

14	2018	Ravne na Koroškem
15	2020 /2021	Eggenburg
16	2023	Freiberg/Sachsen
17	2025	Ravne na Koroškem

Das erste Symposium im September 1993 in Freiberg/Sachsen brachte gut 120 internationale Fachleute auf Einladung von Peter Schmidt (Bibliothek der Bergakademie Freiberg) zusammen. Es war eine erste Standortbestimmung und Zusammenarbeit nach der Öffnung des Eisernen Vorhangs von Fachkollegen aus der ganzen Welt.

Durch die regelmäßige Drucklegung aller Abstracts und aller Proceedings (außer 2011) sind die Präsentationen dokumentiert.

Seit einigen Jahren ist eine eigene Web-Seite eingerichtet (www.erbe-symposium.org), diese enthält einen Großteil der Zirkulare, Abstracts, Proceedings und Bilder der Tagungen. Allerdings, durch Umstellungen beim Host- und Service Provider, ist die Seite seit Anfang des Jahres in Umarbeitung/Überarbeitung durch unseren ehrenamtlichen Web-Master.

Das 17. ERBE-Symposium wird wie 2018 wieder in Ravne na Koroškem stattfinden.

Zur Entwicklung der Angewandten Geophysik in Deutschland – Aspekte der geplanten Habilitationsarbeit des Freiburger Bergmanns, Geologen und Geophysikers Dr. rer. nat. Peter Schmidt (1939–1999)

Hermann Häusler

Universität Wien; e-mail: hermann.haeusler@univie.ac.at

Zusammenfassung

Der „Geologiehistoriker“ Peter Schmidt beabsichtigte 1990, sich mit einer Arbeit über die Geschichte der Angewandten Geophysik in Deutschland zu habilitieren, wozu es leider nicht mehr gekommen ist. In der vorliegenden Arbeit wird versucht, einen Teil seines wissenschaftlichen Nachlasses aufzuarbeiten. Ausgehend von der wenig bekannten Entwicklung angewandter geophysikalischer Methoden während des Ersten Weltkrieges recherchierte Peter Schmidt über Patente deutscher Geophysiker für gravimetrische, seismische, magnetische, elektrische und radiometrische Verfahren. Einen wichtigen Entwicklungsschritt der angewandten Geophysik in Deutschland bewirkte die Preußische Geologische Landesanstalt mit ihrem Programm einer flächendeckenden gravimetrischen und magnetischen Landesaufnahme. In enger Kooperation von Geologen mit Geophysikern gelang die Interpretation regionaler Untergrundstrukturen, sei es von Salzstöcken oder von Antiklinalen für die Kohlenwasserstoffexploration. Die Entwicklung dieser Verfahren wurde in der Zwischenkriegszeit durch die Notgemeinschaft der Wissenschaft (als Vorläufer der Deutschen Forschungsgemeinschaft – DFG) gefördert. Weitere finanzielle Unterstützung erhielten die Geophysiker durch die „Gesellschaft für praktische Geophysik“, die „Erda A.G. für wissenschaftliche

Erderforschung“ sowie durch die „Askania-Werke A.G.“, die mit ihren geophysikalischen Geräten weltweit kommerzielle Erfolge erzielte.



Peter Schmidt

Abb. 1: Dr. Peter Schmidt in seinem Arbeitszimmer in Freiberg um 1995 (mit freundlicher Genehmigung der Familie Schmidt und der TUBAFmedia des Universitätsarchivs der Technischen Universität Bergakademie Freiberg).

Vorwort

Seit dem Jahr 1990 stand Dr. Peter Schmidt in engem Kontakt mit dem Mineralogen Dr. Ewald E. Kohler (1944–1996). Nach Burghardt et al. (1999: 16) initiierten beide im November 1990, kurz nach der friedlichen Revolution und der Neuorientierung der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands (SED), ein gemeinsames Treffen der „Geologiehistoriker“ aus den alten und neuen Bundesländern und begründeten die Zeitschrift „Nachrichtenblatt zur Geschichte der Geowissenschaften“. Ewald E. Kohler hatte seit 1989 an der Universität Regensburg eine Professur für Angewandte Geologie inne. Er befasste sich intensiv mit der Geschichte der Militärgeologie und hatte einen Nachdruck der von Samuel (von) Gruner (auch Grouner; 1766–1824) verfassten Originalarbeit über das „Verhältnis der Geognosie zur Kriegs-Wissenschaft“ (Grouner, 1826) geplant. Bei einem Besuch Kohlers an der Universität Wien regte er eine Zusammenarbeit bei militärgeologisch-historischen Themen an. Erst im Februar 2002 recherchierte ich dazu auch in der Universitätsbibliothek der Bergakademie in Freiberg über den Begründer der Militärgeologie im deutschsprachigen Raum, den Schweizer Geologen, Oberberghauptmann und Major Johann Samuel Gruner (Häusler & Kohler, 2003). Während des mehrtägigen Aufenthaltes in der Universitätsbibliothek Freiberg im Februar 2002 lernte ich auf Vermittlung von Frau Dipl.-Bibliothekarin Angela Kießling auch Frau Anka Schmidt kennen und erhielt Einblick in den wissenschaftlichen Nachlass ihres erst drei Jahre zuvor im Alter von 60 Jahren verstorbenen Gatten. Peter Schmidt hatte in der Deutschen Demokratischen Republik (DDR) die Absicht, eine Arbeit *„Zur Geschichte der Angewandten Geophysik in Deutschland unter besonderer Berücksichtigung ausgewählter gesellschaftswissenschaftlicher Aspekte 1918–1945“* als „Promotion B“ einzureichen, um sich damit zu habilitieren (Abb. 1). Wie sich anhand der Manuskriptunterlagen herausstellte, hatte Peter Schmidt auch viele Literaturkopien und Notizen über die Verwendung der Angewandten Geophysik im Ersten und Zweiten Weltkrieg gesammelt. Woher das spezielle Interesse an diesem Thema stammte, kann nur vermutet werden. In Beantwortung dieser Frage meinte Frau Angela Kugler-Kießling in einem Schreiben vom November 2020, dass das Interesse Schmidts möglicherweise auf seinen Doktorvater, den Geophysiker Dr. Otto Meißer (auch Meisser; 1899–1966) zurückzuführen ist, da Meißer sich

sehr für die Anwendung geophysikalischer Methoden für militärische Zwecke interessierte. Wer war Otto Meißer?

Otto **Meißer** war ein deutscher Geophysiker und schon vor dem Zweiten Weltkrieg ein Pionier der Angewandten Geophysik. Nach seinem Abitur 1923 promovierte er an der Universität Jena. Nach seiner Habilitation im Jahr 1928 mit dem Thema „Beiträge zu einer experimentellen Seismik“ organisierte er im Jahr 1930 den ersten Kurs für Angewandte Geophysik in Deutschland, an dem sich Geologen, Geophysiker, Bauingenieure, Bergleute und Markscheider aus Schweden, den Niederlanden, der Schweiz, Österreich, der Tschechoslowakei, Polen, Japan und den USA beteiligten. 1928 wurde Meißer Privatdozent, 1935 außerordentlicher Professor und 1939 aplizierter Professor an der Universität Jena. 1940 folgte er einem Ruf an die Bergakademie Freiberg und übernahm das Direktorat des dort 1940 gegründeten ersten deutschen Instituts für Angewandte Geophysik, das er bis 1945 und erneut von 1951/52 bis zu seiner Emeritierung 1965 leitete (Militzer & Schmidt, 1980; Porstendorfer, 1990). Um das neu gegründete Institut für Angewandte Geophysik nach modernen Gesichtspunkten einrichten zu können, war der seit dem 26. August 1939 in einer Flakeinheit dienende Otto Meißer vom 6. November 1940 bis zum Juli 1941 von der Wehrmacht unabkömmlich („uk“) gestellt worden. Anschließend musste er jedoch vom August 1941 bis zum März 1944 wieder bei der Wehrmacht dienen. Nach eigenen Angaben war Otto Meißer von Kriegsbeginn bis Winter 1942 als Soldat bei der Wehrmacht (Meisser, 1943: V-VI). Sein im Jahr 1943 erschienenes Lehrbuch „Praktische Geophysik“ wurde nach dem Krieg ein Standardwerk für Geophysiker¹. Nach Meißers Tod im Jahr 1966 wurde sein Schüler Oskar Militzer (1922–2017)² Nachfolger als Professor am Lehrstuhl für Angewandte Geophysik der Bergakademie Freiberg und Direktor des Institutes für Angewandte Geophysik. Von ihm erschien das Lehrbuch „Angewandte Geophysik im Ingenieur- und Bergbau“ (Militzer et al., 1986) sowie das gemeinsam mit dem Leobner Geophysiker Franz Weber herausgegebene dreibändige Lehrbuch über „Angewandte Geophysik“ (Militzer & Weber, 1984, 1987, 2011). Peter Schmidt reichte im Jahr 1968, zwei Jahre nach Meißers Tod, seine historisch orientierte Dissertation über „Beiträge zur Makroseismik des sächsischen Vogtlandes und der angrenzenden Gebiete für die Epoche 1500 bis 1967“ ein. Auch wenn Otto Meißer möglicherweise in den frühen 1960er-Jahren Schmidts militärhistorisches Interesse an der Anwendung geophysikalischer Methoden für militärische Zwecke geweckt hat, in Meißers Biographie von Militzer & Schmidt (1980) finden sich dafür ebenso wenig Hinweise wie in seinem Lehrbuch über „Praktische Geophysik“ (Meisser, 1943). Dass Ewald E. Kohler schon vor 1990 Peter Schmidt zu dessen Recherchen über geophysikalische Methoden im Krieg motiviert haben könnte, ist eher unwahrscheinlich, denn es finden sich weder im wissenschaftlichen Nachlass von Ewald E. Kohler Hinweise auf Schmidts geophysikalische Kapitel in Kriegszeiten noch im Nachlass von Peter Schmidt Hinweise auf Kohlers militärgeologische Recherchen. Daher dürfte Schmidts Interesse in den 1970er- und 1980er-Jahren an der Anwendung geophysikalischer Methoden für militärische Zwecke überwiegend auf Anregungen seines Doktorvaters Otto Meißer zurückzuführen sein. Letztlich fand Peter Schmidt ab 1990 neben der Verfassung einer Vielzahl von Publikationen und der Organisation internationaler Tagungen offensichtlich nicht mehr die Zeit, die fragmentarischen Manuskriptversionen seiner geplanten Habilitation unter Verwendung der neuesten Literatur zu überarbeiten. Peter Schmidt betrachtete seine historisch-orientierte Arbeit mit

-
- 1 Nach der biographischen Datenbank war Otto Meißer (= Otto Franz Meisser) im Jahr 1933 Mitglied der Nationalsozialistischen Arbeiterpartei (NSDAP) und seit 1941 SA-Sturmführer (im Rang eines Leutnants) der paramilitärischen Kampforganisation der NSDAP (<https://www.bundesstiftung-aufarbeitung.de/de/recherche/kataloge-datenbanken/biographische-datenbanken/otto-franz-meisser>). Meißer war Mitglied im NS-Lehrerbund (NSLB) und Mitglied im NS-Deutschen Dozentenbund (NSDDB). Er nahm als Offizier am Zweiten Weltkrieg teil. In der DDR wurde er mit dem „Vaterländischen Verdienstorden“ in Silber und 1964 als „Hervorragender Wissenschaftler des Volkes“ ausgezeichnet (Waibel, 2011: 216).
 - 2 Prof. Dr. Heinz Oskar Militzer war seit 1999 Mitglied der Leibniz-Sozietät (<https://leibnizsozietat.de/nekrolog-auf-unser-mitglied-prof-dr-heinz-militzer/>).

gesellschaftswissenschaftlichem Bezug als Beitrag zur Entwicklung der Angewandten Geophysik, wenn er anführt (Schmidt, 1984: 124): „Die Geschichte der Angewandten Geophysik verpflichtet. Wir tragen Verantwortung gegenüber der Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft in Bezug auf die Bewahrung, Erschließung und Verbreitung des geophysikalischen Erbes.“ Mit seiner geplanten Promotion B wollte Schmidt (1990) dazu beitragen: „... das überkommene wissenschaftliche Erbe kritisch zu bewahren und in unser Heute und Morgen einzubeziehen.“ Und weiter: „Denn wir tragen (auch) in Hinsicht auf die Geschichtsschreibung der Angewandten Geophysik in Deutschland Mit-Verantwortung.“

1 Einleitung

Peter Schmidt wurde am 17. Juni 1939 in Thüringen, in Gerstungen an der Werra (westlich von Erfurt), geboren. Nach Burghardt et al. (1999: 15) verlor er früh beide Elternteile und wuchs bei seinen Großeltern auf.

17. Juni 1939	Geboren in Gerstungen an der Werra (Thüringen) Nach Schulbesuch: Bergmann im Kalibergbau in Merkers
1959	Studium der Geologie und Geophysik an der Arbeiter- und Bauernfakultät in Freiberg
1968	Mitarbeiter der Bibliothek der Bergakademie Freiberg. Bald danach Kustos der Abteilung „Wissenschaftlicher Altbestand“
14. März 1968	Dissertation über „Beiträge zur Makroseismik des sächsischen Vogtlandes und der angrenzenden Gebiete für die Epoche 1500–1967“. Promotion A (Dr. rerum naturalium; Doktor der Naturwissenschaften) am Institut für Angewandte Geophysik der Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften an der Bergakademie Freiberg
1976	Mitbegründer des Arbeitskreises „Geschichte der Philosophie der Geologischen Wissenschaften“ der Deutschen Demokratischen Republik
1989	Gründung des gesamtdeutschen Arbeitskreises zur Geschichte der Geowissenschaften
November 1990	Gemeinsam mit Prof. Dr. Ewald E. Kohler (Universität Regensburg) Begründung der Zeitschrift: „Nachrichtenblatt zur Geschichte der Geowissenschaften“ und Organisation des Treffens der „Geologiehistoriker“ aus den alten und neuen Bundesländern
1990	Manuskript der geplanten Promotion B (Dr. scientiarum philosophiae, Doktor der Philosophiewissenschaften): „Zur Geschichte der Angewandten Geophysik in Deutschland unter besonderer Berücksichtigung ausgewählter gesellschaftswissenschaftlicher Aspekte 1918–1945.“
1991	Mitglied der International Commission on the History of Geological Sciences; Mitveranstalter des XVI. INHIGEO-Symposiums in Dresden und Freiberg
1992	Organisation des gesamtdeutschen Symposiums „Die Geschichte der Geowissenschaften in den deutschen Ländern“
1993	Mitbegründung des Internationalen Symposiums zum kulturellen Erbe der Geo- und Montanwissenschaften in Bibliotheken, Archiven, Museen und Sammlungen
seit 1993	Organisation der internationalen Tagung: „Das kulturelle Erbe geowissenschaftlicher und montanwissenschaftlicher Bibliotheken“
11. Februar 1999	Verstorben im Alter von 60 Jahren in Freiberg (Sachsen)

Tab. 1: Kurzer Lebenslauf von Dr. rer. nat. Peter Schmidt nach Burghardt et al. (1999), Kiessling (1999), Wagenbreth (1999) und Guntau (2000).

