

Elektromagnetische Tiefenforschung

Kolloquium

NEUSTADT / WEINSTRASSE

11. – 13. April 1978

PROTOKOLL
über das Kolloquium
"ELEKTROMAGNETISCHE TIEFENFORSCHUNG"
in Neustadt/Weinstraße
vom 11.-13. April 1978

Herausgegeben von

Volker Haak
Institut für Geophysikalische
Wissenschaften der
Freien Universität
Rheinbabenallee 49
1000 Berlin 33

Joachim Homilius
Niedersächsisches Landesamt
für Bodenforschung
Alfred-Bentz-Haus
Stilleweg 2
3000 Hannover 51

V. Raff

T e i l n e h m e r

| | |
|------------------------|---|
| F.H. Andersen | Laboratoriet for Geofysik |
| N.B. Christensen | Geologisk Institut |
| G.P. Hersir | Aarhus Universitet |
| Dr. L.B. Pedersen | Finlandsgade 6 |
| R. Rasmussen | DK-8200 Aarhus N |
| Dr. D. Damaske | Institut für Geophysikalische Wissen- |
| Dr. V. Haak | schaften der Freien Universität |
| Dr. J. Meyer | Rheinbabenallee 49 |
| | 1000 Berlin 33 |
| Ch. Clauser | Institut für Angewandte Geophysik der |
| | Technischen Universität |
| | Straße des 17.Juni 135/EB 409 |
| | 1000 Berlin 12 |
| Dr. E. Hinze | Mineralogisch-Petrologisches Institut |
| | der Universität |
| | Poppelsdorfer Schloß |
| | 5300 Bonn 1 |
| B. Gramkow | Institut für Geophysik und Meteorologie |
| Dr. U. Hunsche | der Technischen Universität |
| Prof. Dr. W. Kertz | Mendelssohnstr. 1A |
| F. Kuhnke | 3300 Braunschweig |
| U. Lohr | |
| U. Meister | |
| Th. Otto | |
| P. Kröger | Institut für Nachrichtentechnik |
| H.J. Micheel | der Technischen Universität |
| | Schleinitzstr. 23 |
| | 3300 Braunschweig |
| Z.A. Malik | Institut für Geophysik der Universität |
| M.P. Richards | Herzberger Landstraße 180 |
| Prof. Dr. U. Schmucker | 3400 Göttingen |
| Dr. P. Spitta | |

Dr. E. Steveling
J. Watermann
M.H. Yakin

Prof. Dr. H. Flathe
Dr. S. Greinwald
Dr. K. Knödel
Dr. W. Losecke
W. Müller
Dr. K.-P. Sengpiel
Dr. P. Weidelt

Dr. E.-K. Blohm
Prof. Dr. J. Homilius
Dr. E. Mundry
Dr. P. Worzyk

Dr. M. Beblo
Dr. A. Berktold
Dr. K. Kemmerle

K. Eichler
H. Jödicke
M. Keil
K. Lange
Prof. Dr. J. Untiedt
V. Wagenitz

Dr. G. Fischer

Dr. O. Mäussnest

Dr. H. Scriba

Bundesanstalt für Geowissenschaften
und Rohstoffe
Alfred-Bentz-Haus
Postfach 510153
3000 Hannover 51

Niedersächsisches Landesamt für
Bodenforschung
Postfach 510153
3000 Hannover 51

Institut für Allgemeine und Angewandte
Geophysik der Ludwig-Maximilians-Universität
Theresienstraße 41/4
8000 München 2

Institut für Geophysik der Universität
Gievenbecker Weg 61
4400 Münster

Observatoire Cantonal
CH-2000 Neuchâtel

Institut für Geophysik der Universität
Richard-Wagnerstraße 44
7000 Stuttgart

Eidgenössische Technische Hochschule
Institut für Geophysik
Schweizerischer Erdbebendienst
ETH-Hönggersberg
CH-8093 Zürich

