

# Nyere geofysisk litteratur. 3

af

SVEND SAXOV

Der er fortsat en stærk udvikling indenfor geofysiken, både den teoretiske og den anvendte. Dette viser sig bl. a. ved, at de eksisterende geofysiske tidsskrifter stadigvæk udvider sideantallet, og for visse tidsskrifters vedkommende øges antallet af årlige hefter.

Et andet tegn på den stigende interesse indenfor disse emner er udsendelsen af nye tidsskrifter. Således påbegyndtes med første hefte i marts 1959 et nyt tidsskrift *Bollettino di Geofisica Teorica ed Applicata* under redaktion af professor C. MORELLI fra Osservatorio Geofisico Sperimentale i Trieste. Tidsskriftet, der nu er på 5. argang, udkommer med 4 hefter årligt og har et sideantal pr. hefte på ca. 100. *Bollettino di Geofisica* har i løbet af de forløbne 5 år vist sin eksistensberettigelse, og det har navnlig bragt en række interessante gravimetrisk afhandlinger.

Den sidste udvikling indenfor de geofysiske tidsskrifter er fremkomsten af *Geoexploration*, hvoraf det første hefte udkom i juni 1963 og er efterfulgt af endnu et hefte i efteråret. *Geoexploration* er startet på nordisk basis og vil specielt behandle emner indenfor malmgeofysik, teknisk geofysik og beslægtede emner. I de to første hefter bringes en del af de mest interessante foredrag fra det 3. nordiske møde for anvendt geofysik i Helsinki i november 1961.

Det er dog ikke blot indenfor tidsskrifterne, at udviklingen fortsætter; også nye lærebøger i geofysisk prospektering såvel som i emner indenfor den teoretiske geofysik er udkommet i de senere år, og det vil derfor være rimeligt at supplere de tidligere oversigter over disse emner\*).

## I. Geofysisk prospektering

FRITZ GASSMANN & MAX WEBER, Einführung in die angewandte Geophysik, Verlag Haalwag — Bern 1960. 284 pp. Kr. 31.45.

Bogen er et uændret optryk af en række artikler i det svejtsiske tidsskrift *Technische Rundschau*; de strækker sig over tiden fra 3. juli 1953 til 6. november 1959. At stoffremstillingen er udstrakt over så lang en periode, fremgår da også af de enkelte kapitler.

Forfatterne fremhæver i forordet, at det ikke er tilstræbt at give en fuldstændig fremstilling af den anvendte geofysiks problemer, men at studerende (og her er

---

\*) Nyere geofysisk litteratur, Medd. D.G.F., bd. 12, h. 4, pp. 501–516, 1954; Nyere geofysisk litteratur 2, Medd. D.G.F., bd. 14, h. 2, pp. 159–171, 1959.

tænkt på polytekniske studerende ved ETH i Zürich), ingeniører, geologer og andre med teknisk/naturvidenskabelig uddannelse kan få en introduktion i problemerne.

De 3 første kapitler er øjensynligt forfattet af professor GASSMANN. De er alle skrevet i et klart og nemt forståeligt sprog, og selvom der naturligvis i fornødent omfang er gjort brug af matematiske formeludledninger, kan disse afsnit med udbytte læses af ikke-matematikere. Det første kapitel »Ueberblick ueber die angewandte Geophysik« er på 27 sider; heri defineres problemerne og opgaverne; kapitlet afsluttes med en ganske kort historisk redegørelse. I kapitel II behandles »Gravimetrik«. På 52 sider gennemgås det fysiske grundlag, tyngdefeltets egenskaber, målemetoder, de regnetekniske forhold og den praktiske anvendelse. På lignende måde behandles i kapitel III »Magnetik«; dette afsnit fylder 50 sider.

Som rimeligt er, domineres bogen af afsnittet om »seismik«. Dette følger som kapitel IV og er på 110 sider. Kapitlet er mere teknisk præget, og det er nærliggende at antage, at der er skrevet af privatdocent WEBER, som gennem en længere årrække har været beskæftiget med seismiske undersøgelser. Den afsluttende sætning i forordet »Der Geophysiker wird darin eine in mancher Beziehung vom üblichen abweichende Betrachtungsweise finden« er i det væsentlige møntet på dette afsnit. Stoffet er delt i 4 underafsnit. I det første gennemgås »Gesteinselastizität und elastische Wellen«, og det er derfor kun naturligt, at der er lagt mindre vægt på *geo* og mere vægt på *physik*. De to følgende afsnit giver principper og anvendelighed af henholdsvis refraktionsseismik og refleksionsseismik, og kapitlet afsluttes med en behandling af seismograftyper.

Sidste kapitel på 30 sider om »geoelektrik« er bogens svageste del. Langt den største del af dette afsnit er helliget de fysiske problemer og den matematiske behandling af jævnstrøms- og vekselstrømsfelter, medens de forskellige prospekteringsmetoder og muligheder kun optager  $1\frac{1}{2}$  side, og i det væsentlige blot består i henvisninger til speciallitteratur.

Bogen afsluttes med navne- og fagregister. I det store og hele — bortset fra afslutningen på kapitel V — er der kun henvisninger til svejtsisk litteratur og deraf i det væsentlige til »Mitteilungen aus dem Institut für Geophysik ETH«.