Nach dem Schulbesuch wurde er Bergmann im Kalibergbau in Merkers (südlich von Gerstungen an der Werra). 1956 besuchte er die Arbeiter- und Bauernfakultät in Freiberg, wo er ab 1959 zuerst Geologie studierte. Danach studierte er Geophysik und verfasste am 14. März 1969 am Institut für Angewandte Geophysik der Bergakademie Freiberg die historisch orientierte Dissertation zur „Makroseismik des Vogtlandes“ (Schmidt, 1968). Allein der Erdbebenkatalog als Teil 2 seiner Dissertation (Schmidt, 1968) umfasste 362 Seiten. Schmidts besonderes Interesse galt der Geschichte der Geowissenschaften. Bereits ab 1968 wurde er Mitarbeiter der Bibliothek der Bergakademie Freiburg und sehr bald Kustos ihrer Abteilung „Wissenschaftlicher Altbestand“. 1976 war er an der Gründung des Arbeitskreises „Geschichte der Philosophie der Geologischen Wissenschaften“ in der Gesellschaft für Geologische Wissenschaften der DDR beteiligt, den er dann ab 1988 leitete. Ende Juni 1982 fand eine Tagung zur wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Entwicklung der Periode 1917 bis 1945 statt, auf der Peter Schmidt über die Entwicklung der Angewandten Geophysik 1917 bis 1945 referierte (Schmidt, 1984). Im November 1990 organisierte Schmidt zusammen mit Ewald E. Kohler von der Universität Regensburg ein Treffen der „Geologiehistoriker“ aus den alten und neuen Bundesländern.

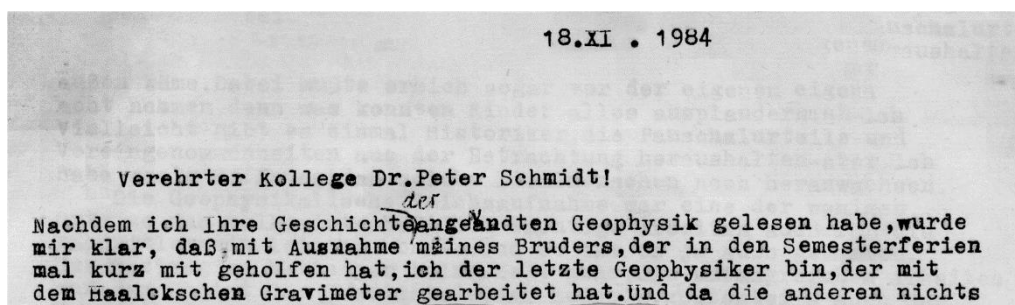
Gemeinsam gründeten sie das „Nachrichtenblatt zur Geschichte der Geowissenschaften“. Seit 1991 Mitglied der „International Commission on the History of Geological Sciences“, wirkte Peter Schmidt als Mitveranstalter des XVI. INHIGEO-Symposiums in Dresden und Freiberg (Burghardt et al., 1999; Tab. 1). Peter Schmidt verfasste, teils mit Co-Autoren, rund 450 Veröffentlichungen, wobei sein „Lebenswerk“, die „bibliographia werneria“, eine Bibliographie von Abraham Gottlieb Werner (1749–1817) mit Aufarbeitung des im „Wissenschaftlichen Altbestand“ befindlichen Nachlasses werden sollte (Kiessling, 1999). Nach diesen Eckdaten seines Lebenslaufes einige Anmerkungen zu Schmidts geplanter „Promotion B“ über die Geschichte der Angewandten Geophysik in Deutschland.

Wie eingangs erwähnt, gab Schmidts hochverehrter akademischer Lehrer Otto Meißer die Anregung, eine zweite Dissertation als Habilitationsarbeit zu verfassen. Vermutlich wurde Schmidt dazu auch durch die von Hanns-Heinz Kasper (1925–1999) im Jahr 1974 an der TU Dresden eingereichte „Dissertation B“ über die Erdölgewinnung Deutschlands in der Zeit von 1933–1945 motiviert (Kasper, 1976). Peter Schmidt beabsichtigte, die Promotion B beim Wissenschaftlichen Rat der Bergakademie Freiberg zur Erlangung des Grades eines Doktors der Philosophiewissenschaften (Dr. sc. phil. = Dr. scientiarum philosophiae) einzureichen. Dass er diese thematisch und inhaltlich sehr umfangreich geplante Arbeit bis 1999 nicht abgeschlossen hatte, führte seine Witwe Anka neben allen organisatorischen Verpflichtungen, die er auf sich genommen hatte, auf Verzögerungen nach der Wende, also der Wiedervereinigung der beiden deutschen Staaten (der Bundesrepublik Deutschland mit der DDR) zurück, da er noch die gesamte zu diesem Thema im Westen erschienene Literatur einarbeiten wollte. Rund 60 Ordner des wissenschaftlichen Nachlasses enthielten hunderte Einzelseiten von Literaturkopien, die Peter Schmidt in für die Perioden 1914–1926, 1927–1935, 1936–1945 und 1946–1954 zusammengefasst hatte. Das mit Schreibmaschine verfasste Manuskript der Promotion B bestand noch aus zwei Fassungen, war teilweise bereits in Kapitel und Unterkapitel gegliedert und befand sich mit zahlreichen handschriftlichen Anmerkungen und eingeklebten Textpassagen sowie Querverweisen auf Extrablätter noch in einem relativ frühen Stadium der Ausarbeitung. Die Seiten waren noch nicht durchnummeriert und Literaturverzeichnisse fehlten. Der Hauptteil der geplanten Promotion B war den Überschriften entsprechend in neun Hauptkapitel untergliedert und bestand im Jahr 1990 aus ungefähr 60 mit Schreibmaschine verfassten Seiten inklusive Abbildungen und Tabellen. Die Arbeit sollte nach Schmidt (1990) einen Beitrag zur Historiographie der Angewandten Geophysik in Deutschland leisten, weniger unter naturwissenschaftlichen, sondern vorwiegend unter gesellschaftswissenschaftlichen Gesichtspunkten. Dafür wertete er nicht nur systematisch Veröffentlichungen über die Entwicklung und Anwendung geophysikalischer Methoden in Deutschland aus, sondern auch über deren Entwicklung und Anwendung in Amerika, Frankreich, Großbritannien, Jugoslawien und in der Sowjetunion. Wichtig waren ihm dazu Fragen nach den „Triebkräften“ der Angewandten Geophysik, nach den Beziehungen der Angewandten Geophysik zur Wirtschaft und Politik sowie Fragen nach der Rolle der Monopole und des Krieges in der Geschichte der Angewandten Geophysik. Es kam ihm darauf an, die Geschichte der Angewandten Geophysik im Konnex mit dem gesellschaftlichen Umfeld zu begreifen und auf dieser Basis bei angemessener Berücksichtigung naturwissenschaftlicher Aspekte das Spannungsfeld Angewandte Geophysik – Wirtschaft – Politik zu untersuchen und zu bewerten. Die regionale Beschränkung der Untersuchung auf Deutschland und die zeitliche Festlegung auf die Periode 1918 bis 1945 wurde von Peter Schmidt damit begründet, dass einerseits Deutschland in diesem Zeitraum wesentlichen Anteil an der Entwicklung der Angewandten Geophysik in Europa hatte und andererseits der Untersuchungszeitraum eine relativ abgeschlossene gesellschaftliche Entwicklung der deutschen Geschichte kennzeichnet. Zwischen dem Ersten Weltkrieg und dem 8. Mai 1945 vollzog sich nach Schmidt (1990) eine Entwicklung, in die auch die Angewandte Geophysik eingebettet war.

Den zentralen Teil der geplanten Arbeit sollte wohl die Darstellung der geschichtlichen Entwicklung, also der Historiographie der Angewandten Geophysik in Deutschland von 1918 bis 1945 einnehmen. Den größten Teil der zur Geschichte der Angewandten Geophysik in Deutschland verfassten Publikationen legten Autoren vor,

die an der Entwicklung der Angewandten Geophysik selbst entscheidenden Anteil hatten. Von Übersichtsarbeiten über die Geschichte der Angewandten Geophysik in Deutschland, etwa über Seismik, Gravimetrie, Geomagnetik, sowie über biografische Arbeiten über das Leben und Wirken deutscher Geophysiker waren in seinem Manuskript nur die Autoren in zeitlicher Reihenfolge angegeben. Von dem Pionier der Geophysik Dr. Otto Geußenhainer (auch Geussenhainer, 1892–1983) stammte ein Manuskript aus dem Jahr 1957: „Das goldene Buch der Angewandten Geophysik“, das ebenfalls nie veröffentlicht wurde (vgl. Keppner, 2006). Eine erste Arbeit über Archivalien zur Geschichte der Geologie, Geophysik, Mineralogie und Paläontologie in Bibliotheken der DDR hatte Schmidt schon 1970 für die Bibliothek der Bergakademie zusammengestellt (Schmidt, 1970; siehe Birett, 1974: 267). Eine weitere Arbeit über die Geschichte und Philosophie der Geowissenschaften ist im Jahr 1977 erschienen (Schmidt, 1977) und über die Entwicklung der Angewandten Geophysik im Zeitraum 1917–1945 im Jahr 1984 (Schmidt, 1984). Zeitlich parallel zu den Archivarbeiten Schmidts in der DDR sind in Westdeutschland zahlreiche Publikationen zur Geschichte der Geophysik veröffentlicht worden, so eine Festschrift zur 50-jährigen Wiederkehr der Gründung der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft von Birett et al. (1974), die auch Peter Schmidt bekannt war, oder die Geschichte der Geophysik von Kertz et al. (1999)³. Dazu kamen noch Firmenberichte wie die Festschrift zum zehnjährigen Bestehen des volkseigenen Betriebes VEB Geophysik Leipzig oder der Prakla-Seismos G.m.b.H.⁴ Es ist nicht verwunderlich, dass Peter Schmidt aufgrund seiner Berufserfahrung auch eine umfangreiche Zettelsammlung zum Thema „Wünschelrute und Geophysik“ angelegt hat, ein Resümee darüber war jedoch in seinen Unterlagen noch nicht enthalten.

Weitere Kapitel der geplanten Promotion B betrafen die Entwicklung und Anwendung geophysikalischer Methoden für militärische Zwecke im Ersten Weltkrieg (~40 Seiten), den Stand der Angewandten Geophysik und die Geophysikalische Reichsaufnahme ab 1934, die geophysikalische Industrie in der Zwischenkriegszeit und während des Zweiten Weltkrieges sowie die angewandt-geophysikalische Ausbildung an deutschen Universitäten und Technischen Hochschulen. Einen breiteren Raum nahm noch die Bedeutung der Angewandten Geophysik für die Rohstoffforschung und Kriegswirtschaft Deutschlands während des Zweiten Weltkrieges ein.



- 3 Von der Webseite der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft sind viele Publikationen und Sonderbände zur Geschichte der Geophysik abrufbar. So zum Beispiel unter <https://dgg-online.de> (29.02.2008), unter <https://dgg-online.de/die-dgg/geschichte>, unter <https://dgg-online.de/die-dgg/archiv/> oder unter <https://e-docs.geo-leo.de>.
- 4 G.m.b.H: wird im Text in der Folge mit GmbH abgekürzt; siehe auch <https://www.prakla-seismos.de/History.html>.

Über die Geophysikalische Reichsaufnahme gestatte ich mir, eine etwas andere Meinung zu haben. Sie ist nicht polemisch gemeint und geht nicht gegen Sie. Die von Ihnen genannten Gründe für die Gründung sind richtig, und was Hitler daraus machen wollte, ebenfalls. Aber daß "die meisten Geophysiker nicht die Kraft fanden", sich von diesem Regime loszusagen: eine solche Aussage verkennt völlig die damalige Lage, die niemand beurteilen kann, der nicht selbst dargesteckt hat. Denn gegen diese Macht Widerstand zu leisten, brauchte nicht Kraft, sondern Todesmut. Widerstand konnte nur im Untergrund geleistet werden, aber dafür war der normale Naturwissenschaftler völlig ungeeignet, er wäre in kurzer Zeit enttarnt und erledigt gewesen. Man konnte zwar in sehr beschränktem Maße wider den Stachel löffeln, wenn man eine gewisse Stellung hatte, auf welche die Nazis nicht verzichten konnten. Aber aussteigen ?? Mein sehr verehrter Lehrer Hermann Reich pflegte die Situation so zu charakterisieren: "Gegen eine Klistierspritze kann man nicht furzen".

Ich kenne Kollegen, die wollten aussteigen. Sie kamen an die gefährlichsten Frontabschnitte, und keiner hat überlebt. Außerdem gab es noch viele andere Mittel, um solche Regungen mit Gewalt zu unterdrücken.

Wie ging es denn mir? Ich war draußen, aber die Familie aus biologisch-familiären Gründen noch in Deutschland. Als Frau und Kind reisefähig waren, kamen die Vorkriegswirren und der Krieg. Internierung stand bevor. Was gebietet die Verantwortung? Heim ins verhaßte Hitlerreich und die Familie nicht in Stich lassen! Auch das verlangt Entschlußkraft. Um aber nun zu überleben und nicht töten zu müssen, blieb eben nur Rückkehr zur Reichsaufnahme. Dazu waren viele Geophysiker gezwungen. Die Helden, die es ja sicher gibt, sind längst nicht so dick gesät, wie uns Schulbücher weismachen wollen. Es ging ums Überleben. Der Normalmensch, der noch nicht dem Trommelfeuer der Propagandaschlacht erlegen war, hörte nachts unter der Bettdecke BBC London, und hoffte, daß die Befreiung wie versprochen bald von außen käme. Dabei mußte er sich sogar vor der eigenen Familie in acht nehmen, denn was konnten Kinder alles ausplaudern! Vielleicht gibt es einmal Historiker, die Pauschalurteile und Voreingenommenheiten aus der Betrachtung heraushalten - aber ich habe wenig Hoffnung, daß solche Idealmenschen noch heranwachsen.

Mit bestem Glückauf !

Dr. R. Meinhold

Abb. 2: Auszug eines Schreibens des Geophysikers Prof. Dr. Rudolf Meinhold an Dr. Peter Schmidt vom 18. November 1984 (Privatarchiv Schmidt).

