

## Werk

**Jahr:** 1975

**Kollektion:** fid.geo

**Signatur:** 8 Z NAT 2148:41

**Digitalisiert:** Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen

**Werk Id:** PPN1015067948\_0041

**PURL:** [http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN1015067948\\_0041](http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN1015067948_0041)

**LOG Id:** LOG\_0054

**LOG Titel:** Book reviews

**LOG Typ:** section

## Übergeordnetes Werk

**Werk Id:** PPN1015067948

**PURL:** <http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN1015067948>

**OPAC:** <http://opac.sub.uni-goettingen.de/DB=1/PPN?PPN=1015067948>

## Terms and Conditions

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

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

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

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

## Contact

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

## Book Reviews

Jeffreys, H.: *Collected Papers of Sir Harold Jeffreys on Geophysics and Other Sciences*. Vol. 1, Theoretical and Observational Seismology. London-Paris-New York; Gordon and Breach Science Publishers, 1971, £ 11.45.

The first volume of the *Collected Papers* consists of papers concerning the mechanical properties of solids, the theory of elastic waves, and observational seismology. These topics are chosen according to the corresponding chapters of Sir Harold's text-book *The Earth* which contains many geophysical results of these papers. Thus, this volume of the *Collected Papers* is a valuable aid for the reader of *The Earth* who wants to know the scientific background.

Section I contains fundamental papers on the elastic and inelastic properties of solids. Therefore, a short summary of their contents shall be given. In the first paper it is shown that the irregular distribution of mass on strings has marked effects on the propagation of elastic waves. The elastic properties of liquids and vitreous solids are discussed in the following paper. Their structure is compared with the structure of solids and gases. The next paper points out that the velocity of elastic waves in the earth's crust is almost not affected by the difference between the isothermal elastic moduli and the adiabatic ones which are actually involved in wave propagation. Inelastic properties of solids are discussed in a paper on plasticity and creep: In non-homogeneous solids, probably any law of imperfection of elasticity including elasticoviscosity or exponential afterworking is possible, according to the spatial distribution of weak places. A paper on the relation between fusion and strength discusses the suggestion that the elastic failure of a solid can be ascribed to local melting under stress. With an assumed law relating the strength to the actual temperature and the melting temperature, the strength in the interior of the earth is determined. The condition for elastic instability which is generally described by the assumption that large displacements can be accompanied by small strains, is formulated more precisely. In a paper on initial stress and instability, it is shown that elastic instability occurs when in some possible displacements the rotations are much larger than the strains. The problem of an elliptical rigid inclusion in an elastic solid with homogeneous stress at large distance is solved in the last paper dealing with elastic properties of solids. The last paper of Section I gives a completeness theorem for expansions of a vector function in spherical harmonics. According to the title of this paper, it should belong to a purely mathematical section, but as the theorem is of special interest for problems involving spherical boundary values it is important for studying the elastic properties of the earth.

In section II there are 17 papers concerning problems of the theory of elastic waves. Only four of them are not cited in *The Earth*. Together with the 17 papers of section III on observational seismology they are of special interest for seismologists. But some of them are also of general importance, e. g. the Reflexion of a Pulse Within a Sphere, Elastic Waves in a Continuously Stratified Medium, The Rigidity of the Earth's Central Core, and the State of the Earth's Central Core.

This volume of the *Collected Papers* is valuable for everyone who is studying the elastic properties of the earth's interior and who cannot get these papers in their original context. The intention of Gordon and Breach Science Publishers to present a review of Sir Harold's work cannot be appreciated high enough.