Som en pudsighed skal nævnes, at der ikke anvendes den sædvanlige paginahenvisning. De enkelte underafsnit eller paragraffer er fortløbende nummererede, og det kræver derfor lidt tid og øvelse at slå rigtigt op i bogen. På lignende måde er figurerne nummereret efter paragraf.

H. HAALCK: *Lerbuch der angewandten Geophysik, Teil II*. Berlin 1958. 329 pp. DM 48.

Første bind af professor HAALCK's lærebog udkom i 1953 og er tidligere omtalt (Medd. DGF 12, pp. 503-504, 1954); den indeholdt kun to kapitler omhandlende henholdsvis gravimetri og magnetisme.

Anden del omhandler som kapitel 3 de elektriske prospekteringsmetoder, medens de seismiske omtales i kapitel 4; i det 5. kapitel gennemgås gasanalyse, radiometriske og geotermiske målemetoder, og endelig kommer i 6. og sidste afsnit et supplement til første bog.

Medens HAALCK har været på hjemmebane ved behandlingen af de gravimetriske og magnetiske problemer og har givet en meget omhyggelig fremstilling af den teoretiske side af disse spørgsmål med et stort antal matematiske formler, adskiller fremstillingen i anden del sig væsentlig herfra. For det første har HAALCK ikke skrevet kapitlerne 3, 4 og 5; for det andet er de matematiske udledninger i disse tre afsnit bragt til et minimum (som professor MENZEL udtrykker det »der Charakter des ganzen Lehrbuches entsprechend, sind schwierige mathematische Deduktionen vermieden worden«).

Kapitlet om elektriske målemetoder er forfattet af professor WOLFGANG BUCHHEIM fra Bergakademie Freiberg, Sachsen. På 82 sider giver han en klar og god fremstilling af metoderne, og 81 figurer illustrerer teksten. Som rimeligt er, får svenske malmgeofysikere (HEDSTRÖM, KOLLERT, LUNDBERG, MALMQUIST, SUNDBERG, TORNQVIST og WERNER) megen omtale, navnlig med hensyn til Turam, Slingram og luftbåren prospektering, og der bringes en række hidtil upublicerede resultater af målinger

og undersøgelser i Sverige. En svaghed ved kapitlet er, at der kun findes 13 litteraturhenvisninger ialt, og at det ikke ved figurerne anføres, hvorfra disse er taget.

Afsnittet om de seismiske målemetoder, der er skrevet af professor HEINZ MENZEL fra Bergakademie Clausthal, Harzen, er på 112 sider, hvoraf de sidste 7 sider som et tillæg giver den matematiske teori for den seismiske stråleligning og bølgefronten. MENZEL har lagt vægt på at behandle principperne ved seismiske bølger og anvendeligheden af metoderne. Foruden 63 ledsagende figurer bringes endvidere 20 plancher indeholdende seismogrammer og løbetidskurver. Fremstillingen er klar og god men kortfattet. Som fodnoter bringes ialt 8 litteraturhenvisninger. Kapitlet ville have vundet meget ved en komplet litteraturliste.

Docent KLAUS STROBACH fra Hamburg universitet giver på 85 sider en fremstilling af gasanalyser og andre geokemiske metoder samt den radiometriske og den geotermiske målemetode. Der lægges megen vægt på de fysiske principper og det teoretiske grundlag. Afsnittet om de radiometriske metoder er kapitlets største med 45 sider og giver en god oversigt over dette emne. Igen kunne man ønske sig en fyldigere litteraturliste end de 26 numre, der findes. 56 figurer og 9 tabeller ledsager teksten.

Medens BUCHHEIM, MENZEL og STROBACH har omtalt resultater mm. fra ikke-tyske kilder, har HAALCK i sit supplerende afsnit kun omtalt tyske forhold og fastholder derved linien fra bind I (jævnfør omtalen i Medd. DGF 12 p. 504 «bogen fremtræder mere som en lærebog i tysk »angewandte« geofysik, og den er derfor kun et supplement til de eksisterende lærebøger»). HAALCK's bemærkning på 38 sider er dels rettelser af fejltagelser og trykfejl, dels forherligelse af Askania gravimetret og magnetometret, dels en omtale af residual anomalier. HAALCK's udtalelse om, at moderne gravimetres målenøjagtighed ikke overstiger  $\pm 0.1$  mgal er ikke holdbar.

En række trykfejl findes også i bind 2 og skæmmer dette. Det er flovt, at STROBACH's fornavn er angivet forkert på titelbladet. Et anden trykfejl findes på side 62, hvor figurnumrene i teksten konsekvent er anført et nummer for lille.

Trods de nævnte indvendinger er imidlertid bind 2 af HAALCK's lærebog betydelig bedre end bind I.

KARL JUNG, *Schwerkraftverfahren in der angewandten Geophysik, Geophysikalische Monographien, Band 2, Leipzig 1961. 48 DM. 348 pp.*

Den foreliggende bog giver en sammenfattende fremstilling af den anvendte gravimetri. Bogen giver foruden en god introduktion i de grundlæggende principper også en mulighed for en hurtig orientering af de gængse metoder til behandling af mere specielle problemer. Fremstillingen er klar og gør bogen velegnet både til undervisningsformål og til hjælp ved løsningen af praktiske gravimetriske opgaver.