Auf das Thema „Zwangsarbeit“ im Zusammenhang mit der deutschen Wehrwirtschaft in den besetzten Gebieten ging Peter Schmidt nicht ein. Dennoch setzte er sich, möglicherweise beeinflusst durch die Kriegserfahrungen seines Doktorvaters Otto Meißer, in kritischer Weise mit der Entwicklung der Angewandten Geophysik in Deutschland während des Zweiten Weltkrieges auseinander und meinte (Schmidt, 1984: 113): „Die meisten der deutschen Geophysiker haben die rigorose Unterwerfung der Geophysikalischen Reichsaufnahme unter die Ziele der Hitler-Regierung nicht gesehen, und sie fanden auch nicht die Kraft, sich von diesem Regime loszusagen oder es gar zu bekämpfen. Wie so oft in dieser Zeit, sahen die Wissenschaftler „nur die Wissenschaft an sich“, sie fragten im Allgemeinen nicht (oder nicht bis zur letzten Konsequenz) danach, wem ihre Arbeit nützt.“ Als Erwiderung auf diese Meinung, dass die meisten Geophysiker der Geophysikalischen Reichsaufnahme nicht die Kraft fanden, sich von diesem Regime loszusagen, erhielt er von dem Geophysiker und Erdölgeologen Prof. Dr. Rudolf Meinhold (1911–1999) ein mit Datum vom 18. November 1984 datiertes Schreiben, das auszugsweise in Abb. 2 wiedergegeben wird. In diesem Schreiben führte Meinhold an, dass die Aussage, dass „die meisten Geophysiker nicht die Kraft fanden“ sich von diesem Regime loszusagen, völlig die damalige Lage verkenne, eine Lage, die niemand beurteilen könne, der nicht selbst betroffen war. Denn gegen diese Macht Widerstand zu leisten, brauchte nicht Kraft, sondern Todesmut. Wer aussteigen wollte, kam an die gefährlichsten Frontabschnitte und hatte keine Überlebenschancen. Viele

Geophysiker der Geophysikalischen Reichsaufnahme waren aus familiären Gründen geblieben, denn: „Es ging ums Überleben.“ Diesem Schreiben vom 18. November 1984 ist weiters zu entnehmen, dass Rudolf Meinhold im Zuge der Geophysikalischen Reichsaufnahme gravimetrische Aufnahmearbeiten im Deutschen Reich, in Galizien, sowie in der Slowakei und im Nordosten der Ukraine durchgeführt hat. Dabei war Meinhold der letzte Geophysiker, der seinen eigenen Angaben nach, noch mit dem Haalckschen Gravimeter (Haalck, 1953) gearbeitet hatte.

Insgesamt ist in dem Manuskript der geplanten Promotion B (Schmidt, 1990) eine klare Strukturierung der einzelnen Kapitel erkennbar, die in seiner Arbeit über die Entwicklung der Angewandten Geophysik im Zeitraum 1917–1945 (Schmidt, 1984) noch gefehlt hat. Bezugnehmend auf die Materialsammlung für Schmidts geplante Promotion B werden im folgenden Kapitel seine Ergebnisse über die Entwicklung angewandt-geophysikalischer Methoden im Ersten Weltkrieg zusammengefasst.

2 Angewandt geophysikalische Untersuchungen im Ersten Weltkrieg

Für sein Kapitel über militärisch angewandt geophysikalische Untersuchungen im Ersten Weltkrieg entlehnte Peter Schmidt beispielsweise im Jahr 1983 Archivunterlagen über geophysikalische Untersuchungen für die Artillerieprüfungskommission (auch Königlich-Preußische Artillerie-Prüfungskommission; in der Folge als Artillerie-Prüfungskommission bezeichnet) und Artillerieschulen im Militärarchiv der Nationalen Volksarmee (NVA) der DDR in Potsdam (Abb. 3). Im Jahr 1985 entlehnte er noch aus dem Staatsarchiv Magdeburg Unterlagen über geophysikalische Lagerstättenerkundung in Deutschland.

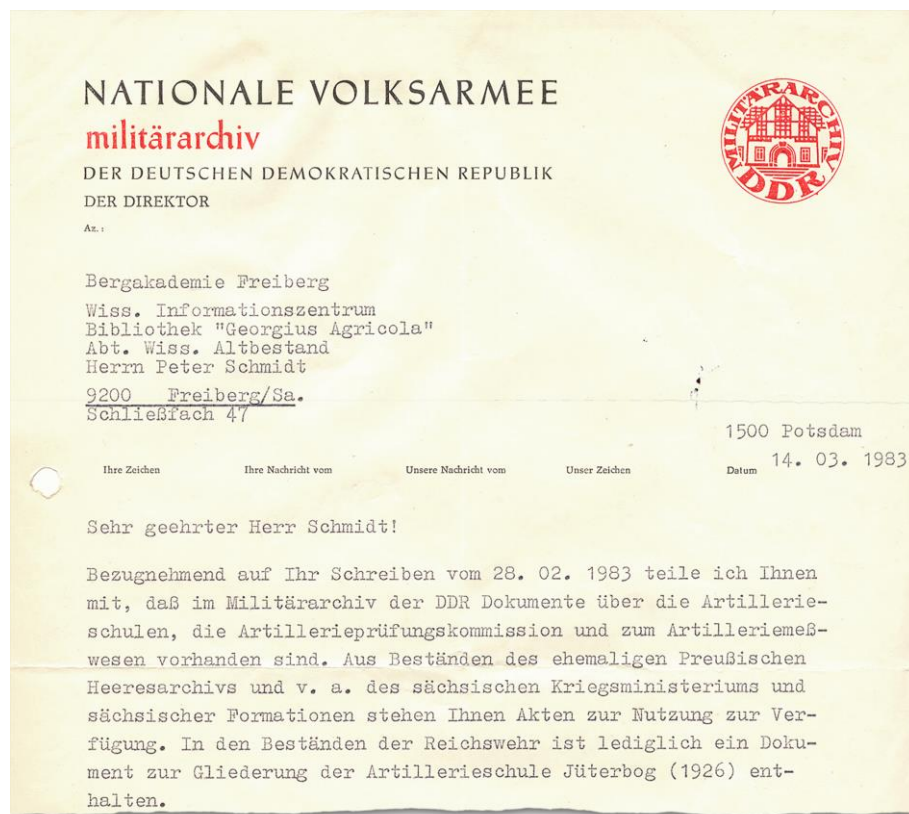


Abb. 3: Auszug des Antwortschreibens des Direktors des Militärarchives der Nationalen Volksarmee, Kapitän zur See Kuhnt, vom 14. März 1983 an Dr. Peter Schmidt betreffend die Benutzungsgenehmigung von Dokumenten über die Artillerie-Prüfungskommission und das Artillerie-Messwesen für seine Dissertation zur Geschichte der geologisch-geophysikalischen Wissenschaften (Privatarchiv Schmidt).

Als Ergebnis der Entwicklung geophysikalischer Verfahren für das deutsche Militär während des Ersten Weltkrieges beschrieb Schmidt (1990) die Schallmesstrupps der Artillerie, die seismischen Messtrupps und die geoelektrischen Grundlagen der „Erdtelegraphie“. Die nachfolgenden Kapitel über die Anwendung geophysikalischer Untersuchungen im Ersten Weltkrieg sind geringfügig ergänzte Manuskripttexte seiner geplanten Promotion B.

2.1 Schallmesstrupps der Artillerie

Die Anfänge des artilleristischen Schallmessverfahrens gehen nach Schmidt (1990) auf das 17. Jahrhundert zurück. Erste Vorschläge zur Ortung feindlicher feuernender Geschütze aufgrund ihres Mündungsknalls haben 1636 der Franzose Marin Mersenne (1588–1648) und 1708 der Engländer William Derham (1657–1735) unterbreitet. Bei der geringen Reichweite der damaligen Geschütze bestand jedoch kein ernsthaftes Bedürfnis, die herkömmliche Beobachtung durch ein anderes Verfahren zu unterstützen oder zu ersetzen. Die Schallmesstrupps hatten während des Ersten Weltkrieges, vergleichbar mit den Artilleriebeobachtern, Lichtmesstrupps, Fliegern und Ballonfahrern Erkundungsaufgaben auszuführen. Auf Grundlage der von ihnen gelieferten Aufklärungsergebnisse konnte die feindliche Artillerie bekämpft werden. Als an der Westfront nach der Marne-Schlacht im September 1914 die Fronten erstarrten, erforderte der Stellungskrieg neue Aufklärungsmethoden. Mit Hilfe der Schallmesstrupps war es möglich, in ausgebauten Stellungen verdeckte gegnerische Batterien bei Tag und Nacht sowie bei Nebel aufzuklären. Da die Artillerie indirekt und häufiger bei Nacht schoss, musste die bisherige Methode der Erdbeobachtung durch den Einsatz von Fliegern und Fesselballons durch effektivere Aufklärungsmethoden ersetzt werden. Mathematisch, ingenieurtechnisch und physikalisch gebildete Offiziere mit feinmechanischen Fertigkeiten suchten unter diesen Bedingungen nach neuen Lösungsmöglichkeiten. Sie fanden diese unter anderem in der Schallmessung, wobei bei einer Artilleriegranate zwischen Mündungsknall und Geschossknall unterschieden werden musste. Der Geschossknall, der in der Regel vor dem Mündungsknall beim Beobachter eintraf, führte zur Entstehung einer keilförmigen Kopfwelle. Das **Schallmess-Verfahren** war ein Zeitdifferenzenverfahren. Die Messstellen waren dabei nicht in einer Linie aufgebaut, sondern seitlich versetzt in der Tiefe gestaffelt. Die Zeitdifferenz zwischen der Schallwahrnehmung bei den verschiedenen Messstellen wurde für die Auswertung genutzt. Bei der Auswertung mussten noch Witterungseinflüsse wie Temperatur und Wind durch Berichtigungsverfahren ausgeschaltet werden, da die Schallgeschwindigkeit von 333 m/s nur bei einer Lufttemperatur von 3,5°C, Windstille und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 78% vorliegt. Die Auswertung und damit Feststellung von Entfernung sowie Richtung zum Aufklärungsziel erfolgte nach mathematischen Verfahren, teilweise unter Anwendung grafischer Methoden. Der Geschossknall wurde dabei von automatisch arbeitenden Registriergeräten aufgezeichnet, sodass subjektive Einflüsse weitgehend ausgeschaltet waren. Als Erfinder der deutschen Schallmessung im Sinne einer Zeitunterschiedsmessung gilt Dr. **Leo Löwenstein** (1879–1956).⁵ Im

⁵ Dr. Leo Löwenstein (Loewenstein nach Oppenheimer, 1971: 445) war ein deutscher Chemiker und Physiker. Er wurde am 8. Februar 1879 in Aachen als Sohn eines angesehenen jüdischen Kaufmannes geboren. Nach seiner Schulzeit studierte er in Aachen, München und Göttingen Chemie, Elektrotechnik und Physik. Löwenstein trat 1901 als Einjährig-Freiwilliger in die Bayerische Telegrafien-Kompanie ein. 1905 promovierte er mit „Beiträgen zur Messung von Dissociationen bei hohen Temperaturen“. Zwischen 1907 und 1914 war er als Leiter in verschiedenen chemischen Betrieben in Österreich tätig. Ab dem 6. August 1914 nahm er in einem Nachrichten-Bataillon am Ersten Weltkrieg teil. 1916 wurde er zum Hauptmann befördert. Zu Beginn des Krieges wurde das von ihm bereits 1913 erfundene „Schallmessverfahren“ weiter verfeinert und von der Artillerie-Prüfungskommission des Preußischen Kriegsministeriums anerkannt. Aus patriotischen Gründen verzichtete er auf sein Patentrecht und überließ dieses dem Militär. Im Dezember 1917 wurde er als Leiter der Dienststelle für fernmeldetechnische Entwicklung im preußischen Kriegsministerium eingesetzt. Am 30. Januar 1919 wurde er auf Grund der Demobilisierung entlassen. Im selben Jahr gründete er den Reichsbund Jüdischer Frontsoldaten (RJF), mit dem er sich gegen die massiv zunehmende Diskriminierung und Verleumdung von Juden in Deutschland einsetzte. Bis in die beginnenden 1930er Jahre stellte er weitere Entwicklungen und Erfindungen aus dem Bereich der drahtlosen Übertragung von Informationen und der

Jahr 1907 kam der Oberleutnant der Reserve eines bayerischen Fußartillerie-Regimentes Löwenstein anlässlich von Sprengungen auf den Gedanken, den Ausgangspunkt des Schalls durch Schallmessungen zu bestimmen (Schwab, 1928: 16). Er überlegte auch schon die Verwendung unterirdisch installierter Mikrofone, um den Anmarsch feindlicher Truppen und die Anlage von Schützengräben belauschen zu können. Artillerie-Messtrupps ermittelten anfangs mit freiem Ohr die Schallrichtung feindlicher Batterien, später arbeitete man mit Richtungshörern. Im Oktober 1913 überreichte Löwenstein der 1809 auf Anregung von Gerhard von Scharnhorst (1755–1813) in Berlin gegründeten Artillerie-Prüfungskommission (Denecke, 1909) eine ausführliche Schrift über ein „Verfahren zur Auffindung des Ortes von schallerregenden Gegenständen“. Dieses Verfahren meldete er am 6. Oktober 1913 beim Reichspatentamt an als: *„Verfahren zur Ortsbestimmung von schallerzeugenden Gegenständen, dadurch gekennzeichnet, dass man an mindestens 3 Punkten den durch Luft, Wasser oder Erdboden fortgepflanzten Schall auffängt und in die Differenz zwischen den Ankunftszeiten des Schalls durch Personen oder elektrische Aufnahme- und Registrier-Apparate feststellt.“* Obwohl Löwenstein in seiner Denkschrift das Schallverfahren nicht nur für Geschütze, sondern auch für den Seekrieg zur Auffindung von Kriegsschiffen und Unterseebooten vorgeschlagen hatte, konnte er die Artillerie-Prüfungskommission nicht für seine Methode der Schallmessungen gewinnen. Noch 1913 war diese der Meinung, dass ein künftiger Krieg kein Stellungskrieg, sondern ein Bewegungskrieg sein werde und in letzterem die Zeit für den Aufbau eines Schallmesssystems nicht ausreiche (Froben, 1972: 22). Löwenstein zog daraufhin seine Patentanmeldung zurück. Mit Beginn des Stellungskrieges führte Löwenstein im Oktober 1914 jedoch mit Hilfe von Stoppuhren, Mikrofonen und Telefonen erste Schallmess-Versuche nach dem Zeitdifferenzenverfahren bei La Bassée (südwestlich von Lille) durch, die gute Ergebnisse lieferten.

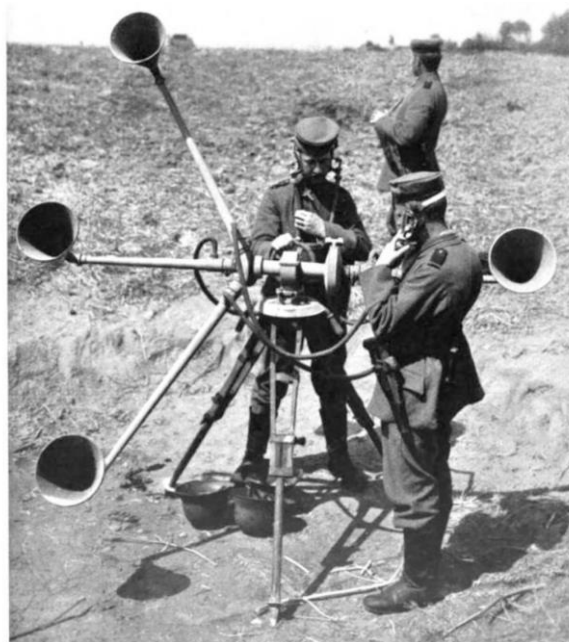


Abb. 4: Seiten- und Höhenrichtungshörer des Schallmessstrupps 51 der deutschen Armee Ende 1915 nach Froben (1972: 25) aus Bochow (1937).