H. Wilhelm, Göttingen

W. Bitterlich und H. Wöbking: *Geoelektronik*  
289 Abbildungen, 349 Seiten, Wien–New York: Springer 1972, DM 129,—.

„Die Beschreibung elektronischer Meßverfahren zur Lösung von geophysikalischen, lagerstättenkundlichen und montanistischen Problemen ist das Hauptanliegen dieses Buches“. Mit diesem Satz beginnt der Klappentext. Die elektrische Meßtechnik mit den Mitteln der modernen Elektronik ist heute dominierend bei der Lösung von Meßaufgaben. Für den Geowissenschaftler ist diese Technik jedoch nur Mittel zum Zweck, und er möchte für seine Meßprobleme wenn möglich auf kommerziell hergestellte Fertiggeräte oder zumindest auf Bausteine, wie Operationsverstärker und integrierte Schaltkreise zurückgreifen. Wichtig ist deshalb speziell die Frage, mit welchem Gerät oder mit welcher Zusammenstellung von Bausteinen eine optimale Lösung von Meßaufgaben erreicht werden kann.

Hierbei spielen Fragen über Störspannungen, Störabstand, Dynamikumfang, Gleichtaktunterdrückung, Nullpunktstabilität, lineare und nichtlineare Verzerrungen, Intermodulation und Datenspeicherung die herausragende Rolle.

Begriffe dieser Art findet man allerdings in dem vorliegenden Buch nicht oder nur ganz am Rande erwähnt. Statt dessen wird auf den ersten 38 Seiten eine Einführung in die Grundlagen der Elektrotechnik gegeben, wie man sie praktisch in jedem elementaren Lehrbuch der elektrischen Meßtechnik nachlesen kann.

Die in dem Buch zahlreich angegebenen Schaltungsbeispiele entsprechen zum größten Teil dem Stand der Elektronik bis vor etwa 15 Jahren. Operationsverstärker, integrierte Schaltungen und Funktionsmodule, heute die zentralen Bauelemente bei der Entwicklung einer preisgünstigen und funktionsgerechten elektronischen Schaltung, werden in keiner der angegebenen Schaltungen eingesetzt, das Stichwortverzeichnis enthält diese Begriffe nicht. Das Schaltbild des in Abb. 4.17 auf Seite 164 gezeigten Langwellensenders enthält Senderöhrentypen, welche seit Ende des 2. Weltkrieges nicht mehr gefertigt werden und heute nur noch als Rarität zu erhalten sind. Die heute gefertigten Senderöhren sind nicht unbedingt besser. Wenn jedoch ein Schaltbild mit genauer Bestückung angegeben wird, so sollten die angegebenen Bauteile dafür nicht schon seit vielen Jahren vergriffen sein. Um nur noch ein Beispiel dieser Art herauszugreifen: In der Seismik dürfte der Röhrenverstärker seit etlichen Jahren ausgedient haben. Nicht jedoch in dem Buch „Geoelektronik“, wo auf den Seiten 305, 306 und 307 Röhrenschaltungen zur Verstärkung seismischer Signale angegeben werden. Daneben werden aber auch mit Transistoren arbeitende Schaltungen diskutiert.

Nimmt man jedoch die zum größten Teil veralteten Schaltungsentwürfe in Kauf, so erhält das Buch einige recht interessante Kapitel über Gebiete, die sonst in der Literatur nur schwer zu finden sind.

So wird von Seite 147–188 die Ausbreitung elektromagnetischer Wellen durch Gesteine ausführlich behandelt, mit einer für den Praktiker sehr nützlichen Beschreibung der bei Längswellen auftretenden Antennenprobleme. Ebenso lehrreich ist der Abschnitt über die Prospektion mit Hilfe elektromagnetischer Wellen, in welchem Theorie und Praxis gut aufeinander abgestimmt sind.

Andere Kapitel beschäftigen sich mit den Messungen von mechanischen und elektrischen Gesteinsparametern. Besondere Berücksichtigung finden dabei die im alpinen Gebirge vorkommenden Gesteine. Ein Abschnitt beschreibt die elektrischen Eigenschaften von Bergwasser.