I det første kapitel på 17 sider introduceres de fundamentale begreber såsom tyngdefelt, potential, niveaullader, krumningsradius, gradienter, første og anden »afledede«. Derpå følger i kapitel 2 på 30 sider en gennemgang af målinger af tyngdeforskelle ved hjælp af gravimetre. I dette afsnit mangler man en nærmere omtale af tyngdemålinger til søs og i borehuller. Der er omtalt 4 gravimetertyper. Det næste korte kapitel på 8 sider omtaler Eötvös' torsionsapparat.

De efterfølgende kapitler behandler derpå målingernes reduktion og interpretation både hvad angår gravimetre og snøvægten. I kapitel 4 (27 sider) gennemgås de gængse reduktioner, og i kapitel 5 følger en omfattende redegørelse for interpretation (45 sider). Her omtales de forskellige metoder til beregning af residual anomalier, og der er en udførlig redegørelse for de sidste 15 års undersøgelser.

I kapitel 6 på 67 sider gennemgår JUNG den indvirken, som kendte geometriske masser har på tyngdefeltet. Problemet behandles både 2- og 3-dimensionalt. Dette problem fortsættes i det efterfølgende kapitel 7 på 66 sider, hvor bl. a. spørgsmålet om bestemmelsen af dybden til den anomale masse behandles, ligesom problemet om variabel massefylde med dybden gennemgås.

I et omfattende tillæg på 58 sider findes en række matematiske beviser og udredninger samt forskellige tabeller. Bogen afsluttes med en omfattende litteraturliste på 199 numre. Man kan måske indvende, at der ingen henvisninger er til russiske arbejder, og at der kun findes ganske få henvisninger til østlandene iøvrigt.

Det er rigtigt, at studiet af denne bog betinger nogen forudsætning såvel af

matematisk som af geofysisk art, men bogens fordel ligger i den korte og klare fremstilling med fremhævelse af det væsentlige og med de mange omtaler af praktiske løsninger.

D. S. PARASNIS, *Principles of Applied Geophysics*, Methuen's Monographs on Physical Subjects, London 1962. 176 pp. 21 sh.

Selvom bogen har et lille format, er den alligevel blandt de bedste, og der behandles her flere emner, som ikke er omtalt i andre lærebøger om den anvendte geofysik.

Bogen er skrevet med hovedvægten på den fysiske side, og derved bliver det geologiske aspekt skubbet noget i baggrunden. På den anden side fremgår det tydeligt af de mange eksempler på prospekteringsmetoderne, at det snævre og intime samarbejde mellem geofysiker og geolog — og ingeniør og boretekniker — er af største betydning for det praktiske arbejde.

Ud fra bogens inddeling fremgår det, at den først og fremmest henvender sig til ikke-oliegeofysikere. Dette afspejles også af forfatterens virkefelt. Han er uddannet dels i Indien (Cantab) dels i England (Cambridge) og, efter nogle års ansættelse i AB Elektrisk Malmletning i Stockholm, har han nu i en årrække været beskæftiget ved Boliden Gruv AB.

Den historiske udvikling af de forskellige metoder er ganske kort men fuldt ud fyldestgørende. Den instrumentelle beskrivelse er begrænset til de principielle synspunkter men giver alligevel tilstrækkeligt til at kunne klargøre metodernes anvendelighed.

Efter en kort indledning følger et kapitel om magnetiske metoder (28 sider) — jordbundne målinger; så behandles gravimetrisk målinger på 33 sider, elektriske på 26 sider, elektromagnetiske og telluriske på 27 sider efterfulgt af seismiske på 24 sider. Derpå følger et kort men klart afsnit på 8 sider om radioaktive metoder, og luftbårne metoder får ligeledes tildelt 8 sider. Det afsluttende afsnit omhandler borehulsundersøgelser, geotermiske og geokemiske metoder samt nogle betragtninger ang. det bedst egnede stationsnet. Til slut vises betydningen af at kombinere de forskellige metoder.

Bogen må betegnes som et eksempel på komprimeret viden. Adskillige resultater af geofysiske målinger vises for første gang. En fyldig og op-til-dato litteraturliste samt stikordsregister afslutter bogen. Det kan absolut anbefales at stifte bekendtskab med PARASNIS' bog.

JAMES R. WAIT, *Overvoltage Research and Geophysical Applications*, International Series of Monographs on Earth Sciences vol. 4, Pergamon Press, London-Oxford-New York-Paris, 1959, 158 pp. kr. 57.75.

Overspænding eller induceret polarisation, som det oftest benævnes, har længe været benyttet ved geofysiske målinger efter malmforekomster. Så tidligt som i 1839 anstillede FERDINAND REICH de første målinger med spontane elektriske strømme til lokalisering af sulfidmalme. Da der imidlertid fremkom andre og både hurtigere og sikrere metoder til malmpåvisning, gik metoden nærmest i glemmebogen, selvom C. SCHLUMBERGER i sit klassiske værk *«Étude sur la Prospection Électrique du Sous-sol»* fra 1920 omtaler *«polarisation provoquée»* uden dog at anbefale den til praktisk brug.

