaus entbehrlich.

Vor allem aber ist nötig, in den Abbildungen die Richtungen der verschiedenen Kräfte und Drehmomente und in den daraus abgeleiteten Formeln die Vorzeichen der entsprechenden Größen unbedingt miteinander in Einklang zu bringen. Außerdem ist es ungünstig, Abbildungen, die zur Ableitung mechanischer Gleichungen dienen, so anzulegen, daß in den gezeichneten Profilkurven die Krümmung negativ ist. Hierdurch entstehen in den Formeln leicht Vorzeichenfehler und daraus scheinbare Unstimmigkeiten, die dem aufmerksamen Leser das Verständnis sehr erschweren. Als Beispiel hierfür sei angeführt, daß die Ausdrücke (36) auf S. 63 so wie sie dastehen, auch unter den erwähnten Vernachlässigungen keine Lösungen des Differentialgleichungssystems (16a) sind. Zu Lösungen dieser Gleichungen werden sie erst, wenn man ein Vorzeichen vertauscht. Der Fehler rührt daher, daß in den Randbedingungen ein Vorzeichen falsch angesetzt ist, und dies geht wiederum darauf zurück, daß in den Abbildungen 14 (S. 25) und 32 (S. 62) die positiven Richtungen der Querkräfte entgegengesetzt der Richtung der x -Achse eingesetzt sind, während die formelmäßige Durchführung gleiche Richtung mit der x -Achse verlangt.

Diese Schönheitsfehler, die den Wert der dargestellten Untersuchungen und ihrer Ergebnisse nicht zu beeinträchtigen vermögen, werden sich bei einer Neuauflage des Buches leicht beseitigen lassen.

Heinrich Jung, Clausthal.

Taschenbuch der angewandten Geophysik. Herausgegeben von H. Reich und R. v. Zwinger, Berlin; bearbeitet von F. Hallenbach-Berlin, J. N. Hummel-Berlin, H. Israel-Potsdam, W. Lutz-Stuttgart, A. Ramspeck-Berlin, H. Reich-Berlin, M. Rössiger-Potsdam, H.-J. Schoene-Berlin, K. Sellien-Potsdam, G. Tuchel-Hannover, R. v. Zwinger-Berlin. Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft, 1943.

In dem vorliegenden Werk ist wohl erstmalig ein Versuch gemacht worden, die wichtigsten Verfahren der angewandten Geophysik durch unabhängige Aufsätze verschiedener Autoren in Taschenbuchform darzustellen. Dem zünftigen Geophysiker sowie auch dem geophysikalisch tätigen Bergingenieur, Markscheider, Geologen usw. wird eine verständliche und verhältnismäßig umfassende Anleitung in die Hand gegeben, die helfen soll, Messungen im Gelände durchzuführen, diese auszuwerten und weiter zu bearbeiten.

Der Leser erhält auch tatsächlich von berufener Seite in prägnanter wie auch kurzer Fassung einen Überblick über die wichtigsten Aufgaben und Methoden der angewandten Geophysik sowie deren praktische Durchführung. Eine gewisse Anzahl sehr nützlicher Tabellen und Diagramme in einem handlichen Maßstabe ergänzen den Text. So ist z. B. die auf S. 61 — 67 gebrachte Zusammenstellung von „Dichte-, Wichte- und Porositätstabellen von Sedimentgesteinen nach Formationen geordnet“ für den Geologen und Geophysiker bestimmt von besonderem Interesse. Hervorzuheben ist auch die Tabelle 5, S. 75 — Einfluß der Tiefenlage auf v —, und Tabelle 8 (S. 78) —

Seismisch bestimmte v -Werte, regional und stratigraphisch geordnet für Europa —, die zeitersparende Hilfstabelle zur Berechnung der Gradienten- und Krümmungskurven auf S. 184—187, und endlich die Funktionstabelle für angewandte Seismik von T u c h e l auf S. 211—213. Sogar der Außenstehende aus verwandten Fachgebieten, für den der Inhalt des Buches größtenteils verständlich ist, erfährt manches Wissenswerte; ist doch die Lagerstättengeophysik heute schon ein Gegenstand allgemeinen Interesses. Es wird aber auch dem Studierenden der angewandten Geophysik in dem Buche ein nützliches Hilfsmittel zur Fortbildung in die Hand gegeben. Allerdings sind für den Aufbau des Buches vor allem systematische und nicht pädagogische Gesichtspunkte maßgebend gewesen, wie es auch dem Charakter eines Taschenbuches entspricht.