Kapitel 7 beschäftigt sich mit dem Einsatz elektronischer Hilfsmittel bei Vermessungsarbeiten im Bergbau, wie zum Beispiel bei der Ortung eines Bohrloches. Hier wird ein Problemkreis angesprochen, der auch dem Geophysiker für seine Praxis gute Anregungen vermittelt.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß das Buch dem Geowissenschaftler und dem im Bergbau tätigen Ingenieur auf speziellen Gebieten einen guten Einblick in praxisnahe Probleme gibt. Die angegebenen Schaltungsentwürfe sind jedoch häufig veraltet, und für einen Nachbau nicht geeignet. Man wünscht sich

deshalb für die 2. Auflage eine gründliche Überarbeitung der Gerätebeschreibungen, um das lesenswerte Buch ohne Vorbehalt empfehlen zu können.

R. Schick, Stuttgart

R. Schick, G. Schneider: *Physik des Erdkörpers*. Eine Einführung für Naturwissenschaftler und Ingenieure. (*Physics of the Earth*. An introduction for scientists and engineers.) 267 pages, 127 figures and 14 tables.

Stuttgart: Ferdinand Enke 1973. Price: DM 59,00.

Introductory texts in branches of science, which, like the physics of the earth are covering a broad variety of different themes, have, as is well-known, always to cope with numerous difficulties and the authors have to draw compromises, mainly due to the limited size of the book. Each author will solve the resulting selection problems in a different manner, depending objectively on the prospective circle of readers and their background and subjectively on his own ideas of the matter, his preferences and his personal field of research. These shortcomings are in my opinion inherent ones, but are in most cases compensated by the didactic advantages of a uniform treatment of the material.

As indicated in the subtitle, the present book, written in German, is designed as an introduction to the physics of the earth for scientists and engineers with special regard to graduate students of neighbouring disciplines.

The general concept of the book follows the classical division of earth physics: seismology (3 chapters), gravimetry (2 chapters), magnetic field of the earth (2 chapters) and terrestrial heat flow (2 chapters). For each of these four main branches one chapter is devoted to the respective instruments and measuring techniques. This valuable consideration makes allowance for the fact, that the rapid progress in geophysics is not at last due to recent improvements in instrumentation.

In the final chapter there is a short description of some of the problems pertaining to the physical constitution of the earth's interior and to physical earth models. An extensive bibliography, well balanced between general text-books and special articles in scientific journals, supplements the clear presentation of the subject matter.

The treatment is elementary throughout and in most cases emphasis is laid upon physical rather than mathematical comprehension; long mathematical deductions are omitted. The illustrating examples of results are up to date, the quality of the numerous figures is excellent. Together with the numerous tables of data they give good informations about the present state of knowledge.

Special mention has to be made of chapter 3, giving a very detailed description of modern aspects of seismic source mechanisms and its tectonic implications. Compared to the relative completeness of this chapter, some other sections are rather concise, especially with regard to mutual connexions of the different results. The authors obviously decided to concentrate on the basic physical principles of the different methods, which could only be achieved at the expense of other topics. So, only brief mention is given to important modern research fields like the combined application of petrology, solid state physics and geophysics to the problems of composition, equation of state of matter and internal constitution of the earth's interior or the basic concept of global tectonics and geodynamics, which could only be established by cooperation of all earth sciences. Completely omitted is the field of geochronology and the problem of age and development of the earth.

Apart from these minor objections, the book in general is an excellent introduction to the physical background of earth physics for students of neighbouring disciplines. Moreover, due to the lucidity of the text and the elementary treatment it is equally well suited for all, who are interested in geophysics and who want to have informations beyond the level of popular scientific magazines.

H. Burkhardt, Clausthal-Zellerfeld

*The Upper Mantle.* Proceedings of the final UMP Review-Symposium, Moscow, 9–13 August 1971.