Den stigende vanskelighed med at finde malmforekomster bevirkede dog, at der i tiden efter sidste krig blev foretaget fornyede undersøgelser af den inducerede polarisations anvendelighed ved malmprospektering. Disse undersøgelser fandt sted både i Nordamerika og i Europa.

I den foreliggende bog omtales en række undersøgelser, som er foretaget af Newmont Exploration Lmt. siden 1946. Lederen af denne undersøgelse A. A. BRANT giver i kapitel 1 en oversigt over disse arbejder for perioden 1946-55. H. O. SEIGEL behandler i kapitel 2 *«a theory for induced polarization effects»*, medens WAIT i de to følgende afsnit omtaler *«a phenomenological theory of overvoltage for metallic particles»* og *«the variable-frequency method»*. I kapitel 6a beskriver WAIT *«criteria from the transient decay curves»*, og i 6b diskuterer N. F. NESS *«analysis of the*

frequency response data». Modelforsøg behandles af L. S. COLLETT i kapitel 5, medens G. V. KELLER i kapitel 7 beskriver »analysis of some electrical transient measurement on igneous, sedimentary and metamorphic rocks». Måleinstrumenter og feltarbejde behandles af K. A. RUDDOCK i det efterfølgende kapitel, hvorpå R. W. BALDWIN i kapitel 9 giver en række resultater fra målinger af sulfidmalme i Arizona, Peru, Manitoba og Sydafrika. I visse tilfælde viser målinger en tydelig korrelation med malmlegemet, i andre tilfælde giver malmforekomster intet udslag, og endelig forekommer tilfælde med uforklarlige anomalier. V. MAYPER diskuterer i det afsluttende kapitel 10 »the normal effect», og forfatteren konkluderer, at der tiltrænges endnu mange både teoretiske og laboratoriemæssige undersøgelser, inden vor viden om den inducerede polarisation er tilstrækkelig stor til, at metoden kan anvendes med fordel ved prospektering.

Den foreliggende bog er den første samlede fremstilling af overvoltage-problemet, og Newmont Exploration har vist sig foregangsmæssig ved at publicere resultaterne af en række interne undersøgelser.

Der er samtidigt i Europa foretaget en række undersøgelser af lignende art. De er påbegyndt af DAVID MALMQVIST i Boliden og senere har W. ВУСННЕМ og G. NOSSKE i Freiberg samt F. SUMI fra Ljubljana arbejdet videre dermed. Også af de europæiske undersøgelser fremgår det, at den inducerede polarisations metode i nogle tilfælde giver fine resultater, medens der i andre tilfælde fremkommer indtil nu uforklarlige måleresultater.

## II. Jordens struktur

L. CAGNIARD, Introduction a la Physique du Globe, Publication de l'Institut Français de Pétrole, Centre d'Études supérieures de Prospection Géologique et Géophysique, Société des Éditions Technip, Paris 1960, N. Frc. 10.40, 159 pp.

Det er altid med en vis skepsis, at man anskaffer sig en bog til en så lav pris som 15.- kr., men i dette tilfælde vil forfatterens navn borge for bogens lodighed. Professor CAGNIARD er ikke ukendt i den geofysiske litteratur; blandt andet har han tidligere skrevet en lille bog La Prospection Géophysique (se Medd. DGF 12, p. 501).

Den foreliggende bog er inddelt i 3 hovedafsnit, Gravité på 56 sider, Magnétisme på 39 sider og Seismologie på 49 sider. En gennemgang af et enkelt afsnit, f. eks. det første, vil give læserne et indtryk af stoffets omfang.

Afsnittet om Gravité er delt i 3 kapitler, hvoraf det første omhandler Le Champ Gravifique, det andet behandler Pesanteur — Marees — Hydrostatique, og i det tredje gennemgås Forme et Constitution du Globe Terrestre. I kapitlet om Champ Gravifique behandles de fundamentale principper i mekanikken, hvorefter forfatteren går over til gravitationsteorien ( $A = \text{grad } U$ ) for at ende med Laplace ligningen  $\text{div } A = U$  og Poissons formel. Indholdet af kapitel 2 fremgår af titlen Pesanteur — Marees — Hydrostatique, og herudover omtales i en afsluttende paragraf Geoide et Nivellement; ganske kortfattet men tilstrækkeligt. CLAIRAUT's teorem, variationen af  $G$  og de gravimetriske korrektioner behandles i kapitel 3, som afsluttes med en omtale og vurdering af de forskellige isostatiske teorier. Som man ser, er afsnittet Le Champ Gravifique opbygget på sædvanlige vis og uden, at der fremsættes nye synspunkter.

Bogen må derfor virkelig opfattes som en introduktion til jordens fysiske forhold, og den læser, der kunne ønske sig en præsentation af de aktuelle problemer indenfor dette emne, bliver skuffet. At der ikke findes en eneste litteraturhenvisning, gør det også vanskeligt at forfølge de enkelte problemer.

J. COULOMB & G. JOBERT: The Physical Constitution of the Earth, Oliver & Boyd—Edinburgh and London 1963, 328 pp., kr. 58,50.

Den foreliggende bog er en oversættelse af en stærkt revideret og forøget udgave af J. COULOMB: La constitution physique de la Terre I, Paris 1952 (omtalt i MDGF

12 p. 509–510, 1959). Opbygningen af bogen og af de enkelte kapitler er i det væsentlige den samme som i den første udgave.