Das Taschenbuch selbst (407 Seiten) ist wie folgt auf gegliedert:

- A. *Allgemeiner Teil* — 105 Seiten — enthält: Physikalische Maßeinheiten, Umrechnungszahlen, mathematische Konstanten und Tabellen, mathematische Formelsammlung, physikalische Eigenschaften der Gesteine (50 Seiten!).
- B. *Schweremessungen* — 100 Seiten — enthält eine kurze Einleitung (etwa 2 Seiten), absolute und relative Schweremessungen (18 Seiten), Drehwaagemessungen (79 Seiten).
- C. *Seismische Messungen* — 66 Seiten — enthält: Kurze Einleitung (etwa 2 Seiten), das Refraktionsverfahren (39 Seiten) und das Reflexionsverfahren (30 Seiten).
- D. *Baugrunduntersuchungen* — 14 Seiten.
- E. *Magnetische Messungen* — 28 Seiten.
- F. *Elektrische Messungen* — 59 Seiten — enthält: Allgemeine Grundlagen (6 Seiten), Gleichstrommethoden (13 Seiten), Wechselstrommethoden (15 Seiten), Induktionsmethoden (10 Seiten), Hochfrequenzverfahren (2 Seiten), Dynamische Methoden (2 Seiten), Bohrlochmessungen (7 Seiten).
- G. *Radioaktive Meßmethoden* — 12 Seiten.
- H. *Temperaturmessungen* — 9 Seiten.

Dem Aufbau des Buches entnehmen wir, daß im großen und ganzen alle wichtigeren Methoden berücksichtigt worden sind, wobei selbstverständlich Schweremessungen, Seismik und Elektrik dominieren. Es fällt auf, daß die Gravimetrie im Vergleich zu den Drehwaagemessungen etwas kurz gefaßt ist. Dieses wurde durch eine ausführliche und deshalb sehr zu begrüßende Behandlung der eigentlichen Drehwaagenpraxis (Meßtechnik im Gelände, Plattenablesung bei verschiedenen Waagetypen, Justieren der Waage, Einsetzen von Fäden usw.) ausgeglichen. Trotzdem wäre es zu begrüßen, wenn in einer Neuauflage die Gravimetrie etwas eingehender behandelt würde.

Im Rahmen der anderen im Handbuch behandelten wichtigeren Verfahren, wie Radioaktivität und Temperaturmessung, hätte vielleicht noch, um das Gesamtbild im Hinblick auf die besonders in der Einleitung erwähnte Erdölgeophysik abzurunden, etwas über Boden- und Bohrlochuntersuchungen nach Kohlenwasserstoffen gebracht werden können. Gerade in der jüngeren einschlägigen Literatur ist über eine ausgedehntere Anwendung dieses Zweiges der Lagerstättengeophysik in der Praxis verschiedentlich berichtet worden. Im Hinblick auf die vorzügliche Behandlung der vornehmlich wichtigen Drehwaage-, seismischen (mit Berechnungsbeispielen!) und elektrischen Messungen erscheint uns jedoch jede weitere Kritik als unangebracht, um so mehr, als gerade diese Aufsätze den wesentlichsten Kern des Handbuches ausmachen.

Für alle, die sich mit den gebräuchlichsten und modernsten Methoden der angewandten Geophysik für eine tätige Anwendung näher vertraut machen wollen, ist das vorliegende Taschenbuch ein wertvolles Hilfsmittel.

St. v. Thyssen-Bornemisza.

R. Bock: *Praxis der magnetischen Messungen.* Berlin, Verlag Gebrüder Borntraeger. 138 Seiten mit 18 Figuren und 37 Tabellen. RM 9.60.

Vor fast 100 Jahren erschien Lamonts Handbuch des Erdmagnetismus, das erste grundlegende Werk über die magnetischen Erscheinungen und zugleich ein vorzüglicher Wegweiser für die Ausführung magnetischer Beobachtungen. 40 Jahre später gab Liznar seine „Anleitung zur Messung und Berechnung der Elemente des Erdmagnetismus“ heraus, die in ziemlicher Ausführlichkeit alle für die damalige Meßtechnik gültigen Verfahren und Formeln enthielt. Über die weitere Entwicklung der Beobachtungsmethoden lag bisher kein neueres Werk vor, abgesehen von einer englischen Anleitung von D. L. Hazard und von vereinzelt Aufsätzen in physikalischen Lehrbüchern, die aber im wesentlichen nur über das Grundsätzliche Auskunft gaben. Es ist das große Verdienst von R. Bock, in seiner „Praxis der magnetischen Messungen“ das Handbuch verfaßt zu haben, welches der Erdmagnetiker dringend braucht und dessen bisheriges Fehlen als großer Mangel empfunden wurde. Das Buch ist eine muster-gültige Zusammenstellung aller gegenwärtig zur Anwendung gelangenden Methoden zur Beobachtung und Registrierung der einzelnen magnetischen Elemente. Aus den Grundgleichungen, die als bekannt vorausgesetzt werden und deren Ableitung nur durch Figuren skizziert wird, werden die Gebrauchsformeln entwickelt und dann die einzelnen Meßverfahren eingehend erörtert. Das Buch enthält viele praktische Hinweise und zeigt vor allem auch die Einflüsse anderer physikalischer Begleitumstände auf das Resultat der Messung. Außer Korrektionsformeln dienen hierzu auch zahlreiche Tabellen, die für bestimmte Werte diese Einflüsse angeben. Sie vermitteln somit Einblicke in die Genauigkeit der Messung und zeigen, auf welche Nebenumstände bei der Beobachtung besonders zu achten ist. Die Tabellen können ferner als Beispiel dienen, wie für den praktischen Gebrauch und für begrenzte Bereiche Korrektions-tafeln anzulegen sind.