Upper Mantle Project; Scientific Report No. 41, edited by A. R. Ritsema. Developments in Geotectonics, No. 4, 644 S., 284 Figuren. Elsevier Publ. Co., Amsterdam 1972. Dfl. 57,50

Im Vorwort des Upper-Mantle Committee (U.M.C.) wird auf die von Tuzo Wilson eingebrachte Empfehlung hingewiesen, daß ein Hauptanliegen des Upper Mantle Project (U.M.P.) sein sollte zu prüfen, ob Kontinentaldrift existiere oder ob nicht. Während des U.M.P. wurde das Konzept der Plattentektonik geboren; die gegenwärtigen Beobachtungsdaten sprächen für dieses Konzept, heißt es im Vorwort weiter, doch würde die endgültige Entscheidung erst aufgrund direkter Bohrergebnisse aus der ozeanischen Kruste fallen. Die zur Zeit vorliegenden Beobachtungen sprächen für einen jungen Ozeanboden, doch sei die Verbindung zwischen der kontinentalen Entwicklung und der Plattentektonik weniger klar und verbleibe als das wichtigste Problem künftiger Forschung. Ihr Stand, wie er sich bis 1971 abzeichnete, ist in den 32 Einzeldarstellungen von Übersichts-vorträgen niedergelegt, die auf dem „Final Symposium of the Upper Mantle Project“ vom 9.–13. August 1971 in Moskau von international renommierten Fachvertretern der verschiedenen Disziplinen gehalten wurden. Im allgemeinen wird von den Autoren neben eigenen Ergebnissen ein guter Überblick über den Erkenntnisstand ihres Arbeitsgebietes vermittelt einschließlich umfangreicher Literaturangaben (insgesamt rd. 1700 Titel). Hinsichtlich der Informationsfülle ist das von Gelfand *et al.* im Zusammenhang mit ihren Untersuchungen über Kriterien hoher Seismizität im östlichen Zentralasien gebrachte Zitat von T. S. Eliot des Nachdenkens wert (Seite 422): „Where is the wisdom we have lost in knowledge? Where is the knowledge we have lost in information“?

Will man aus den Einzeldarstellungen des Buches ein Gesamtbild unseres heutigen Wissens vom oberen Erdmantel gewinnen, so muß man dieses Zitat von hinten nach vorn verifizieren. Ein Buch wie dieses enthält implizit mehr Wissen über die Erde als explizit darstellbar ist mangels eines in alle Details eingeweihten Synoptikers.

Das Buch umfaßt, zusammengefaßt und etwa in der Reihenfolge der Artikel, folgende Themen: Entstehung der Erde, Entwicklung von Erdkruste und Erdmantel, Vulkanologie, Mineralogie des Erdmantels, Temperatur des Erdmantels, Wärmefluß, Geomagnetische Tiefensondierung, Binnen- und Randmeere, Sprengseismik, Paläomagnetismus, Schwerefeld und Mantelkonvektion, Erdzeiten und Polbewegungen, rezente Krustenbewegungen, Seismizität und Globale Tektonik, Erdbebenherdmechanismen, Struktur des oberen Erdmantels aus P-Laufzeiten und aus der Dispersion von Oberflächenwellen, experimentelle Untersuchungen zur Schallgeschwindigkeit bei hohen Drucken, Bruch- und Fließverhalten von Gesteinen, Kriechprozesse in der Erde, Hochtemperatur-Rheologie, Anelastizität des Mantels und dynamische Prozesse im tieferen Mantel.

Hieraus seien nur einige Details hervorgehoben. Das Konzept der Plattentektonik wird von den meisten Autoren vertreten, wenn auch Jeffreys durch Anwendung des modifizierten Gesetzes von Lomnitz zu dem Schluß gelangt, daß Konvektion im Erdmantel nicht möglich sei. Die für die Plattentektonik wichtige Frage, ob die Asthenosphäre überall vorhanden sei, untersucht Knopoff mittels Dispersionskurven von Oberflächenwellen für 5 geologische Provinzen (Ozeane, Riftsysteme, aseismische Kontinentaltafeln, Gebirge und Schilde): Sie existiert überall mit Ausnahme der alten Schilde, wo sie nur schwach oder gar nicht ausgebildet ist. Hier müßte nach Knopoff die Lithosphärenbewegung einen merklichen Widerstand erfahren. Auch im Bericht von Schmucker und Jankowsky über Ergebnisse der geomagnetischen Tiefensondierung wird die Existenz der Asthenosphäre als Schicht mit einem spezifischen Widerstand von 50  $\Omega$  m bestätigt.