Seismologien er igen behandlet i det første kapitel (79 sider), hvorpå kommer gravimetri (65 sider) og hydrostatiske hypoteser (14 sider). Herpå følger et nyt kapitel om geomagnetisme på 24 sider. Som 5. kapitel (39 sider) bringes derpå en gennemgang af tidejordsproblemet og de mange spørgsmål, der er forbundet med ændringerne i jordens rotation, som f. eks. kontinentalforskydninger. Omtalen af jordens indre sammensætning og de termiske forhold i jordindret gives i det næste kapitel (55 sider), og i det afsluttende kapitel (39 sider) præsenteres de forskellige teorier for orogenese.

Efter hvert kapitel følger en liste over den nyere og essentielle litteratur — ført op til 1961 — medens der i teksten bogen igennem kun er ganske enkelte henvisninger til disse litteraturlister. En indekxfortegnelse afslutter bogen, som i øvrigt er velforsynet med figurer, skematiske og tabellariske oversigter.

For den, der ønsker at føre sin viden om jordens fysiske (indre) konstitution á jour, vil COULOMB'S og JOBERT'S være en stor hjælp.

J. A. JACOBS: *The Earth's Core and Geomagnetism*, Pergamon Press 1963, 137 pp., 17 sh 6 d.

I en ny serie af billighøger »The Commonwealth and International Library of Science, Technology, Engineering and Liberal Studies« er i serien »Geophysics Division« professor JACOBS' bog det første bind.

Det er hensigten med disse bøger, at de skal give en introduktion i emnerne og således, at der i teksten kun skulle forekomme enkelte matematiske formler og udtryk, medens selve udregningerne af de i følge sagens natur nødvendige matematiske formler til forklaring af de fysiske forhold og processer er samlet bag i bogen i appendiks-form. Da endvidere det er meningen, at bøgerne i denne serie skal holdes inden for 120–150 sider, er det begrænset, hvor detaljeret de enkelte emner kan behandles, tilmed da formatet af bøgerne kun er 13 × 19,5 cm.

Det er imidlertid lykkedes JACOBS på den forholdsvis begrænsede plads at præsentere sit emne på en fin og elegant måde. I det indledende kapitel omtales den stadig stigende datamasse, som bringer nye oplysninger om jordens indre, og om de ofte modstridende resultater, som denne datamasse bevirker; forfatteren nævner endvidere at en forsvarlig statistisk analyse er nødvendig.

I kapitel 2 behandles seismologi og de fysiske forhold i jordindret, medens jordkernens sammensætning og termiske forhold følger i de to næste afsnit. De tre sidste kapitler omhandler magnetisme, idet først jordens magnetfelt omtales, derpå dynamo-teorien til forklaring af magnetfeltet og de problemer, der hører hertil, såsom flydende kernerdel, sekular variation og magnetfeltets forskydning mod vest; i det sidste kapitel behandles palæomagnetisme, herunder kontinentalforskydning og jordkernens voksende dimension.

Bogen afsluttes med 5 appendices med behandling af mere matematisk prægede problemer. Efter hvert kapitel følger en kort liste over den vigtigste litteratur samt en fortegnelse over andre bøger eller større artikler, hvori emnet eller dele deraf behandles mere detaljeret.

JACOBS' bog er en god introduktion til det foreliggende emne, og forfatteren præsenterer de nyeste ideer; referencerne er så nye som 1962. Det kan absolut anbefales at stifte bekendtskab med bogen.

D. S. PARASNIS: *Magnetisme, from Lodestone to Polar Wandering*, Hutchinson Science Library, London 1961. 128 pp. 12 sh. 6 p.

I forordet nævner forfatteren, at han har skrevet bogen med henblik på 3 grupper af læsere; den første gruppe er de personer, som ønsker at følge med i den videnskabelige udvikling uden at have specialistens interesse i de matematiske detaljer; den anden gruppe omfatter læsere med en videnskabelig eller teknisk baggrund, dog ikke nødvendigvis fysik eller ingeniøruddannelse, som ønsker at stifte bekendtskab med vor nuværende viden om det magnetiske problem; til den sidste gruppe hen-

regnes gymnasieelever og studerende, som vil vide lidt udover stoffet i de elementære obligatoriske lærebøger.

I det indledende kapitel, som kun er på 4 sider, gives en historisk redegørelse for magnetismen, ligesom der gøres rede for bogens opbygning. De følgende fire kapitler er meget fysisk prægede, det stationære magnetiske felt på 25 sider, dia- og paramagnetisme på 18 sider, ferro-, antiferro- og ferrimagnetisme på 26 sider, og magnetisk resonans på 9 sider.

Det sidste og afsluttende kapitel på 32 sider er vel det, der har den største interesse for den geologiske læser, idet der behandles følgende emner: det jordmagnetiske felt, solens og månens indflydelse, magnetiske storme, den sekulære variation, jordkernen som en dynamo, palæomagnetisme, polvandring, kontinental forskydning og palæomagnetisk datering.

Fremstillingen er klar men kortfattet; der er kun anført de mest nødtørftige formler, og matematiske udledninger er helt undgået. For den interesserede læser findes en mindre litteraturfortegnelse. Bogen afsluttes med indholdsfortegnelse.