Ein Schallmesstrupp bestand aus zwei Soldaten, einem Seitenrichtungshörer und einem Höhenrichtungshörer. Im Prinzip wurde beim Schallmessverfahren mit Hilfe des Seitenrichtungshörers die Lage der feuernden

Grundlagen der Fernlenkung von Raketen noch der Reichswehr patentfrei zur Verfügung. Nach längerer Verpflichtung zur Zwangsarbeit im Berliner Getto wurde Dr. Leo Löwenstein 1943 mit seiner Frau in das Konzentrationslager Theresienstadt deportiert. Nach der Befreiung lebten sie in Schweden und Norwegen sowie ab 1954 in der Schweiz. Am 13. November 1956 starb Dr. Leo Löwenstein während einer Israelreise und wurde dort begraben (https://www.artilleriekunde.de/images/pdf/Vita_Dr._Leo_Loewenstein). Seit 2014 ist die Dr.-Leo-Löwenstein-Kaserne in Aachen nach ihm benannt.

Batterie von drei Punkten aus „angeschnitten“. Durch den Höhenrichtungshörer wurden Geschoßknall und Mündungsknall unterschieden. Der Mündungsknall stammte aus der waagrechten Entfernung, der Geschoßknall aus der Höhe, von einer Stelle der parabelförmigen Geschoßbahn über dem Gelände (Abb. 4; Bochow, 1937: 33). Weitere selbstständige Schallmessversuche führten auch Leutnant der Reserve Otto Schwab (1889–1959)⁶, Leutnant der Reserve Schlipköter, Leutnant der Landwehr Prof. Dr. Karl Fredenhagen sowie der Kriegsfreiwillige R. Kreichgauer durch. Schwab (1928: 17) schilderte wie er Anfang Januar 1915 in einem Unterstand vor Dixmuide (in Westflandern) die grundlegende Idee des Schallmessverfahrens bei drei vorhandenen Beobachtungsstellen hatte. Interessant ist, dass Schwab bei seinen Versuchen Lautsprecherverbindungen, Summerzeichen sowie gewöhnliche Uhren zur Schallmessung benutzte. Da die in der Armee vorhandenen gewöhnlichen Uhren keine exakten Zeitmessungen zuließen, wurde mit Armeegeldern im Elektrotechnischen Institut der TH Darmstadt im Februar/März 1915 unter der Leitung und auf Kosten des Universitätsprofessors für Elektrotechnik, Geheimrat Dr. K. Wirtz (1861–1928), der erste „magnetelektrische Schall-Zeitschreiber“ fertiggestellt (Rein & Wirtz, 1917). Um die subjektiven Einflüsse der Schallmessung zu reduzieren, wurde im April 1915 nur mehr mit Summerzeichen und Stoppuhren gearbeitet und später wurde der magnetelektrische Zeitschreiber durch Mikrophone ausgelöst. Die Auswertung der Schallmessung erfolgte anfangs mit dem Zirkel und konzentrischen Kreisen auf durchsichtigem Papier, danach mit verschiebbaren Schallwegmessstäben mit Zungen, auf denen Differenzzeiten eingestellt wurden. Ende April 1915 wurde dieses von Otto Schwab entdeckte Verfahren zur Feststellung feindlicher Batteriestellungen einschließlich der bei den physikalischen Versuchen erzielten Ergebnisse und dem „magnetelektrischen Aufnahmeapparat“ der Artillerie-Prüfungskommission vorgestellt. Prioritätsrechte für den magnetelektrischen Aufnahmeapparat oder dieses Verfahren meldete Leutnant der Reserve Schwab nicht an.

Verfahren nach	Prinzip des Verfahrens	Bemerkungen zum Verfahren
Olt.d.Res. Dr. Leo Löwenstein	Aufnahme des Schalls von drei Stellen durch einen Beobachter.	Nach diesem Verfahren arbeitete der bayrische Schallmesstrupp Nr. 10 (XXIII R.K., vormals 6. Armee). Noch kein befriedigendes Ergebnis.
Lt.d.Res. Dipl.-Ing. Otto Schwab	Entsprach im Wesentlichen dem später vom Kriegsministerium eingeführten Verfahren mit Stoppuhr und mehreren Beobachtern.	Zeit-Mess-Genauigkeit 0,1–0,05 Sekunden. Schwab wendete Schallmessungen nach Mitte 1916 nur gelegentlich als Ergänzung und Bestätigung der optischen Aufklärung an.
Lt.d.L. Karl Fredenhagen	Schall wurde durch mehrere Mikrophone aufgenommen und von „Schwingungsschreibern“ auf lichtempfindliches Papier übertragen.	Zeitmessgenauigkeit 0,05 Sekunden. Auf Anordnung des Kriegsministeriums wurde Lt.d.L. Fredenhagen mit Apparaten zur Ausführung von Versuchen und Vorführung vor der Artillerie-Prüfungs-Kommission zum Krupp'schen Schießplatz in Meppen kommandiert.
Peter Polis	Schallwellen wurden von Membranen aufgenommen, die elektromagnetisch Schreibstifte betätigten. Zeitmarkierungen auf den Papierstreifen erfolgten durch Sekundenpendel und Stimmgabel.	Erhielt von der Armee die Hilfsmittel der Universität Gent. Verfahren und Apparate sollten vom Kriegsministerium praktisch erprobt werden.
H. Schlipköter		Nach Prüfung des Verfahrens durch Geheimrat Kayser (Bonn) und Hptm.d.L. Prof. Koenen (Münster) war die Messmethode Anfang Mai 1916 noch nicht kriegsbrauchbar.

Tab. 2: Schallmessversuche der deutschen 4. Armee an der Westfront mit Stand von Mai 1916 (Schmidt, 1990).

Zur Ortsbestimmung verdeckt stehender feindlicher Batterien unter Ausnutzung der Schallmessung gingen bei der Artillerie-Prüfungskommission seit Herbst 1914 zahlreiche Vorschläge ein. Sie stammten nach Schmidt (1990) u. a. von Leutnant der Landwehr Prof. Karl Fredenhagen, Kassierer Freund, Oberleutnant Holzapfel,

6 Dipl.-Ing. Otto Schwab nahm am Ersten Weltkrieg als Leutnant der Reserve im Fußartillerie-Regiment teil, wurde dann Generalfeldzeugmeister in Mainz und Lehrer an der Artillerie-Meßschule in Wahn. 1933 trat Schwab der NSDAP (Mitgliedsnummer 1.507.699) bei und wurde Anfang 1944 zum SS-Gruppenführer ernannt (<https://www.dws-xip.com/reich/biografie/lista2/lista2.html>). Dieser Dienstgrad der SS entsprach in der Wehrmacht einem Generalleutnant (<https://www.uibk.ac.at/zeitgeschichte/zis/library/dienstgrade.html>).

Gefreiter Kraichgauer, Füsiliert Kurt, Dr. Lasker, Vizefeldwebel Levetzow, Oberleutnant Dr. Löwenstein, Prof. Meinhof, Leutnant der Reserve Ott, Dr. Petrus, Oberleutnant Pottier, Prof. Reisenfeld, Geheimrat Dr. Rubens, Leutnant der Reserve Otto Schwab, Leutnant Timke, Hauptmann Voigt, Dr. Velik, Ing. Wagner und Ing. Zadak. Auch die Firma Zeiss-Jena führte 1915 Schallversuche durch. Die meisten der eingereichten Vorschläge dienten zur Feststellung des Standortes der Geschütze unter Verwendung von Stoppuhren. Bei ihren Schallmessungen vor Ypern wiesen Leutnant der Landwehr Prof. **Karl Fredenhagen** (1877–1949)⁷ und Leutnant Otto Schwab darauf hin, dass objektive Schallmessungen nur mittels Mikrofons und Registriergerät ausgeführt werden können (Tab. 2). Sie wiederholten damit den von Löwenstein in seiner Denkschrift 1913 aufgezeigten Weg, wonach anstelle der subjektiven Zeitmessung mit Stoppuhren ein automatischer Apparat treten sollte, der die Schallbilder der Mikrofone auf einen sich abwickelnden Streifen wiedergab. Neben Versuchen zur Verbesserung der Stoppuhren sind für die objektive Aufzeichnung durch einen Registrierapparat mehrere Konstruktionen vorgeschlagen worden. Als besonders einfach, wenn auch nicht sehr genau, galt der von Kreichgauer entwickelte „Rußschreiber“ (Froben, 1972: 27). Die Artillerie-Prüfungskommission konnte sich zunächst jedoch nicht für ein bestimmtes Gerät entscheiden und so klärte man an den Fronten weiter mit Richtkreis und Stoppuhr auf. Die ersten Oszillographen (Schwingungsschreiber) setzte Leutnant der Landwehr Karl Fredenhagen in Verbindung mit schallaufnehmenden Mikrofonen vor Ypern im Sommer 1915 ein. Der Oszillograph nach Kreichgauer war jedoch erst ab Ende 1917 in wenigen Exemplaren an die Front gelangt. Einer der ersten mit Registriergerät ausgestatteten Schallmesstrupps war der von Leutnant der Reserve Wildhagen. Auch Polis arbeitete seit Sommer 1915 mit Registrierapparaten. Die Artillerie-Prüfungskommission und das Kriegsministerium waren jedoch schwer von den Vorteilen der objektiven Schallregistrierung zu überzeugen. Eine Übersicht von fünf bis Mitte 1916 durchgeführten Schallmessverfahren ist in Tab. 2 zusammengestellt.

Im Sommer 1915 entstanden nach Schmidt (1990) bei der deutschen 4. Armee in Flandern und bei der 6. Armee vor Verdun die ersten ortsfesten Messplanabteilungen zur Herstellung von Vermessungsunterlagen. Eine „Artillerie-Nachrichtenstelle“ beim General der Artillerie der Armee sammelte und verarbeitete die Aufklärungen der Fesselballone und der Flieger in einem Messplan. Mit Wirkung vom 1. Oktober 1915 wurden die Messplanabteilungen in Artillerie-Messtrupps umbenannt und etabliert. Zu den bevorzugten Berufen der Soldaten, Unteroffiziere und Offiziere dieser Messtrupps zählten Physiker, Elektrotechniker und Mechaniker. Für die Beobachter der Schallmesstrupps war eine Hochschulausbildung oder eine technische Vorbildung erwünscht. Zu den bevorzugten Berufen für die Artillerie-Messtrupps zählten Markscheider wegen ihrer guten Beobachtungsgabe und Mathematikkenntnisse. Die Ausbildung der Schallmesstrupps erfolgte sowohl an Artillerie-Schießschulen und gelegentlich an der Front. Im Mai 1915 führte das Armee-Oberkommando einen Schallmess-Kursus in Lille unter der Leitung von Dr. Leo Löwenstein durch. Nachdem die Versuchsergebnisse der Artillerie-Prüfungskommission im August 1915 zeigten, dass es möglich war, auch bei Geschossgeschwindigkeiten, die größer als die Schallgeschwindigkeit waren, brauchbare Angaben über den Standort feindlicher Geschütze zu erzielen, wurde unter der Leitung der Artillerie-Prüfungskommission in Kummersdorf (Brandenburg) eine Schule zur Ausbildung von Schallmesstrupps eingerichtet. Für jede deutsche Armee war dorthin ein Messtrupp in der Stärke von einem Offizier, einem Unteroffizier, einem Zeichner und acht Beobachtern zu einem 14-tägigen Lehrgang kommandiert. Als Lehrer fungierte Hauptmann Schade. Nach Abschluss des Lehrgangs wurde jeder Schallmesstrupp von der Artillerie-Prüfungskommission mit den entsprechenden Geräten für die Front ausgerüstet. Berichte über die Arbeit der Schallmesstrupps waren an

7 Nach Schirmmacher (2015) entdeckte Karl Fredenhagen im März 1915 die physikalische Ermittlung von Standorten feindlicher Geschütze mittels Schallmessung. Vermutlich handelte es sich bei ihm um den deutschen Physikochemiker Prof. Karl Fredenhagen in dessen Lebenslauf von Jung (1961: 386f.) jedoch kein Hinweis auf Schallmessungen zu finden ist. Nach den historischen Vorlesungsverzeichnissen der Universität Leipzig hatte Prof. Dr. Karl Fredenhagen vor Beginn des Ersten Weltkrieges auch Lehrveranstaltungen über elektromagnetische Schwingungen und drahtlose Telegraphie abgehalten (https://histvv.uni-leipzig.de/dozenten/fredenhagen_k.html).

das Kriegsministerium zu schicken. Bei weiteren Versuchen über die Schallmessung waren die Militärs angehalten, sich in jedem Fall mit der Artillerie-Prüfungskommission in Verbindung zu setzen (Schmidt, 1990).

Die im Sommer 1915 von der Artillerie-Prüfungskommission in Kummersdorf errichtete Schallmessschule wurde mit der im Oktober 1916 gegründeten Artillerie-Messschule in Wahn (bei Köln) vereinigt. Damit war eine zentrale Ausbildungsstätte geschaffen worden, auf der über 40 Artillerielehrer unterrichteten. Hinsichtlich ihrer zivilen Berufe waren diese Lehrer vor allem Mathematiker, Physiker und Ingenieure. Einer von ihnen war Dipl.-Ing. Otto Schwab, der nach dem Krieg seine Erfahrungen als „Ingenieur und Soldat“ veröffentlichte (Schwab, 1928). Mehr als 10.000 Soldaten besuchten bis zum Ende des Ersten Weltkrieges in der Artillerie-Messschule Lehrgänge in der Dauer von zwei bis vier Wochen. Artillerie-Schießschulen bestanden auch in Jüterbog (südlich Potsdam) und in Thorn (in Westpreußen) und in Sonthofen (in Bayern) gab es eine Gebirgs-Artillerie-Schießschule. Die Artillerie-Messschule Wahn war aber nicht nur Ausbildungsstätte für die im Krieg tätigen Schallmesstrupps, sondern auch wissenschaftliches Zentrum der deutschen Artillerie. Als solches sammelte die Artillerie-Messschule Frontberichte, wertete sie aus und entwickelte zusammen mit der Artillerie-Prüfungskommission neue Geräte und Verfahren. Die geheime Vorschrift für Artillerie-Messtrupps vom 1. Dezember 1917, die alle früheren diesbezüglichen Vorschriften ersetzte, ist gleichfalls an der Artillerie-Messstelle Wahn erarbeitet worden. Es ist erstaunlich, was diese Schule in so kurzer Zeit von der Grundlagenforschung bis zu frontreifen Geräten und Verfahren leistete (Schmidt, 1990).