Im Widerspruch zur Plattentektonik vermutet Belousov intermittierende Aufheizungen von Mantelschichten mit der Folge von periodischen Aufwärtsbewegungen der Asthenosphäre. Hauptsächlich auf die Asthenosphäre konzentrieren sich nach St. W. Smith die mechanisch dämpfenden Eigenschaften des Mantels: Beispielsweise kann hier  $Q_\beta$  bis auf 60 abnehmen. Ab 300 bis 400 km Tiefe erfolgt ein schneller Anstieg von  $Q$  auf 1000 bis 2000, was unabhängig aus Raumwellen, Oberflächenwellen und Eigenschwingungen folgt. Der Dämpfungsmechanismus beruhe vermutlich auf intergranularer thermo-elastischer

Relaxation, Korngrenzendiffusion und partiellem Schmelzen. Nach Ahrens ist die Asthenosphäre eine Schicht partiell geschmolzener Gesteine mit basaltischer Zusammensetzung der geschmolzenen Fraktion; bis 365 km Tiefe liegt Olivin mit  $f_{080}$ — $f_{090}$  vor, geht hier in die Spinellstruktur über und bei 620 km in gemischte Oxyde wie MgO (Periklas) und SiO<sub>2</sub> (Stishovit). Kennedy und Higgins betrachten die Schmelztemperaturen im Mantel und leiten einen Aufbau (bis 400 km Tiefe) aus 65% Olivin, 30% Pyroxen und 5% Granat ab. Akimoto behandelt das System MgO—FeO—SiO<sub>2</sub> bei hohen Drucken und Temperaturen bezüglich der Phasengleichgewichte und elastischen Eigenschaften. Die Systeme Mg<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>—Fe<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub> (Olivin), MgSiO<sub>3</sub>—FeSiO<sub>3</sub> (Klinopyroxen) und SiO<sub>2</sub> (Quartz) und deren Übergänge in Spinellstrukturen bei etwa 400 km Tiefe und Postspinellstrukturen ab etwa 650 km, bei Quartz in Coesit bzw. Stishovit, verhalten sich im Einklang mit den aus seismischen Daten folgenden Strukturen des oberen Erdmantels, d. h. den z. B. im Beitrag von Hales diskutierten, aus dem Early-rise-Experiment und anderen sprengseismischen Untersuchungen bestätigten Diskontinuitäten bei rd. 400 und 600 km Tiefe.

Runcorn („... real science, like faith, is the evidence of things not seen!“) diskutiert hinsichtlich der nichthydrostatischen Erdfigur die Möglichkeit von Konvektion auch im unteren Mantel und bringt, wie Kaula in seinem Beitrag über Schwerefeld und Mantelkonvektion, die Aufrechterhaltung der Geoidundulationen mit den viskosen Kräften der konvektiven Bewegungen in Verbindung. Er weist auf den Mangel der bisher diskutierten Antriebsmechanismen der Platten hin (Zug durch abtauchende Zunge oder/und Druck aus der Rückenachse): Es fehle hier die Erklärung, wie die Platten ursprünglich gestartet wurden. Aus dem Geoid läßt sich das Spannungsfeld berechnen, das die Konvektionsströme den rigiden Platten aufprägen; es reicht aus, um die Festigkeit der Kruste gegen Deformationen zu überwinden; eine Theorie der Tektonik ließe sich hierauf gründen.

Auch die Archäologie kann offensichtlich Daten über rezente Krustenbewegungen beisteuern: Wellmann erwähnt eine Azimutdrehung der Cheops-Pyramide um 2,5 Bogenminuten in 4500 Jahren, was einer rezenten Drehgeschwindigkeit Nordafrikas von  $25 \cdot 10^{-9}$  rad/Jahr entsprechen würde.

Das Buch enthält nicht alles, was im Laufe des U.M.P. an Erkenntnissen gewonnen wurde, doch kommen die außerordentlichen Fortschritte, welche die Geowissenschaften durch dieses großangelegte internationale Programm erzielen konnten, klar zum Ausdruck.

K. Strobach, Stuttgart