M. TOPERCZER, Lehrbuch der allgemeinen Geophysik, Wien, Springer Verlag, 1960. 384 pp. D.M. 64.

Denne lærebog adskiller sig en del fra andre lærebøger om samme emne. Allerede ved forfatterens inddeling af geofysikken ser man det. Han inddeler i 3 hovedemner, I Geomechanik med Statik, som omfatter jordens form og tyngdekraftens fordeling, og Dynamik, hvor der behandles ændringer i tyngdekraften (tidebevægelser), geotekniske kræfter og seismologi (Elastomechanik), II Thermodynamik med vulkanisme og tilstandsforholdene i jorden, og III elektriske og magnetiske forhold, som omhandler jordmagnetisme, strømme i jorden og nordlysphenomenet. Grundlaget for sin lærebog har TOPERCZER erhvervet dels gennem 30 års virke som forelæser i geofysik ved Wiens universitet, dels gennem sit arbejde ved og senest som chef for afdelingen for geofysik ved Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Wien.

Matematik er kun medtaget i det fornødne omfang »Im übrigen ist hier Mathematik nur Hilfsmittel der Darstellung, nicht Selbstzweck«.

Bogen er inddelt i 5 kapitler. Det første kapitel på 102 sider omhandler Statik. I virkeligheden er kapitlet nærmest en komprimeret lærebog i geodæsi — med udeladelse af væsentlige dele af den matematiske geodæsi —, TOPERCZER skriver direkte om bestemmelsen af jordens form »Diese Fläche muss definiert werden; sie dann festzulegen, ist eine der Hauptaufgaben der Geophysik«. I den afsluttende paragraf findes jordens dimensioner, masse og middelvægtfylde angivet.

Det efterfølgende kapitel på 67 sider behandler tidebevægelsen, geotekniske kræfter og vulkanisme. Herved omtales også diverse mere astronomisk prægede problemer såsom præcession, nutation, rotationsændringer, polvariation m.m. Det vulkanske afsnit er lille, kun på 12 sider. Derpå følger et ret omfattende kapitel på 84 sider om seismologi efterfulgt af kapitel 4 på 90 sider om jordmagnetismen. Derimod findes der ingen behandling af de elektriske strømninger »Unsere Kenntnisse über elektrische Vorgänge in der Erde sind gering«.

Bogens afsluttende kapitel på 32 sider behandler jordens opbygning. De fire paragraffer skitserer jordens alder, de termiske forhold i jorden, jordindrets tilstand og årsagerne til det jordmagnetiske felt.

Der er ingen litteraturangivelser, men der nævnes til slut 10 håndbøger. Bogen afsluttes med navne- og emneregister.

TOPERCZER's lærebog er meget nøgtern »Im Bereich der Geophysik muss daher grundsätzlich ein jedes Untersuchungsobjekt messbar sein. Die Geophysik ist eine quantitative Wissenschaft ... eine Hypothese darf keine Erdichtung sein«, og man kan med udbytte læse den.

### III. Blandet geofysik

The Earth Today, Geophysical Journal vol. 4, 1961, 404 pp., 80 sh.

Bind 4 af Geophysical Journal er et festskrift til Sir HAROLD JEFFREYS i anledning af hans 70 års dag, og samtidig en hyldest til Sir HAROLD for hans banebrydende

arbejder indenfor geofysiken; disse arbejder har kulmineret med udgivelsen af bogen *The Earth* i 1924, og hvoraf 4. udgave udkom i revideret form i 1959.

Festskriftet indeholder bidrag af tidligere elever og nuværende kolleger, og bindet indledes af R. STONLEY: Sir Harold Jeffreys — an Appreciation. Herefter følger 27 bidrag.

D. G. KING-HELE: The Earth's Gravitational Potential deduced from the Orbits of Artificial Satellites; R. H. MERSON: The Motion of a Satellite in an Axi-symmetric Gravitational Field; A. H. COOK: Resonant Orbits of Artificial Satellites and Longitude Terms in the Earth's External Gravitational Potential; C. TSUBOI: Numerical Tables useful for Studying the Gravitational Field at Higher Elevations of the Earth; A. MARUSSI: Intrinsic Coordinates in Practical Geodesy; K. E. BULLEN: Seismic Ray Theory; M. BÄTH: Polarization of Transverse Seismic Waves; I. LEHMANN: S and the Structure of the Upper Mantle; P. CALOI: Seismic Waves from the Outer and the Inner Core; F. GASSMANN: Solution of an n-layer Problem by a Seismic Reflection Method; L. KNOPOFF: Green's Function for Eigenvalue Problems and the Inversion of Love Wave Dispersion Data; E. R. LOPWOOD: The Transmission of a Rayleigh Pulse round a Corner; U. HOCHSTRASSER & R. STONLEY: The Transmission of Rayleigh Waves across an Ocean Floor with two Surface Layers. Part II: Numerical; R. L. KOVACH & F. PRESS: Rayleigh Wave Dispersion and Crystal Structure in the Eastern Pacific and Indian Oceans; Z. ALTERMAN, H. JAROSCH & C. L. PEKERIS: Propagation of Rayleigh Waves in the Earth; N. JOBERT: Calcul approché de la période des oscillations sphéroïdales de la terre; H. TAKEUCHI: Torsional Oscillations of the Earth; J. A. JACOBS: Some Aspects of the Thermal History of the Earth; J. VERHOOGEN: Heat Balance of the Earth's Core; E. C. BULLARD & A. DAY: The Flow of Heat through the Floor of the Atlantic Ocean; F. BIRCH: Composition of the Earth's Mantle; A. L. HALES: A Weak Layer in the Mantle?; F. F. EVISON: Rock Magnetism in Western Europe as an Indication of Continental Growth; W. H. MUNK & EL SAYED M. HASSAN: Atmospheric Excitation of the Earth's Wobble; K. HIDAKA: Equatorial Upwelling and Sinking in a Zonal Ocean with Lateral Mixing; J. E. JACKSON: The Cambridge Pendulum Apparatus; P. L. WILLMORE: Some Properties of Heavily Damped Electromagnetic Seismographs.