Mit der Anfang 1916 vollzogenen Einteilung der Artillerie-Messtrupps in Lichtmesstrupps und Schallmesstrupps entsprach das Kriegsministerium auch organisatorisch den beiden grundsätzlichen Möglichkeiten einer artilleristischen Aufklärung: „Anschnelden“ des Mündungsblitzes und Ausnutzung der physikalischen Kenntnisse über die Schallausbreitung in der Atmosphäre. Im Jänner 1916 wurden 51 Schallmesstrupps aufgestellt. Erst Ende 1917 setzte sich die Auffassung der Überlegenheit der objektiven Registrierung durch. Im Sommer 1918 bestätigten die amtlichen Stellen in Deutschland, dass die objektive Registrierung mit Mess- und Schreibgeräten den subjektiven Zeitmessungen mit Stoppuhren überlegen war und fanden, dass der Fredenhagensche Vorschlag (Tab. 2) einer der besten war. Nach der Entwicklung der Artillerie-Aufklärung mittels Schallvermessung 1915 und der Einrichtung eines Schallmessdienstes während des Stellungskrieges der deutschen 4. Armee an der Westfront vor Ypern hatten sich die Schallmesstrupps aller deutschen Armeen an der Westfront voll bewährt. Deutschland setzte Schallmesstrupps 1917 auch bei Riga (damals Russland) und auf dem Balkan ein. Mit Ende des Ersten Weltkrieges wurden die im deutschen Heer vorhandenen 160 Lichtmesstrupps und 110 Schallmesstrupps aufgelöst (Froben, 1972: 29). Die Artillerie-Messschule Wahn wurde während des Waffenstillstandes von Wahn nach Jüterbog verlegt und dort auf der Grundlage des Versailler Vertrages aufgelöst (Schwab, 1928: 154–155). Das vorhandene Gerät der Schall- und Lichtmesstrupps erhielt teilweise die Artillerieschule Jüterbog, anderes Gerät wurde an verschiedene Depots abgegeben oder einzelnen Instituten überlassen. Die Reichswehr hatte seit 1922/23 wieder Schallmesstrupps betrieben. Der Lichtmessdienst und der Schallmessdienst wurden dabei von der Stabsbatterie jedes Artillerieregimentes wahrgenommen (Froben, 1972: 29).

Zu den **ausländischen Armeen**, die im Verlaufe des Ersten Weltkrieges ebenfalls Schallaufklärung betrieben, gehörten das französische und das britische Heer (Schmidt, 1990). In **Frankreich** schlug Schlangon in der ersten Septemberhälfte 1914 dem französischen Heer ein Schallmessverfahren vor, das im Wesentlichen mit dem von Löwenstein 1907 entwickelten und 1913 zum Patent angemeldeten Verfahren übereinstimmte. Der französische Oberst Robert Nivelle (1856–1924) und der Astronom Charles Nordmann (1881–1940) führten am 17. November 1914 in der Nähe von Paris Schallmessversuche durch. Am 8. Dezember 1914 gelang es Nordmann, die erste deutsche Batterie bei Soisson (nahe Reims) mittels Schallmessung aufzuklären. Jean-Pierre Rousselot (1846–1924) konnte im September 1915 durch Schallmessung Standort und Kaliber der

deutschen Geschütze bestimmen. Bereits 1916, spätestens aber 1917, hatten auch die Franzosen an Teilen der Westfront objektive Verfahren mit Registriergeräten eingesetzt. Die in der französischen Armee zur Feststellung feindlicher Batterien neben den Licht- und Schallmesstrupps eingesetzten seismischen Trupps gehörten nicht zur Artillerie, sondern zum Pionierwesen (*Génie militaire*). Der **britische** Physiker und bereits im Alter von 25 Jahren Nobelpreisträger William Lawrence Bragg (1890–1971) diente von 1915 bis 1919 als technischer Berater für Schallmessung in der Kartenabteilung des militärischen Hauptquartieres in Frankreich (Van der Kloot, 2005). Um ihre Batterien vor der deutschen Aufklärung zu schützen, ergriffen die Briten verschiedene Vorsichtsmaßnahmen, wie z. B. Schießen in mehreren Stellungen, Salvenfeuer oder die Benützung von Schalldämpfern. Die Schallmessungen der Briten waren sehr erfolgreich. Jeder britischen Armee war ein Schallmesstrupp zugeteilt worden und ihr System wurde von den Amerikanern übernommen, als diese im April 1917 offiziell in den Ersten Weltkrieg eintraten (Costley, 2010: 36).

2.2 Seismische Messtrupps

Im Sommer 1915 stellte Leutnant der Landwehr Wecker Versuche zur Aufklärung feindlicher Artillerie mit Hilfe seismischer Messungen an. Die makroseismische Wahrnehmung eines vor Verdun in 7,5 km schießenden schweren 30,5 cm Mörsers brachte ihn auf den Gedanken, die Erschütterung mit einem Seismografen registrieren zu lassen. Es erschien wahrscheinlich, dass die Ortung feindlicher Geschützstellungen durch mehrere seismische Messstationen ähnlich den Herdbestimmungen von Erdbeben möglich wäre. Wecker wurde deshalb zur damaligen Kaiserlichen Hauptstation für Erdbebenforschung in Straßburg kommandiert. Daraufhin führte er in einem Stollen vor Verdun mit einem Wiechert-Mintropschen Seismographen Messungen durch. Dabei handelte es sich um einen Horizontalseismografen mit einer stationären Masse von 12 kg, Paraffindämpfung, fotometrischer Registrierung und einer 2000- bis 6000-fachen Vergrößerung. Der Seismograf registrierte die Schüsse einer Batterie Stahlmörser vom Kaliber 21 cm in 5,5 km Entfernung bei 2000-facher Vergrößerung mit 4–5 mm großen Ausschlägen auf dem Registrierstreifen. Damit war bewiesen, dass Seismografen geeignet waren, schwerste Geschütze auf große Entfernungen nachzuweisen (Schwab, 1928: 91). Das Verfahren von Leutnant Wecker erforderte die Aufstellung von mindestens drei Seismografen, zwischen denen eine telefonische Verbindung bestehen musste. Die Einmessung des feindlichen Geschützes erfolgte durch Zerlegung der mittels Horizontalseismografen registrierten Wellen in die geografischen Komponenten und die Schnittfigur ihrer Resultate oder durch die Differenz der Ankunftszeiten der Welle auf den verschiedenen Stationen mittels Vertikalseismografen und Hyperbelplan (Abb. 5).

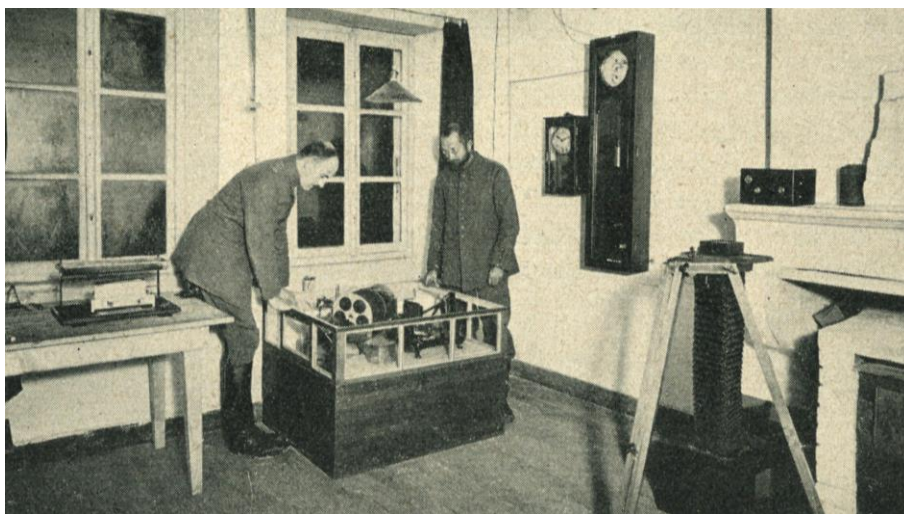


Abb. 5: Erste seismische Messversuche in der deutschen Armee 1915 durch Leutnant der Landwehr Wecker und den Physiker Kanonier Simon vom Artillerie-Messtrupp 25 (Schwab, 1928: Bild 40).

Als vorläufig zufriedenstellende Genauigkeit war eine Schnittfigur von der Größe eines Planquadrates der Karte 1:25.000 gefordert. Kannte man den Standort des Geschützes innerhalb des Planquadrates, sollte die anschließende Luftbilderkundung den Standort des Geschützes genau bestimmen. Nachdem Leutnant Wecker im Artillerie-Messtrupp 25 mit einem einfachen Horizontalseismografen und Messschreiber noch einige Versuche durchgeführt hatte, überließ er dieses Verfahren dem Armee-Oberkommando. Leutnant Wecker war nicht der Einzige, der sich während des Ersten Weltkrieges mit der Aufklärung verdeckter Artilleriestellungen durch den Einsatz von Seismografen beschäftigte. Nach Eintragungen im Findbuch der Artillerie-Prüfungskommission im Militärarchiv der NVA in Potsdam unterbreiteten 1915 Siemens & Halske sowie Leutnant der Reserve von Ubisch der Artillerie-Prüfungskommission Vorschläge für den Einsatz von Seismografen bei der Aufklärung von Artilleriestellungen (Schmidt, 1990). Das Geofon, das während des Ersten Weltkrieges zur Ortung von feindlichen Artilleriestellungen Verwendung fand, wurde mit der Kupferplatte auf dem Erdboden aufgesetzt. Da die Bleiplatte infolge ihrer Massenträgheit und der losen Aufhängung zwischen den beiden Glimmerplatten die Schwingungen, die vom Erdboden auf das Instrumentengehäuse übertragen wurden, nicht mitmachte, entstanden im Rhythmus der Schwingungen im Gerät Luftverdichtungen und Luftverdünnungen, die im Ohr des Beobachters als Ton wahrgenommen wurden. Je näher der Erschütterungsort gelegen war, desto stärker vernahm man den Ton. Beispielsweise konnte ein Schlag mit dem Pickel auf 300 m so deutlich festgestellt werden, dass man danach die Richtung, aus der Schlag kam, bestimmen konnte. Die Arbeit mit dem Presslufthammer hörte man auf 400 m. Auch hier stellte man schon während des Ersten Weltkrieges den Einfluss physikalischer Gesteinseigenschaften auf die Fortpflanzung des Schalls fest. So leitete Schiefer den Schall viermal so weit wie Kohle. Der Einsatz dieses „hörenden“ Geofons blieb nicht nur auf die Grubenrettung beschränkt, sondern wurde zum Beispiel auch zur Kontrolle im Tunnelbau eingesetzt, wenn es sich darum handelte, dass beide Tunnelhälften zusammentreten mussten.

Leutnant der Reserve Ludger **Mintrop** (1880–1956)⁸ hatte die Entwicklung der aufklärenden Artillerie nicht nur passiv erlebt, sondern er gehörte nach Schmidt (1990) auch zu jenen „militärischen Kopfarbeitern“, die diese Entwicklung von Seiten der Naturwissenschaften und Technik mitgestalteten. Von 1914 bis 1918 war Mintrop Angehöriger der deutschen Armee, diente als Artillerist, Luftschiffer, Meteorologe und Fesselballonbeobachter. Später arbeitete er als wissenschaftlicher Mitarbeiter bei der Artillerie-Prüfungskommission in Berlin, wo er mit „besonderen Forschungsaufgaben“ betraut war. Wie die während des Ersten Weltkrieges erschienenen „Kriegsnachrichten über den deutschen Markscheider“ informierten, diente Kriegsfreiwilliger Dr. Mintrop im November 1914 bei den Luftschiffen, Anfang 1915 beim Wetterdienst des Luftschiffhafens in Frankfurt am Main. Am 30. September finden wir ihn als Offiziersstellvertreter und Führer einer Feldwetterstation und am 1. März 1916 bei der Artillerie-Prüfungskommission in Berlin (Schmidt, 1990). Die in der Artillerie-Prüfungskommission tätigen Akademiker boten eine wesentliche Voraussetzung dafür, dass in dieser Kommission, ähnlich wie in der „Gewehr-Prüfungskommission“, im „Ingenieur-Komitee“ und in der „Inspektion der Verkehrs- und Luftschiffertruppen“ militärische Forschung betrieben werden konnte. Zu den Aufgaben der Artillerie-Prüfungskommission gehörten also nicht nur die Prüfung der eingereichten Erfindungen, sondern auch eigene Forschungsprojekte. Als Mitarbeiter der Artillerie-Prüfungskommission konnte Mintrop sein unter Karl Haußmann (auch Haussmann, 1860–1940) in Aachen und unter Emil Wiechert (1861–1928) in Göttingen erworbenes Wissen anwenden und weiter vervollkommen.

8 Dr. Ludger Mintrop war ein deutscher Markscheider (Bergbau-Vermessungsingenieur) und Geophysiker. Mintrop entdeckte 1920 das Auftreten der Kopfwelle im seismischen Wellenfeld, welche die Grundlage für refraktions-seismische Messungen ist. Als Mitglied der Artillerie-Prüfungskommission erhielt er 1917 Patente für einen leichten Feldseismografen. 1919 entwickelte er das Verfahren der seismografischen Aufzeichnung durch Sprengung erzeugter elastischer Wellen (Mintrop, 1943, 1953). 1921 gründete Mintrop die Seismos GmbH mit Sitz in Hannover. Er entwickelte aus der Erdbebenseismik die Angewandte Seismik, im Sinne von technisch/ökonomisch durchführbar und sinnvoll. Mintrop gehörte zu den Gründungsmitgliedern der am 19. September 1922 gegründeten Deutschen Seismologischen Gesellschaft, der heutigen Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft. Auf seine Methodik gehen seit 1924 die Erdölfunde in Texas und Louisiana zurück (Kroker, 1994; Keppner, 2006).

Das betraf nicht nur die Geophysik der Lufthülle, sondern vor allem die Physik der festen Erde. Dabei kam Mintrop unter anderem auch mit den Versuchsergebnissen von Wecker in Berührung. Im Rahmen der Artillerie-Prüfungskommission konstruierte Mintrop hochempfindliche, transportable Seismografen mit 200.000-facher Vergrößerung, die er bei der Firma Toepfer & Sohn in Potsdam bauen ließ. Die von Mintrop unter Mitwirkung des leitenden Mechanikers der Erdbebenwarte Bochum L. Grube für die deutsche Armee entwickelten, transportablen Feldseismografen mit Registriergerät hatten während des Ersten Weltkrieges wegen ihres relativ späten Einsatzes und des 1918 vorhandenen massenhaften Artillerieeinsatzes keine militärische Bedeutung mehr. Am bekanntesten sind diesbezüglich das Mintropsche Vertikalpendel von 1917 sowie der aus dem gleichen Jahr stammende Mintropsche fotografische Registrierapparat. Im Kriegsjahr 1917 meldete Mintrop seine ersten Patente an (Tab. 3). Mit dem Namen Mintrop ist auch der am 6. August 1917 zum Patent (Nr. 670 330) angemeldete Feldseismograf verbunden, der zur Ortung von Geschützen eingereicht wurde und sich bewährt hatte. Die während des Ersten Weltkrieges gesammelten Erfahrungen mit Seismografen bildeten eine wichtige Grundlage für entsprechende Weiterentwicklungen nach dem Krieg.