Bei einer Neuauflage des Buches wäre ein besonderes Kapitel über Reisebeobachtungen erwünscht; hier könnte der Verfasser seine große Erfahrung gerade auf diesem Gebiet der Allgemeinheit zugute kommen lassen. Ferner dürfte es zweckmäßig sein, einige Literaturhinweise zu bringen, die für den Anfänger nützlich wären. Beobachtungsschemata und Auswertungsbeispiele wären ebenfalls wertvoll und dürften dem Anfänger das Verständnis der Zusammenhänge erleichtern.

F. Burmeister, Fürstenfeldbruck.

Dr. Volker Fritsch: *Die Messung von Erderwiderständen.* Heft 6 der Verfahrens- und Meßkunde der Naturwissenschaft. Braunschweig, Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn, 1942.

Das Büchlein gibt eine zusammenfassende Darstellung der Erdermeßtechnik. Die 82 Seiten und 85 Figuren umfassende Broschüre ist vornehmlich auf die Praxis zugeschnitten.

Zuerst werden Zweck, Arten und Ersatzschema der Erder und deren Teilwiderstände beschrieben.

Ein weiterer Abschnitt beschreibt die grundsätzlichen meßtechnischen Probleme (Definition des Spannungstrichters und der Sperrfläche, Ermittlung des Übergangs- und Bettungswiderstandes, Beschreibung der Abgleichverfahren). Dann folgen zwei weitere Abschnitte mit einer zusammenfassenden Darstellung der in der Erdermeßtechnik üblichen niederfrequenten und hochfrequenten Meßverfahren und der Instrumente und deren Handhabung. Hierbei werden auch geophysikalische Verfahren berücksichtigt, z. B. die Neumannsche Methode zur Bestimmung der Erdleitfähigkeit. Schließlich gibt der Verfasser seine reichen Erfahrungen auf dem Gebiet der Blitz-

schutztechnik unter besonderem Hinweis auf die Notwendigkeit der Verwendung hochfrequenter Meßverfahren wieder.

Die Broschüre ist klar und leichtverständlich geschrieben und vermittelt dem praktizierenden Ingenieur unter Berücksichtigung der jüngsten Forschungsergebnisse eine Übersicht über die einschlägigen Fragen der Erdermeßtechnik und das erforderliche Rüstzeug für die praktische Anwendung.

Max Müller.

Dr. Volker Fritsch: *Meßverfahren der Funkmutung.* Verlag von R. Oldenbourg, 1943.

Zu dem im Jahre 1938 erschienenen Buch über die Grundzüge der Funkgeologie ist ein neues Buch über die Meßverfahren der Funkmutung hinzugekommen. Es umfaßt 216 Seiten und 174 Figuren.

Nach einer einleitenden Darlegung der Zielsetzung und der Aufgaben der Funkmutung gibt Volker Fritsch zunächst eine Übersicht über funkgeologische Methoden. Hierbei wird unterschieden zwischen Absorptionsverfahren, Reflexionsverfahren, Ersatzkapazitätsverfahren, Widerstandsmethoden mit Ohnescher Elektrodenankopplung, Diagrammverfahren, Leitfähigkeits- und Einstrahlungsmethoden.

In zwei weiteren Abschnitten werden die Ausbreitungsmethoden unter und über Tage ausführlich dargestellt. Einen breiten Raum nimmt hierbei die Beschreibung der Geräte und die Auswertung der Ergebnisse ein.

Die Widerstandsverfahren werden in einem besonderen Abschnitt behandelt, wobei der Aufbau der Geräte und die Auswertung der Ergebnisse ausführlich beschrieben werden.

Im letzten Abschnitt wird eine zusammenfassende Darstellung der zahlreichen vom Verfasser an den verschiedensten Objekten vorgenommenen Feldversuche gegeben. Es werden Versuche zum Nachweis von Höhlen mit Hilfe des Absorptionsverfahrens und der Kapazitätsmethode beschrieben, ferner die hydrologische Untersuchung eines größeren Karstgebietes, der Nachweis von Spalten und Erzgängen, die Bestimmung der Gletscherdicke, die Untersuchung von Zinnober- und Brauneisenvorkommen und von Kaligruben und schließlich der Nachweis von Rohrleitungen und die Anwendung in der Blitzschutztechnik.

Das Buch füllt eine Lücke in der geophysikalischen Literatur aus und ist klar und leichtverständlich geschrieben. Die meßtechnische Seite ist so ausführlich gehalten, daß es auch als Anleitung zur Durchführung von funkgeologischen Arbeiten betrachtet werden kann.

Max Müller.