Emnerne er mange og vidt udstrakt over geofysiken; men de er i hovedsagen behandlet eller berørt af JEFFREYS enten i hans bøger eller i de mange tidsskriftsartikler, og de viser JEFFREYS alsidighed. I indledningen til bindet nævnes dette: 'The knowledge that we have of the Earth today has been gathered almost entirely in the seventy years that we celebrate by the publication of this volume . . . . The papers in this volume represent, we think, some of the most advanced work in geophysics, at the present time, especially in the fields in which Sir HAROLD has been interested'.

Ny serie: International Series of Monographs on Earth Sciences. Udgivet af HUGO BENIOFF, MAURICE EWING, BENJAMIN F. HOWELL & FRANK PRESS. Bind I, Contribution in Geophysics, in honor of BENO GUTENBERG. Pergamon Press, 1958. 244 pp. 60 sh.

MARKUS BÄTH: The Energies of Seismic Body Waves and Surface Waves; PERRY BYERLYE & JOHN DENOYER: Energy in Earth-quakes as Computed from Geodetic Observations; ROBERT STONLEY: The Variation of Amplitude and Energy with Depth in Love Waves; PIETRO CALOI: About some Phenomena Preceding and Following the Seismic Movement in the Zone Characterized by High Seismicity; WILHELM HILLER: Zur Mechanik und Dynamik der Erdbeben; JOHN H. HODGSON: Direction of Displacement in Western Pacific Earth-quakes; CHUJI TSUBOI: On Seismic Activities in and near Japan; K. E. BULLEN: Solidity of the Inner Core; I. LEHMANN: On Phases in Earthquake Records at Epicentral Distances of 105° to 115°; J. P. ROTHÉ: Quelques Expériences sur la Structure de la Croûte Terrestre en Europe Occidentale; HOWARD E. TATEL & MERLE A. TUVE: Seismic Observations at One Kilometer Depth; FRANCIS BIRCH: Interpretation of the Seismic Structure of the Crust in the Light of Experimental Studies of Wave Velocities in Rocks; C. L. PEKERIS & H. JAROSCH: The Free Oscillations of the Earth; F. A. VENING



MEINESZ: The Geophysical History of a Geosyncline; W. A. HEISKANEN & U. A. UOTILA: Some Recent Studies on Gravity Formulas; H. E. LANDSBERG: Data Processing in Geophysics; WALTER ELSASSER & WALTER MUNK: Geomagnetic Drift and the Rotation of the Earth.

Physics and Chemistry of the Earth—Udgivet af L. H. AHRENS, FRANK PRESS, KALERVO RANKAMA & S. K. RUNCORN. Pergamon Press, London, New York, Paris & Los Angeles.

Tidligere er omtalt bind I og II af denne serie, som behandler emner indenfor geokemi og geofysik. I bind I behandles således SPENCER-JONES oprindelsen af vort solsystem ud fra astronomens synspunkt og i bind II betragter UREY som kemiker det samme problem. Den fysiske side af dette vigtige spørgsmål behandles af CAMERON i bind III. På lignende måde forholder det sig med fordelingen af elementer ved de geokemiske bidrag af CORRENS i bind I, SHAW i bind II og ADAMS, OSMOND & ROGERS i bind III. Begge serierne henhører under emnet jordens oprindelse og udvikling. I bind I omtalte TOMKEIFF de geokemiske studier i Rusland fra 1948 til 1953, og han gav ca. 700 henvisninger. I bind III fortsætter han med forholdene fra 1954 til 1956 og har denne gang mere end 1200 litteraturangivelser, hvilket viser udviklingen indenfor dette vigtige område.

Bind III — 1959. 464 pp. 100 sh.

J. WYATT DURHAM: Palæoclimates. C. B. OFFICER, J. I. EWING, J. F. HENNION, D. G. HARKRIDER & D. E. MILLER: Geophysical Investigations in the Eastern Caribbean: Summary of 1955 and 1956 Cruises. C. L. DRAKE, M. EWING & G. H. SUTTON: Continental Margins and Geosynclines: The East Coast of North America North of Cape Hatteras. A. G. W. CAMERON: The Origin of the Elements. EDWIN ROEDDER: Silicate Melt System. JOHN A. S. ADAMS, J. KENNETH OSMOND & JOHN J. W. ROGERS: The Geochemistry of Thorium and Uranium. S. I. TOMKEIFF: Geochemistry in the U.S.S.R. D. C. TOZER: The Electrical Properties of the Earth's Interior.