Patent	Nr.	Patentiert am	Ausgegeben am
Erschütterungsmesser	303 344	25.05.1917	
Erschütterungsmesser (Zusatz)	303 344	05.08.1917	18.06.1920
Verfahren zur Ermittlung des Ortes künstlicher Erschütterungen	304 317	17.05.1917	20.10.1919

Tab. 3: Von Lugder Mintrop im Jahr 1916 beim Reichspatentamt angemeldete Patente (Schmidt, 1990).

Bereits 1915 stellten die Physiker Waetzmann (? Erich Waetzmann, 1882–1938), Gruschke (? Georg Gruschke), Schwennicke, Minkowski (? Rudolf Minkowski, 1895–1976) und Moser Untersuchungen über die Ausbreitung künstlich erzeugter Wellen an (Schmidt, 1990). Ziel dieser Versuche war es, Miniergeräusche auf möglichst große Entfernungen abzuhören und womöglich auch die Richtung festzustellen, aus der die Geräusche kamen, um den Ort des Minierens festzustellen. Mit dem Horchgerät wurden über Schallechos und über die Schallrichtungsbestimmung qualitative Beobachtungen über die Ausbreitungsgeschwindigkeit elastischer Wellen in der äußersten Erdschicht angestellt.

Im Gefolge der Horchdienste wurden unter Kriegsbedingungen petrophysikalische Kenntnisse erlangt, die nach Kriegsende im zivilen Bereich verwendet werden konnten. Die in Pionierkompanien eingeteilten Bergleute wurden sowohl wegen ihrer geologischen Kenntnisse als auch wegen ihrer Fähigkeit, die in den gegnerischen Stellungen beim Minieren auftretenden Geräusche zu erkennen, eingesetzt. Als „Bergkompanien“ wurden jene Pionierkompanien bezeichnet, in denen viele Bergleute Horch- und Minierdienste ausführten. Eine große Bedeutung hatte der Horchdienst im Festungs- und Stellungsbau des Ersten Weltkrieges beim Abhören der feindlichen Miniertätigkeit mit bloßem Ohr oder besonderen Horchgeräten, die als Schall- oder Erschütterungsgeräte bezeichnet wurden. Es handelte sich um Geofone, Telegeofone (Kombination eines Geofons mit einem Mikrofon) und Membranmikrofone. Es bewährte sich nicht nur die Aufstellung von Mikrofonen in Stollen, sondern auch deren Installation in Bohrungen. Als besonders empfindlich gegenüber der Flüstersprache erwies sich das Broemser-Mikrophon⁹. Um bei starkem Nebel frühzeitig das Herannahen gegnerischer Truppen und Geschütze wahrzunehmen, wurden auch entlang von Straßen und Eisenbahnen Mikrofone vergraben (Schmidt, 1990). In der 1918 gedruckten Abhandlung über „Kriegsgeologie“ hob der Chef des Kriegsvermessungswesens (1918: 73) die Bedeutung der physikalischen Gesteinseigenschaften für den Horchdienst folgendermaßen hervor: „Bodenschichten von verschiedener Beschaffenheit leiten den Schall verschieden. Harte Gesteine, aber auch zusammenhängende Massen von festem Ton, leiten besonders gut, weniger harte leiten schlechter. Weiche, lockere Ablagerungen (Sand) dämpfen stark, Klüfte setzen die

9 Benannt nach seinem Erfinder Philipp Broemser (1886–1940).

Schalleitung herab. Andererseits scheinen feste, zusammenhängende Ausscheidungen in Spalten den Schall ungewöhnlich gut zu übertragen. Mit Wasser oder wässrigem Schlamm erfüllte Klüfte scheinen den Schall durch dämpfende Schichten hindurch zu leiten, wasserreiche Schichten sollen sogar an der Grenze zu solchen mit weniger Wassergehalt den Schall zurückwerfen oder brechen.“

In der **Donaumonarchie** hatte der Seismologe Albin Belar (1864–1939), der Leiter der Erdbebenwarte in Laibach, bereits 1907 während artilleristischer Schießübungen in Gurtenfeld Seismografen zur Registrierung eingesetzt. Damit konnte er den Einfluss der Bodenbeschaffenheit nachweisen und charakteristische Unterschiede in der Registrierung der Abschüsse und des Auftreffens der Granaten erkennen. Die Schussabgaben waren durch „kurzweilige Aufzeichnungen“ von den „längeren Wellenbewegungen“ der Granatenexplosion unterscheidbar. Der Belarsche Seismograf war kaum größer als eine Schreibmaschine, ließ sich leicht transportieren und es war mit ihm angeblich möglich, nicht nur fahrende Droschken und Eisenbahnzüge, sondern auch fahrende und schießende Artillerie nachzuweisen. Den ersten handschriftlichen Bericht lieferte er 1915 von den Kämpfen bei Görz. Belar war es möglich, aus einer Entfernung von 15–20 Kilometern zu unterscheiden, ob die eigene oder feindliche Artillerie schießt, und es konnten Aussagen über den Aufstellungsort der Artillerie, die Anzahl der Geschütze und der Kaliber gemacht werden. Der Einsatz der Belarschen Seismographen blieb nicht auf die Landstreitkräfte beschränkt, sondern wurde auch bei der Marine eingesetzt. Mit seiner Hilfe war es möglich, Unterwasserexplosionen nachzuweisen. Derartige „Unterwasserbewegungsmelder“ wurden in Hafeneinfahrten installiert und sollten das Eindringen feindlicher Unterseeboote anzeigen (Schmidt, 1990).

2.3 Erdtelegraphie

Die Elektrizitätslehre hat im Militärwesen eine hohe Bedeutung erlangt und veränderte die Kriegstechnik tiefgreifend. Das betraf nicht nur Fragen der Beleuchtung, Signalübertragung und Kraftübertragung sowie das elektrische Zünden von Sprengkammern im Minenkrieg, sondern auch die Nachrichtentechnik. Letztere war für die Telegrafie und Telefonie von besonderer Bedeutung. Bereits im ägyptischen Feldzug 1882 benutzen die Engländer das Telefon. Die elektrische Telegrafie spielte schon im Krieg gegen Dänemark 1864 sowie im Krieg gegen Frankreich 1870/71 und auch im russisch-japanischen Krieg 1904/05 eine bedeutende Rolle (Schmidt, 1990). Weitgehende Anwendung fanden der elektrische Telegraf und der Fernsprecher im Ersten Weltkrieg. Der deutsche Physiker Richard Courant (1888–1972) setzte sich im August 1914 nach seinem Vormarsch von Belgien nach Frankreich für die Entwicklung der Erdtelegrafie ein (Schirrmacher, 2014: Abb. 2). Ab Frühjahr 1916 wurde die Erdtelegrafie planmäßig entwickelt. Die Bedingungen des Krieges verlangten einerseits Nachrichten in den eigenen Reihen zu übermitteln, andererseits aber auch die Nachrichtenübermittlung des Feindes abzuhehren (Schäfer, 1919). Beide Forderungen konnten in der Erdtelegrafie effektiv nur bei ausreichender Kenntnis der petrophysikalischen Eigenschaften und bei Berücksichtigung der geologischen Verhältnisse realisiert werden. Die Erdtelegrafie beruhte darauf, dass Wechselstrom, der an zwei Stellen in den Untergrund eingeleitet wird, nicht nur in der Verbindungslinie der beiden Erdleitungen, sondern auch bogenförmig in kilometerweitem Umkreis verläuft, sodass Teilströme auch in größerer Entfernung festgestellt und im Fernhörer („Summer“) abgehört werden können. Die Ausbreitung der elektrischen Stromlinien nutzte man während des Ersten Weltkrieges dahingehend aus, dass zum Abhören gegnerischer Ferngespräche zahlreiche sogenannte Arendt-Stationen¹⁰ entlang der Fronten aufgebaut wurden (Abb. 6). Die Eigenschaft des „Erdbodens“, elektrischen Strom zu leiten, nutzte man sowohl für die Nachrichtenübermittlung als auch beim Abhören aus. Diese Arendt-Stationen fungierten somit auch als Aufklärungsmittel.

¹⁰ Vermutlich entwickelt von dem Telegraphen-Ingenieur Otto Arendt.

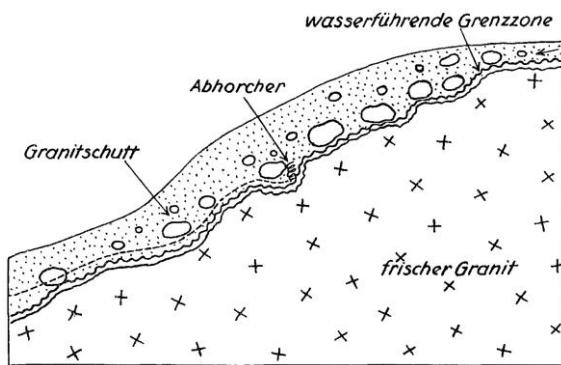


Abb. 6: Beispiel einer geeigneten Positionierung einer Arendt-Station („Abhörer“) in der feuchten Grenzschicht zwischen anstehendem Granit und Schuttüberlagerung (Chef des Kriegsvermessungswesens, 1918: 74).

Trotz noch spärlich vorhandenen Beobachtungsmaterials wies der Betrieb der Arendt-Stationen und der Erdtelegraphie eindeutig nach (Chef des Kriegsvermessungswesens, 1918): „...dass beim elektrischen Hören der Einfluss der geologischen Verhältnisse bedeutend ist“. Die zum Militärdienst eingezogenen Physiker und Geologen erkannten, dass das „Leitungsvermögen“ des elektrischen Stromes vom Feuchtigkeitsgehalt des Untergrundes abgänglich war und demnach „mit dem Nässegrad der Erdschichten“ wechselt. Es wurde zum Beispiel festgestellt, dass stark wasserdurchlässige Böden und Gesteinsschichten schnell austrocknen und daher der Erdwiderstand groß war. Indizien dafür waren geringe Reichweite und Lautstärke der gesendeten Nachrichten. Andererseits wurde festgestellt, dass in Grundwasser erfüllten Schichten starke vagabundierende Ströme auftreten können und damit eine Verständigung unmöglich wurde. Die Verständigung war immer dann besser, wenn eine einzelne leitende Schicht vorhanden war. Der elektrische Strom folgte ihr weitgehend und ermöglichte eine gute Verständigung.

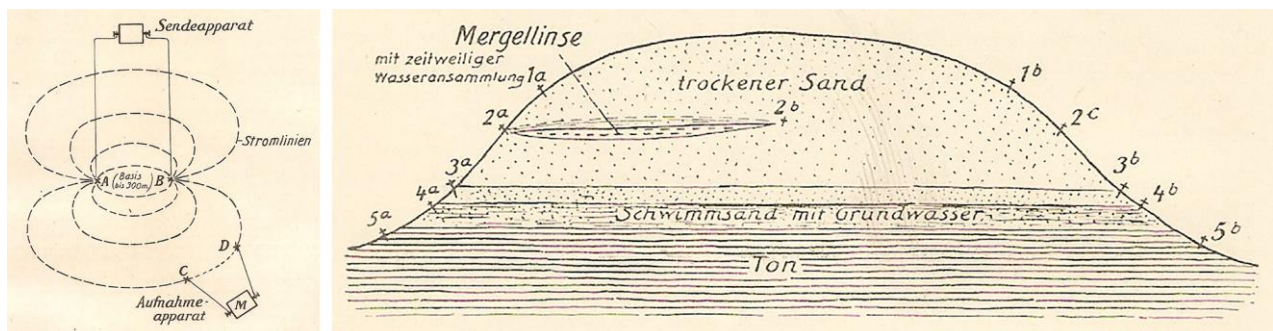


Abb. 7: Links: Schematischer Verlauf der elektrischen Stromlinien in einer Erdtelegrafenstation (Wilser, 1921: Abb. 26). Rechts: Unterschiedlich günstige Erdungspunkte für Erdtelegrafie-Stationen (Wilser, 1921: Abb. 27).

Der Kriegsgeologe Dr. Julius **Wilser** (1888–1949)¹¹ hat seine im Ersten Weltkrieg gesammelten Erfahrungen über die Abhängigkeit der elektrischen Leitfähigkeit von den geologischen Verhältnissen festgehalten und die Anordnung günstiger und ungünstiger Stellen für Erdtelegrafie-Stationen in einer Skizze veranschaulicht (Wilser, 1921: 56–58; siehe Abb. 7). Im geologischen Schichtprofil bieten die trockenen, elektrisch nichtleitenden Sedimente in 1a und 1b sowie 2a und 2c, aber auch zu stark (von Grundwasser) durchfeuchtete Lagen 4a und 4b ungünstige Verhältnisse für Erdungspunkte. Günstig für Stationen sind hingegen 2a und 2b in feuchter Jahreszeit, 3a und 3b in Nähe des Grundwasserspiegels sowie 5a und 5b im Ton, der lange feucht bleibt (Abb. 7, rechts).

Die Reichweite der Erdtelegrafen betrug meist nur 1–3 km und wiederholt wurden Grundwasseransammlungen an der erhöhten Leitfähigkeit der Bodenschichten erkannt. Derartige Erdtelegrafenstationen waren eingerichtet worden, um einerseits das Abhören des Fernsprechtetriebes

¹¹ Julius Wilser war nach Cernajsek (2012: 10f.) im Ersten und Zweiten Weltkrieg als Kriegsgeologe tätig. Nach Hoppe (2023: 325) war Wilser NSDAP-Mitglied und überzeugter Nationalsozialist und Antisemit.

einzudämmen und andererseits Zerstörungen der Fernsprechleitungen vorzubeugen. Erdtelegrafestationen haben so in hohem Maße dazu beigetragen, den Einfluss der Bodenbeschaffenheit auf den Fernsprechverkehr zu untersuchen (Schmidt, 1990). Die während des Ersten Weltkrieges benutzten Methoden der drahtlosen Nachrichtenübermittlung hatten nach Wilser (1921, S. 55): „... *manche neuen Erfahrungen zu verzeichnen, ... an denen auch die Geologie beteiligt ist*“. Geophysikalische Methoden dienten im Ersten Weltkrieg auch der geologischen Kartierung. Die vom Kriegsgeologen Dr. Ernst Kraus (1889–1970) im Ersten Weltkrieg geleiteten Armee-Geologentrupps erstellten neben 13 allgemein kriegsgeologischen Karten 1:10.000, 8 allgemein kriegsgeologischen Karten 1:25.000 und 2 Armee-Übersichtskarten zum Stellungsbau bzw. zur Wasserversorgung 1:100.000 auch vier Karten für Erdtelegrafie im Maßstab 1:25.000 (Kraus, 1923: 209). Die Entwicklung der Telegrafie und insbesondere der Telefonie hat auf die Entwicklung der Verfahren zur geoelektrischen Lagerstättenerkundung großen Einfluss ausgeübt. Mit der Kriegspraxis wurden Erfahrungen über die elektrischen Eigenschaften von Gesteinen gesammelt, die später dem Fortschritt der Geoelektrik dienten. Somit führte der gewaltsam erfolgte technische Aufschwung zu einer Verfeinerung und Präzisierung aller Instrumente (Schmidt, 1990).