Inhalt

| | | |
|---|---|----|
| Kertz, W.: | Vorwort | 1 |
| Haak, V.: | Neuere Ergebnisse und Modelle für die Korrelation zwischen elektrischer Leitfähigkeit und Temperatur in Erdkruste und Erdmantel | 3 |
| Hinze, E., Cemic, L. & Will, G.: | Elektrische Leitfähigkeitsmessungen an Olivinen und Diopsiden bei definierten thermodynamischen Bedingungen | 9 |
| Beblo, M.: | Ein Beitrag zur Feingliederung von Kruste und anomalen Mantel unter Island - abgeleitet aus kurzperiodischen (15 sec - 1 Std) magnetotellurischen Messungen | 15 |
| Berkthold, A., Dorner, F. & Kemmerle, K.: | Magnetotellurische und erdmagnetische Tiefensondierung im Bereich der Temperaturanomalie von Urach | 22 |
| Keil, M.: | Magnetotellurische Untersuchungen im Gebiet der Anomalie von Soest-Erwitte | 28 |
| Weidelt, P.: | Neubearbeitung und Interpretation erdmagnetischer Variationen im Bereich der norddeutschen Leitfähigkeitsanomalie | 35 |
| Losecke, W., Knödel, K. & Müller, W.: | Ergebnisse magnetotellurischer Messungen in Norddeutschland | 41 |
| Knödel, K., Losecke, W. & Müller, W.: | Magnetotellurik-Messungen auf einem Profil zwischen Versmold und Nienburg | 57 |
| Kemmerle, K.: | Die Standard-Auswertemethode für die Magnetotellurik am Institut für Allgemeine und Angewandte Geophysik der Universität München in schematischer Darstellung | 66 |
| Kemmerle, K.: | Einzeleffekt-Auswertung für die Magnetotellurik | 71 |
| Kertz, W.: | Das $\rho^*(z^*)$ -Verfahren bei mit der Tiefe zunehmendem Widerstand | 77 |
| Worzyk, P.: | Stand der Interpretation geoelektrischer Tiefensondierungen in Südafrika unter Berücksichtigung des Ozean-Einflusses | 81 |
| Mundry, E.: | Einfluß des Skin-Effektes bei Schaltvorgängen in der Gleichstrom-Geoelektrik | 91 |
| Scriba, H.: | Berechnung des elektrischen Feldes in dreidimensionalen Widerstandsstrukturen | 99 |

| | | |
|---|--|-----|
| | Greinwald, S.: Puls-Elektromagnetik - Berechnung von Diagrammen zur quantitativen Interpretation einfacher Untergrund-Modelle | 105 |
| | Kuhnke, F.: Ortung von Rißflächen im Untergrund mittels elektrischer Verfahren | 111 |
| | Kröger, P.: Automatisch registrierende Magnetotellurik-Meßstation mit Signalerkennung | 115 |
| | Wagenitz, V., Keil, M., Schulte, L. & Jödicke, H.: Automatische Magnetotellurik-Meßstation EMF 772 μ P: Bisherige Erfahrungen | 121 |
| | Micheel, H.J. & Hente, B.: Untersuchungen zur Audiomagnetotellurik | 127 |
| | Fischer, G.: Elektromagnetische Induktionseffekte an einer ozeanischen Küste | 133 |
| | Schomburg, O., Küppers, F. & Untiedt, J.: Das Regionalfeld erdmagnetischer Baistörungen in Mitteleuropa | 135 |
| X | Hunsche, U.: Schema der Magnetotellurik-Auswertung in Braunschweig und Hannover | 140 |
| | Hunsche, U. & Duske, J.: Magnetotellurische und geoelektrische Messungen zur geothermischen Exploration in den Phlegräischen Feldern, Italien. Auswertung und Modellrechnungen | 141 |
| X | Jödicke, H.: Auswertungsverfahren Münster | 147 |
| | Jödicke, H.: Stand der Auswertung der magnetotellurischen Vermessung Nordwestdeutschlands von 1972-1974 (Westteil) | 155 |
| X | Schmucker, U.: Auswertungsverfahren Göttingen | 163 |
| | Schmucker, U.: Eindimensionale Interpretation logarithmischer Sondierungsdaten mit zusätzlicher Anpassung der Tiefen von Schichtgrenzen | 189 |
| | Malik, Z.A.: Die normale Z-Komponente die Pi2 Pulsationen in Nordskandinavien | 197 |

Vorwort

"Elektromagnetische Tiefenforschung" wollen wir unser Arbeitsgebiet von jetzt an nennen. Damit verzichten wir gerne auf den schwerfälligen Namen "Arbeitsgemeinschaft für Erdmagnetische Tiefensondierung / Magnetotellurik / Geoelektrik", den wir in den letzten Jahren benutzten. Von der Arbeitsgemeinschaft selbst aber hoffen wir, daß sie weiterhin ihre Mitglieder zu sinnvoller Forschung anregt, der Forschung den nötigen Spielraum gewährt und schließlich Gelegenheit gibt, die Ergebnisse freundlich, kritisch zu diskutieren. Sprecher der Arbeitsgruppe wurde Dr. V. Haak, Berlin. Er löste Prof. Untiedt während der Neustädter Tagung ab.

Am Vorabend der Neustädter Tagung hatte ich es unternommen, unsere Arbeitsgruppe den Neuhinzugekommenen in den leuchtendsten Farben vorzustellen. Mir schien, es sei gut gelungen, anderen wohl auch; denn sie baten mich, Ähnliches für das Vorwort dieses Protokolls zu schreiben. Jetzt merke ich, wie hilfreich der gute Neustädter Wein bei diesem Geschäft war. Mit nüchternen Worten fällt es viel schwerer, die Arbeitsgruppe ins rechte Licht zu rücken.