Bind IV — 1961. 317 pp. 70 sh.

LAWRENCE H. ALLER: Solar and Stellar Abundances of the Earth; R. HIDE & P. H. ROBERTS: The Origin of the Main Geomagnetic Field; RHODES W. FAIRBRIDGE: Eustatic Changes in Sea Level; HAROLD SPENCER JONES: Variations of the Earth's Rotation; L. M. BALAKINA, E. F. SAVARENSKY & A. V. VVEDENSKAYA: On Determination of Earthquake Mechanism; ROBERT STONLEY: The Oscillations of the Earth; R. O. VICENTE: The Theory of Nutation and the Internal Constitution of the Earth; EDWARD D. GOLDBERG: Chemical and Mineralogical Aspects of Deep-Sea Sediments.

Advances in Geophysics V. — Udgivet af H. E. LANDSBERG & J. VAN MIEGHEIM. Academic Press, New York & London, 1958. 325 pp.

N. C. GERSON: From Polar Years to IGY, 52 pp.; BENO GUTENBERG: Microseisms, 39 pp.; R. A. HIRVONEN: The Size and Shape of the Earth, 25 pp.; A. T. DOODSON: Oceanic Tides, 36 pp.; K. WATANABE: Ultraviolet Absorption Process in the Upper Atmosphere, 69 pp.; JAMES E. McDONALD: The Physics of Cloud Modification, 82 pp. Som i de tidligere bind indeholder hvert bidrag en oversigt over benyttede symboler samt en udførlig litteraturliste; bindet afsluttes med navne- og emneregister.

Advances in Geophysics VI. — Udgivet af H. E. LANDSBERG & J. VAN MIEGHEM. Academic Press, New York & London, 1959. 470 pp.

Atmospheric Diffusion and Air Pollution edited by F. N. FRENKIEL & P. A. SHEPPARD, Proceedings of a Symposium held at Oxford, August 24-29, 1958.

Symposiet var arrangeret af International Union of Theoretical and Applied Mechanics (IUTAM) og International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG) med økonomisk støtte fra UNESCO, Royal Society of London og Rand Development Corp. Bindet indeholder 47 bidrag samt diskussionsindlæg (optaget på bånd). Blandt bidragsyderne er en nordmand og 4 svenskere.

**Advances in Geophysics VII.** — Udgivet af H. E. LANDSBERG & J. VAN MIEGHEM. Academic Press, New York & London 1961. 333 pp.

DAVE TULTZ: Development in Controlled Experiments on Larger Scale Geophysical Problems, 86 pp.+2 pp. List of Symbols+15 pp. References (alt 349 numre).

Forfatteren behandler larger-scale og medium-scale fænomener såsom meteorologiske og oceanografiske problemer indenfor homogene strømninger, vægtfyldeændringer og konvektion, dels geologiske processer såsom bjergkædefoldning og andre tektoniske processer, herunder salthorstproblemet, dels elektromagnetiske og hydro-magnetiske fænomener i jordkernen og den højere atmosfære.

MANFRED SIEBERT: Atmospheric Tides, 82 pp.; J. VAN ISACKER: Generalized Harmonic Analysis, 27 pp.; behandler problemet med de lange observationsrækker af nøjagtige data indenfor f. eks. meteorologien, oceanografien og andre grene af geofysiken.

H. A. PANOFSKY: Temperature and Wind in the Lower Stratosphere, 34 pp.; A. D. BELMONT: Arctic Meteorology, 54 pp.; GEORGE C. KENNEDY: Phase Relations of some Rocks and Minerals at High Temperatures and High Pressures, 20 pp.; forfatteren slutter med at skrive, at den mest overraskende ting set fra et geologisk synspunkt er, at højtryks-polymorfien af almindelige silikatfaser, som de kendes på jordoverfladen, synes nærmere at være en regel end en undtagelse. I almindelighed synes den dybde, i hvilken de almindelige polymorfe processer tager plads at være større end hvad de gængse geologiske synspunkter tillader. Af særlig betydning er de betydelige dybder i jordskorpen, som er nødvendige for at danne bl. a. granatruppens mineraler, epidot, andalusit, sillimanit, cyanit og pyroxenerne.

**Advances in Geophysics VIII.** — Udgivet af H. E. LANDSBERG & J. VAN MIEGHEM, Academic Press, New York & London, 1961. 392 pp.

R. GRANTATHAY & CONSTANCE S. WARWICK: Indices of Solar Activity, 83 pp.; OWEN K. CARRIOTT & R. N. BRACEWELL: Satellite Studies of the Ionization in Space by Radio, 51 pp.; J. K. ANGELL: Use of Constant Level Balloons in Meteorology, 83 pp.; PIERRE WELANDER: Numerical Prediction of Storm Surges, 65 pp.; RICHARD R. DOELL & ALLAN COX: Paleomagnetism, 93 pp.; en god oversigtsartikel, hvori der redegøres for de hidtil kendte undersøgelser af palæomagnetismen — med en sammenstilling i en tabel på 262 numre; artiklen er velillustreret med figurer. Forfatteren berører en række geofysiske problemer såsom ændring i jordaksens hældning, ændring i den jordmagnetiske aksehældning, kontinentalforskydning og udvidelsen af jorden.