Mannigfaltig waren die Ursachen und Anlässe, welche die magnetischen Vermessungen Erster bis Vierter Ordnung vorantrieben oder auch behinderten. Die Gründe, die zu den geomagnetischen Vermessungen führten, wurden durch wissenschaftliche und vornehmlich durch praktisch orientierte Fragestellungen bestimmt. Die Wissenschaft konnte nicht ohne die Praxis und die Praxis nicht ohne die Wissenschaft auskommen. Am Fortgang der geomagnetischen Vermessung und insbesondere an der praktischen Verwertung ihrer kartographischen Ergebnisse waren mehrere Wissenschaftsdisziplinen bzw. Berufe interessiert. Kenntnisse über die magnetischen Elemente benötigten Bergleute und Markscheider, Ballonführer und Luftschiffer, Geografen, Topografen, Ingenieure, Forstleute, Militärs, Seeleute und natürlich auch Geologen und Geophysiker. Während die Geologie und Geophysik vor allem an Angaben über die Vertikalintensität interessiert waren, sind für Bergbau, Geodäsie sowie Luft- und Seefahrt insbesondere die Kenntnisse über die Deklination wichtig gewesen. Die Bedeutung der Deklination manifestierte sich vor allem im Bergbau und Markscheidewesen (Schmidt, 1990).

Deutsche Geophysiker leisteten somit während des Ersten Weltkrieges in geophysikalischen Schallmesstrupps bei der Artillerie, im Horchdienst beim Festungs- und Stellungsbau und für die petrophysikalische (und geologische) Untergrunderkundung für das Nachrichtenwesen („Erdtelegrafie“) einen Beitrag zur militärischen Anwendung ihrer Fachkenntnisse. Der deutsche Geologe und (ab 1923) Präsident der Preußischen Geologischen Landesanstalt in Berlin Paul Krusch (1869–1939), der auch das erste Lehrbuch über Gerichts- und Verwaltungsgeologie verfasste (Krusch, 1916), berichtete einerseits über die umfangreichen Rohstoffuntersuchungen der Landesanstalt während des Ersten Weltkrieges und bemerkte andererseits nach Kriegsende – allerdings ohne Bezug zur angewandten Geophysik – (Krusch, 1919: 161): *„Die Kriegsgeologie stellt die verschiedenste Anwendung unserer Wissenschaft auf die Kriegsführung dar; sie hat vor allem für die Wasserversorgung der Truppen, die Entwässerung von Schützengräben und sumpfigen Geländeabschnitten, die Untersuchung des Untergrundes für Zwecke des Stellungsbaus (Schützengräben, Unterstände usw.), die Rohstoffbeschaffung für alle in Frage kommenden militärischen Bauten, z.B. Schotter für Straßen, Eisenbahnen usw. zu sorgen.“* Während Kriegsgeologen im Ersten Weltkrieg in deutschen Armeen organisationsmäßig bereits etabliert waren (Chef des Kriegsvermessungswesens, 1918; Häusler, 2000), war dies für Geophysiker in Schallmesstrupps, seismischen Messtrupps oder Erdtelegrafentrupps noch nicht der Fall. Im Folgekapitel stellte Schmidt (1990) das Angebot von Lehrveranstaltungen über Angewandte Geophysik für eine Zeit zusammen, als Geophysik in Deutschland noch nicht zu den Studienfächern zählte.

3 Lehrveranstaltungen über Angewandte Geophysik in der Zwischenkriegszeit

Die nachfolgenden Angaben von Schmidt (1990) geben einen Überblick über Lehrveranstaltungen in Angewandter Geophysik, die in der Zwischenkriegszeit an der Universität Berlin, der Universität Frankfurt am Main, der Universität Freiburg im Breisgau, der Technischen Hochschule Darmstadt und an der Bergakademie Freiberg abgehalten wurden (vgl. Tab. 4).

Friedrich-Wilhelms-Universität Berlin: Nachdem Wilhelm Schweydar (1877–1959) die Angewandte Geophysik schon einmal im Sommersemester 1927 sowie im Wintersemester 1927/28 gelesen hatte, nahm Julius Bartels (1899–1964)¹² diese Thematik im Sommersemester 1936 und 1938 wieder auf. Martin Rössiger (1897–?) half Bartels seit dem Wintersemester bei geophysikalischen Übungen und führte seit dem Sommersemester 1939 die Angewandte Geophysik unter besonderer Berücksichtigung der magnetischen und elektrischen Verfahren sowie des geophysikalischen Instrumentenbaus bis zum Wintersemester 1944/45 weiter.

Johann Wolfgang-Goethe-Universität Frankfurt am Main: Im Sommersemester 1925 las Beno (auch Benno) Gutenberg (1889–1960) „Die Erforschung der obersten Erdgeschichte unter Benutzung geophysikalischer Methoden“.

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg im Breisgau: Johann Koenigsberger (1874–1946)¹³ hielt in den Jahren 1921 bis 1934 Lehrveranstaltungen in Angewandter Geophysik in Form von Vorlesungen und/oder Übungen. Im Wintersemester 1925/26 benannte Koenigsberger die Lehrveranstaltung „Geophysik und deren Anwendungen“, im Wintersemester 1926/27 und im Sommersemester 1927 „Praktische Geophysik“ und seit dem Sommersemester 1928 bis zum Sommersemester 1934: „Angewandte Geophysik“ bzw. „Anwendungen der Geophysik“. Im Wintersemester 1929/30 las Koenigsberger „Geoelektrik“. Als eine Lehrveranstaltung zur Angewandten Mathematik verstand Ernst August Ansel (1874–1952) im Sommersemester 1931 seine zweistündige Vorlesung „Seismische und gravimetrische Aufschlussverfahren“. Koenigsberger hatte im gleichen Semester eine Vorlesung „Erdmagnetismus (mit Feldmessung)“ angekündigt.

Technische Hochschule Darmstadt: Schon während der Studienjahre 1908/09 bis 1912/13 hatte Konrad (Conrad) Zeißig (1865–1943) die Lehrveranstaltungen „Grundzüge der seismischen Beobachtung“ und während der Studienjahre 1913/14 bis 1921/22 „Seismometrie und (ihre) Anwendungen“ angekündigt. Während der Studienjahre 1932/33 und 1933/34 hielt er die Lehrveranstaltung „Die Methoden der Angewandten Geophysik“ mit praktischen Übungen ab. Vom Studienjahr 1935/36 bis zum Studienjahr 1939/40 vertrat Georg Reutlinger (1889–1968) die Geophysik in Vorlesungen und führte bei Bedarf praktische Übungen zur geophysikalischen Baugrund- und geophysikalischen Lagerstättenforschung durch.

Bergakademie Freiberg: Seit 1. Juni 1923 war Otto Meißer (1899–1966) an der Hauptstation für Erdbebenforschung in Jena tätig und hatte dort gemeinsam mit Oskar Hecker (1864–1938) die seismische Station der späteren Reichsanstalt für Erdbebenforschung aufgebaut. Vom 1. Oktober 1923 bis zum 31. Mai 1940 arbeitete er an dieser Reichsanstalt als Verantwortlicher Sachverwalter für Angewandte Geophysik. Die Hauptarbeitsgebiete von Meißer lagen bis zu seiner Berufung nach Freiberg auf den Gebieten Gravimetrie und Seismik.

¹² Julius Bartels wurde am 1. Mai 1933 Mitglied der NSDAP (Bernhardt & Bernhardt, 2000) und unterzeichnete im November 1933 das Bekenntnis deutscher Professoren zu Adolf Hitler und dem nationalsozialistischen Staat (https://de.wikipedia.org/wiki/Bekenntnis_der_deutschen_Professoren_zu_Adolf_Hitler).

¹³ Der deutsche Physiker, Mineraloge und Geophysiker Johann Koenigsberger wurde wegen seiner „nicht arischen“ Abstammung 1933 von seinem Lehrstuhl suspendiert und 1935 von der Universität Freiberg entlassen (Schroeter, 1947).

Fachgebiet	Autor	Veröffentlichung	Ort, Jahr
Gravimetrie	E. A. Ansel	Theorie der gravimetrischen Aufschlussmethoden	Berlin, 1931
	O. Meisser	Instrumente der gravimetrischen Aufschlussmethoden, Teil 1	Berlin, 1931
Magnetik	H. Haalck	Die magnetischen Verfahren der Angewandten Geophysik	Berlin, 1927
	A. Nippoldt	Verwertung magnetische Messungen zur Mutung für Geologen und Bergingenieure	Berlin, 1930
Elektrik	H. Löwy	Elektrodynamische Erforschung des Erdinneren und der Luftschifffahrt	Wien, 1920
	W. Heine	Elektrische Bodenforschung, ihre physikalischen Grundlagen und ihre praktische Anwendung	Berlin, 1928
	H. Hunkel	Die elektrischen Aufschlussmethoden	Berlin, 1931

Tab. 4: Titel wichtiger angewandt-geophysikalischer Veröffentlichungen in Österreich und Deutschland in den Jahren 1929–1942 (Schmidt, 1990).

Seit Mitte der 1920er-Jahre ging man an der Bergakademie Freiberg davon aus, dass der Montangeologe bei der Suche und Beurteilung nutzbarer Lagerstätten auch Kenntnisse über die geophysikalischen Schurfmethoden besitzen müsse. Bereits 1930/31 führte das sächsische Finanzministerium mit Otto Meißer Verhandlungen über eine mögliche Berufung nach Freiberg durch. Meißer war aufgrund seiner Veröffentlichungen sowie eines in Freiberg gehaltenen Probevortrages für eine Professur in Aussicht genommen worden. Im Staatshaushalt für den Freistaat Sachsen hieß es dazu für das Rechnungsjahr 1931: „...Für eine eingehendere Ausbildung der Studierenden im Aufsuchen, Begrenzen und Untersuchen geologischer Körper und insbesondere von Lagerstätten nutzbarer Mineralien nach ... neuzeitlichen Verfahren muß eine außerplanmäßige Professur für Geophysik geschaffen werden.“ Aufgrund finanzieller Schwierigkeiten wurde schon kurz darauf das für 1931 genehmigte Extraordinariat gestrichen. Mit der Einführung der neuen Studien- und Prüfungsordnung wurde Mitte der 1930er-Jahre Angewandte Geophysik in den Hauptprüfungen der Fachrichtungen Bergbau und Markscheidewesen verlangt. Im Sommersemester 1933 war es Gustav Aeckerlein (1878–1965)¹⁴ und der Geologe Friedrich Schumacher (1884–1975)¹⁵ mit Hilfe privater Stiftungen aus der Industrie gelungen, einige allernotwendigste Geräte zu erwerben, wodurch die Voraussetzung für die Einrichtung geophysikalischer Kolloquien geschaffen wurde (Tab. 5).

Jahr	Tag	Kolloquium über	Vortragender
1932	9. November	Seismik	Otto Meißer (Jena)
	23. November	Gravimetrie	Otto Meißer (Jena)
	7. Dezember	Magnetische Verfahren	Hermann Reich (Berlin)
1933	25. Januar	Elektrische Verfahren	N.N. (Electrical Prospecting Co., Stockholm)
	8. Februar	Radiologische Verfahren	Gustav Aeckerlein (Freiberg)
	22. Februar	Geologie und Geophysik	Friedrich Schumacher (Freiberg)

Tab. 5: Vorträge zur Angewandten Geophysik an der Bergakademie Freiberg im Wintersemester 1932/33 (Schmidt, 1990).

Nach Schmidt (1990) hatte Mitte der 1930er-Jahre der Kolonialgedanke von der Bergakademie Freiberg Besitz ergriffen. Schon seit 1935 beteiligte sich die Bergakademie regelmäßig mit einem eigenen Stand an der im Rahmen der Leipziger Frühjahrsmesse stattfindenden „Kolonial- und Tropentechnischen Messe“. 1937 zeigte sie bei dieser Gelegenheit viele Instrumente der Angewandten Geophysik. Im Sommersemester 1937 war beim

14 Gustav Aeckerlein unterzeichnete 1933 das Bekenntnis Deutscher Professoren zu Adolf Hitler und dem nationalsozialistischen Staat (https://de.wikipedia.org/wiki/Bekenntnis_der_deutschen_Professoren_zu_Adolf_Hitler).

15 Friedrich Schumacher unterzeichnete 1933 ebenfalls das Bekenntnis Deutscher Professoren zu Adolf Hitler und dem nationalsozialistischen Staat (https://de.wikipedia.org/wiki/Bekenntnis_der_deutschen_Professoren_zu_Adolf_Hitler).

Außeninstitut der Bergakademie Freiberg eine „Abteilung für Koloniarbeit“ angegliedert worden und im April 1938 nahm an der Bergakademie eine „Koloniale Arbeitsgemeinschaft“ unter der Leitung von Friedrich Schumacher (1884–1975) ihre Arbeit auf. Im Dezember 1938 tagte das „Kolonialwirtschaftliche Komitee“ mit seinem geologisch-bergbaukundlichen und bodenkundlichen Ausschuss in Freiberg. 1939 wurde der erste „Koloniale Ferienkurs“ veranstaltet. Neu eingerichtet wurde auch eine koloniale Lagerstättensammlung und am 1. April 1940 wurde eine „Forschungsstelle für kolonialen Bergbau“ geschaffen. Zur selben Zeit hielt Meißer die Lehrveranstaltung „Angewandte Geophysik in Kolonialgebieten“. An der Bergakademie hatte von 1935 bis 1937 Eduard Lorenser Lehrveranstaltungen zur Angewandten Geophysik abgehalten und von 1940 bis 1945 waren es vor allem Otto Meißer und Hans Martin. In dem von Friedrich Schumacher, Gustav Aeckerlein (1878–1965) und Carl Menzel (1887–1916) im Jänner 1939 unterzeichneten Bericht über die Berufung von Otto Meißer an die Bergakademie Freiberg führten die Geophysiker – wenige Monate vor Ausbruch des Zweiten Weltkrieges an: *„...Von noch größerer Bedeutung wird die Geophysik, wenn wir die Kolonien zurückerhalten. Es wird dann eine große Zahl von Geophysikern für die Erforschung der Kolonien benötigt werden.“* Mit Wirkung vom 1. Juni 1940 wurde Otto Meißer außerordentlicher Professor für Angewandte Geophysik (Militzer & Schmidt, 1980). Am 1. Oktober 1940 gründete er an der Bergakademie Freiberg das Institut für Angewandte Geophysik, das einzige derartige Institut an deutschen Universitäten und technischen Hochschulen (Schmidt & Ullrich, 1980; Schmidt, 1990). Ein selbstständiges Geophysikstudium wurde dann am 1. November 1941 eingeführt (Kapitel 6.4).

Nach dem Ende des Ersten Weltkrieges wurde die geophysikalische Grundlagenforschung in Deutschland an Universitäten, Technischen Hochschulen und in Observatorien durchgeführt. Die geophysikalische Landesaufnahme erfolgte durch die Preußische Geologische Landesanstalt und die Finanzierung der angewandt-geophysikalischen Forschung erfolgte zunächst durch die „Notgemeinschaft deutscher Wissenschaft“.