Zum ersten Symposium lud die Deutsche Forschungsgemeinschaft uns im Februar 1962 ins Schloßhotel nach Kassel-Wilhelmshöhe ein. Das zweite fand im Herbst 1963 im Gästehaus der Reichswerke Salzgitter-Lebenstedt statt. Im Herbst 1965 trafen wir uns im Hotel Achtermann in Goslar. Danach gab es nur noch Kolloquien, obwohl sich an Form und Inhalt nichts änderte: Frühjahr 1969 Reinhausen im Gästehaus des Göttinger Universitätsbundes, Herbst 1971 Rothenberge im Haus der Ges. zur Förderung der Universität Münster, Frühjahr 1974 im Evangelischen Freizeithaus Grafrath und jetzt im Bildungsheim Herz-Jesu-Kloster in Neustadt an der Weinstraße.

Jede Tagung hatte unter den Vorträgen ihre Glanzpunkte. Vor den Tagungen wurde in den Instituten fleißig gearbeitet - die Forschung machte Quantensprünge -, obwohl niemand die Vortragenden unter Druck setzte, immer war es erlaubt, auch Unfertiges vorzutragen.

Blättert man in den Protokollbänden, so erkennt man Dauerthemen und Eintagsfliegen. Der Norddeutschen Leitfähigkeitsanomalie sind wir treu geblieben bis hin zu dieser Tagung mit Herrn Weidelts Neubearbeitung des Schmuckerschen Ostprofils und den Ergebnissen der großen MT-Vermessung Norddeutschlands durch die Arbeitsgruppe der BGR - beides Glanzpunkte in meinen Augen. Aber auch unter anderen Gebieten wurde die Tiefe elektromagnetisch erforscht: im Rheingraben, dem Alpenvorland und den Alpen selbst, im Afargebiet, in Südafrika (ultratiefe geoelektrische Sondierung), in Norditalien und in den Phlegräischen Feldern. Besonders nennen möchte ich auch die Arbeiten auf Island, für die bei dieser Tagung schon eine Interpretation vorgelegt wurde, 6 Monate nach Abschluß der Messungen.

Außer der Geographie wechselten die methodischen Themen. An Geräten gab's anfangs nur Magnetometer. Die Elektrographen mußten sich ihren Platz erkämpfen. In Reinhausen wurde zum ersten Mal über MT-Messungen berichtet. Von den Geräten kamen wir zur Datenverarbeitung und schließlich zur Interpretation. Bereits in Goslar hielten Herr Latka und Herr Weidelt Vorträge über numerische Modellrechnungen. Auch die Abhängigkeit der Leitfähigkeit vom Material, der Temperatur und dem Aggregatzustand gewann mehr und mehr an Interesse, aber immer noch macht der böse Druck eine experimentelle Bestimmung so schwer!

Man kann deutliche Fortschritte konstatieren, wenn man in den alten Protokollen liest. Aber geradlinig ist es nicht gegangen! Die Geschichte physikalischer Entdeckungen verläuft eben nicht nach physikalischen Gesetzen. Das liegt an der Mitwirkung der Menschen. Deshalb ist diese Geschichte auch nicht prognostizierbar. In unserer Arbeitsgruppe hat die Entwicklung öfters Kollegen Recht gegeben, von denen wir es nicht erwarteten. In unserm Kreis sind Mensch und Wissenschaft zu ihrem Recht gekommen. Etwas Besseres läßt sich über eine solche Arbeitsgruppe nicht sagen.

Natürlich hat uns auch der "Zug der Zeit" mitgenommen, man denke nur an die Entwicklung der Technik seit 1962. Beim Kassel-Symposium lehnte Dr. Wienert die Benutzung von Förstersonden wegen der erforderlichen Elektronik ab, "die wegen der Instabilität nicht transistorisierbar" sei. Auch die Entwicklung der internationalen Forschung war uns förderlich. Die International Association of Geomagnetism and Aeronomy (IAGA) veranstaltete in den letzten Jahren drei "Workshops on Electromagnetic Induction in the Earth": 1972 in Edinburgh, 1974 in Ottawa und 1976 in Sopron. An diesen Tagungen konnten immer mehrere von uns teilnehmen. Es läßt sich nicht mit Bestimmtheit sagen, doch spricht vieles dafür, daß unsere Kolloquien Vorbilder für diese internationalen Zusammenkünfte waren. Jedenfalls sind Organisation und Arbeitsstil sehr ähnlich, nur eben international. Der vierte Workshop wird vom 7. bis 13. Sept. 1978 in Murnau am Staffelsee stattfinden.

Wir erhielten auch die für unsere Arbeit erforderlichen Geldmittel, insbesondere von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, die unsere Arbeit 1962 bis 1964 in einem eigenen Schwerpunkt und seither in verschiedenen Programmen sowie im Normalverfahren gefördert hat. Ihr gilt unser steter Dank.

Nach so viel Positivem könnte es scheinen, es gäbe keine Probleme mehr für die Elektromagnetische Tiefenforschung. Diejenigen, die in Neustadt dabei waren, wissen aber, wie viele Fragen noch offen geblieben sind. Die anderen werden es in und zwischen den Zeilen der folgenden Vorträge lesen. Glückauf! Auf eine weitere erfolgreiche und fröhliche Zusammenarbeit in der Tiefenforschung.

W. Kertz