4 Finanzierung von Forschungsprojekten der Angewandten Geophysik durch die „Notgemeinschaft deutscher Wissenschaft“

Dieses Kapitel über die Finanzierung von Forschungsprojekten der Angewandten Geophysik betrifft die Gründung, Struktur und Finanzierung der Deutschen Forschungsgemeinschaft, die in der Zwischenkriegszeit als „Notgemeinschaft deutscher Wissenschaft“ bezeichnet wurde. In den umfangreichen neueren Arbeiten über die Gründung dieser Notgemeinschaft am 30. Oktober 1920 (Marsch, 1994; Wagner, 2021) und deren Entwicklung zum Reichsforschungsrat im Jahr 1937 (Flachowsky, 2008) finden sich kaum Hinweise auf Projekte der Erdwissenschaften. Die Genehmigung konkreter personenbezogener Forschungsprojekte von Geophysikern durch die Notgemeinschaft deutscher Wissenschaft findet sich jedoch heute auf Internetseiten der Deutschen Forschungsgemeinschaft „GEPRIS“, dem **GE**förderte **P**rojekte **I**nformations**S**ystem¹⁶. Um die Bedeutung dieser Notgemeinschaft für die Deutsche Geophysikalische Gesellschaft und die Angewandten Geophysik verstehen und beurteilen zu können, beschrieb Schmidt (1990) zuerst sowohl die wirtschaftliche als auch politische Situation Deutschlands nach dem Ersten Weltkrieg. Deutschland hatte im Ersten Weltkrieg eine Niederlage erlitten. Die kaiserliche Regierung war gestürzt und durch die Weimarer Republik ersetzt worden. Die Wirtschaft Deutschlands war durch Gebietsabtretungen und Reparationszahlungen geschwächt. Erschwerend kam hinzu, dass durch den Friedensvertrag von Versailles alle bisherigen internationalen Konventionen aufgelöst wurden, die bis dahin auf wissenschaftlichem Gebiet mit Deutschland geschlossen worden waren (Marsch, 1994: 37f.). Es fehlte überall an Geld und zahlreiche Wissenschaftler waren im Krieg gefallen (vgl. Koenig, 1974).

¹⁶ <https://gepris-historisch.dfg.de/person/>.

Bezug	Formulierung
A. Schwerkraft	„Auch in instrumenteller Hinsicht legen die Erfolge der Drehwaage der Wissenschaft neue Pflichten auf: Es wird zu untersuchen sein, ob weitere Vervollkommenung der Hilfsmittel für die Feldarbeit erreichbar ist“
B. Seismik	„So bieten sich ... sowohl für die Geophysik als auch für die Geologie glänzende Zukunftsfelder. Es wird möglich, in der Tiefe Feinheiten der Erdstruktur zu erkennen und die Lage bestimmter Flächen, Verwerfungen, Faltungen festzustellen“
C. Magnetismus	„In einzelnen ausgezeichneten Fällen ist der Nutzen der Methode klar erwiesen. So ist es gewiss, dass die Wissenschaft ihr in Zukunft erhöhte Aufmerksamkeit wird schenken müssen“
D. Elektrische Methoden	„Da über die Ergebnisse wenig bekannt geworden ist, lässt sich ein Urteil über die Tragweite der Methoden noch nicht gewinnen, doch ist klar, dass sie nicht zu vernachlässigen und zu unterschätzen sind“

Tab. 6: Beurteilung der angewandten geophysikalischen Methoden in der von der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft verfassten Denkschrift „Angewandte Geophysik“ in den Jahren 1925/26 (Schmidt, 1990).

In einer Denkschrift legte der deutsche Politiker Friedrich Schmidt-Ott als Präsident der Deutschen Notgemeinschaft den deutschen Reichsbehörden am 25. Mai 1925 die Begründung für einen Sonderfonds in der Höhe von fünf Millionen Reichsmark vor (Tab. 6). Für ein weitgehendes Zusammenarbeiten der Geologie und der Angewandten Geophysik sollte im ersten Jahr ein Betrag von mindestens 300.000 Mark eingesetzt werden (Schmidt, 1990). Auf zwei Gebiete legte die Deutsche Notgemeinschaft bei der Unterstützung der Angewandten Geophysik besonderen Wert, nämlich auf experimentelle Forschungsarbeiten und auf die Sammlung geophysikalischer Informationen durch Verbesserung bekannter bzw. Entwicklung neuer Verfahren und Methoden im Gelände.

Geschäftsjahr	Unterstützte Forschungsprojekte
1922/23	• Untersuchungen über die Beschaffenheit der Erde (Wiechert) • Erforschung des (geo-) physikalischen Erdaufbaus (Hecker)
1923/24	• Marine Schweremessungen (Hecker) • Erdbebenforschung (Tams) • Erdforschung der Erdrinde (Wiechert)
1924/25	• Drehwaagenmessungen zur Ergänzung seismischer Untersuchungen (Angenheister) • Erforschung der Erdrinde (Wiechert)
1925/26	• Geomagnetische Erforschung der Erdrinde (Angenheister) • Gravimetrische Untersuchungen mit der Eötvösschen Drehwaage (Angenheister) • Ableitungen von erdmagnetischen Störungskarten Europas (Nippoldt) • Einfluß des Mondes auf den Erdmagnetismus (Schmidt) • Abhängigkeit der lokalen Änderungen des Erdmagnetismus von den geologischen Verhältnissen des Untergrundes (Schuh) • Erforschung der Erdrinde und Schallanleitung in der Atmosphäre (Wiechert)
1926/27	• Grundlagenforschung zur angewandten Geoelektrik (Brion) • Entwicklung theoretischer und praktischer Arbeitsmethoden und Instrumentenverbesserung für Schwerkraftmessungen (Hecker) • Schallausbreitung in der Atmosphäre (Hergesell) • Elektromagnetische Schürfmethode (Philipp) • Auf elastischen und magnetischen Gesteinseigenschaften beruhende geophysikalische Methoden (Reich) • Magnetometrische Messungen im Sandsteingebiet der Sächsischen Schweiz (Rimann) • Verfeinerung von Instrumenten für die geomagnetische Prospektion (Schmidt) • Analyse seismographischer Aufzeichnungen (Stumpff) • Fortsetzung der seismischen und gravimetrischen Erforschung der Erdrinde: Systematische Arbeiten auf den Gebieten Seismik und Gravimetrie, insbesondere Ausgestaltung von Methoden und Bau feldmäßiger Apparaturen (Wiechert)
1927/28	• Magnetische Messungen in Ostpreußen (André) • Fortsetzung der gravimetrischen, magnetischen und seismischen Arbeiten (Angenheister) • Fortsetzung der gravimetrischen, akustisch-seismischen und geomagnetischen Arbeiten (Hecker)
1928/29	• Fortsetzung und Abschluß der erdmagnetischen Aufnahme der Rheinpfalz (Nippoldt) • Geophysikalische Untersuchungen über den Einfluß der Anisotropie der Medien auf die Verteilung von Erdströmen (Philipp)

Tab. 7: Von der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft 1922/23 bis 1929/30 geförderte Forschungsvorhaben einzelner Wissenschaftler (Schmidt, 1990).¹⁷

¹⁷ Im November 1933 unterzeichneten Ernst Tams (1882–1963) und Eberhard Rimann (1882–1944) das Bekenntnis deutscher Professoren zu Adolf Hitler und dem nationalsozialistischen Staat (https://de.wikipedia.org/wiki/Bekenntnis_der_deutschen_Professoren_zu_Adolf_Hitler).

Dementsprechend erhielt der Fachausschuss Physik (mit Geophysik und Astrophysik) beträchtliche finanzielle Zuwendungen des Reiches und auch innerhalb eines Sonderausschusses Material und Apparate für die Experimentalforschung. Zusätzlich unterstützte die Deutsche Notgemeinschaft „individuelle Arbeiten“ einzelner Wissenschaftler mit deren Mitarbeitern und der wissenschaftlichen Einrichtung (Tab. 7). Davon profitierten besonders einflussreiche Spitzenwissenschaftler wie die deutschen Geophysiker Oskar Hecker und Emil Wiechert (1861–1928). Beide erkannten von Anfang an die Möglichkeiten, welche die Notgemeinschaft der Angewandten Geophysik bot. Damit floss auch das meiste Geld in die Forschungen der Reichsanstalt für Erdbettenforschung Jena und in das Geophysikalische Institut Göttingen. Mit Abstand folgten die fachbezogenen Einrichtungen in Berlin, Breslau, Dresden, Freiberg, Freiburg im Breisgau, Hamburg, Köln, München, Potsdam, Rostock, Stuttgart und in anderen Städten. In Publikationen und auf Tagungen wurde wiederholt auf die Förderung der Angewandten Geophysik durch die Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft hingewiesen. So sandte beispielsweise auf der 6. Tagung der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft 1927 in Frankfurt am Main der Vorsitzende Adolf Schmidt (1860–1944) an den Präsidenten der Notgemeinschaft ein Dankschreiben (Schmidt, 1927)¹⁸ für die „... großzügige Förderung verschiedener größerer geophysikalischer Untersuchungen, wie die Meteorexpedition, die Strahlungsexpedition nach Finnmark und die Untersuchungen über die Schallausbreitung in der Atmosphäre.“ Anlässlich der 7. Tagung der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft 1928 in Hamburg dankte auch der Vorsitzende Ernst Kohlschütter (1870–1942)¹⁹ der Notgemeinschaft für ihre finanzielle Unterstützung.

Zusammenfassend stellte Schmidt (1990) fest, dass die Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft die Angewandte Geophysik von Anfang an in hohem Maße unterstützt hatte. Die Grundlagenforschung diente vornehmlich praktischen Aufgaben. War die Unterstützung, welche die Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft der Angewandten Geophysik gewährte, bis Mitte der 1920er-Jahre besonders auf die Ausarbeitung und Verbesserung von geophysikalischen Methoden und Verfahren sowie auf die Konstruktion, Entwicklung und Vervollkommen von Instrumenten und Geräten gerichtet, so hat sie sich ab 1925/26 verstärkt um die geophysikalische Lagerstättenerkundung bemüht. Diese Untersuchungen führen in ihrem Verlauf zu einer Vertiefung der Kenntnis des Aufbaues der uns zugänglichen Erdschichten. Seismik, Gravimetrie, Magnetik und Elektrik wurden von der Notgemeinschaft besonders unterstützt, während Radiometrie und Geothermie, die nicht zu den Hauptverfahren der Angewandten Geophysik zählten, nur in geringerem Maße gefördert wurden. Die Denkschriften „Angewandte Geophysik“ sowie „Zusammenarbeit von Geophysik und Geologie“ gelten in zweifacher Hinsicht als Meilensteine der Wissenschaftsentwicklung. Einerseits waren sie Dokumente, die den weiteren Weg der Angewandten Geophysik absteckten und andererseits begründeten sie eine Erhöhung der finanziellen Beträge für die Notgemeinschaft durch die Weimarer Republik und den Stifterverband.²⁰ Die Erhöhung des Fonds der Notgemeinschaft im Jahre 1925 auf fünf Millionen Reichsmark, die dreimaligen Extradotationen von je drei Millionen in den Jahren 1927 bis 1929 sowie die Bewilligung von je sieben Millionen Reichsmark in den Geschäftsjahren 1929/30 und 1930/31 waren finanzielle Zuwendungen, die große Gemeinschaftsarbeiten ermöglichten und auch der Angewandten Geophysik zugutekamen. Trotzdem gab es noch Geldsorgen. Die Schwerpunkte der Unterstützung der Angewandten Geophysik durch die Notgemeinschaft lagen nach Schmidt (1990) auf der Entwicklung neuer Methoden sowie geeigneter Geräte und deren praktische Erprobung und damit Vorbereitung für spätere Feldeinsätze. Zur Erhöhung der Empfindlichkeit der Instrumente wurden die Erfahrungen der Metallforschung und der Elektrotechnik berücksichtigt. Ein gutes Beispiel für die Vielseitigkeit der Angewandten Geophysik gab die Ausnutzung der Sprengversuche ab. Sie ermöglichten sowohl die Untersuchung der Schallausbreitung in

18 Deutsche Geophysikalische Gesellschaft e.V. 1922–2022, Jahresversammlungen, Protokolle Teil 1: 1923–1938; <https://dgg-online.de/die-dgg/archiv/>.

19 Ebenda.

20 Im „Stifterverband der Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft e.V.“ wurde durch Zusammenfassung möglichst vieler Geldgeber versucht, Geldspenden für Forschung und Lehre zu beschaffen (Marsch, 1994: 88ff).

der Atmosphäre als auch über die Fortpflanzung elastischer Wellen im Erdinneren. Im Geschäftsjahr 1930/31 war es möglich, das Gebiet der für das Wirtschaftsleben so bedeutenden Angewandten Geophysik in einem besonderen Maße zu pflegen. Ausgeführt wurden etwa Schweremessungen bei Hamburg zur Erkundung von Erdölvorkommen und in der Niederrheinischen Bucht zur Lokalisierung wasserführender Störungen im Salzbergbau. Mit Hilfe der Geomagnetik sind Erze und Basalte nachgewiesen worden. Geoelektrische Methoden wurden nicht nur erfolgreich bei der Lokalisierung von durch Laugen- oder Wassereintrübe gefährdeten Stellen des Salzbergbaus eingesetzt, sondern sie bewiesen ihre Leistungsfähigkeit auch bei der Untersuchung der thüringischen Eisenerzvorkommen. Im grönländischen Inlandeis wurden mit Hilfe der Seismik Eisdicken bis zu 2700 m festgestellt. Nach 1930 wurde infolge der angespannten Finanzlage der Etat der Notgemeinschaft gekürzt, weshalb auch die der Angewandten Geophysik zur Verfügung gestellten Mittel weniger wurden. Immer größer wurde nach Schmidt (1990) die Kluft zwischen den Erfordernissen der angewandten geophysikalischen Forschung und den dafür benötigten Geldzuwendungen. Im Jahr 1932 machten die Reichszuschüsse an die Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft bei unsicheren Ratenzahlungen kaum noch die Hälfte der in den Jahren 1927 und 1928 bewilligten Beträge aus, weshalb sich die Notgemeinschaft außerstande sah, ihrer Gesamtaufgabe auch nur annähernd zu genügen. Der Rückgang der Geldzuwendungen zog somit Beschränkungen auf dem Gebiet der Angewandten Geophysik nach sich. Auch im Geschäftsjahr 1932/33 standen nur mehr geringe Mittel zur Verfügung. Anträge an den Reichskanzler Franz von Papen (1879–1969), das Jahresetat auf sechs Millionen Reichsmark zu erhöhen, blieben wirkungslos. In vielen Fällen finanzierte dann die geophysikalische Industrie Entwicklungsarbeiten geophysikalischer Geräte.

5 Deutsche geophysikalische Industrie der Zwischenkriegszeit

Zu Beginn des 20. Jahrhunderts wurden in Deutschland Gesellschaften mit beschränkter Haftung und Aktiengesellschaften (A.-G.)²¹ für die wissenschaftliche Entwicklung und wirtschaftliche Nutzung geophysikalischer Verfahren gegründet (Schmidt, 1990). Die Gesellschaft „**Erforschung des Erdinneren G.m.b.H., Hannover**“ wurde am 1. April 1913 mit einem Stammkapital von 80.000 Mark gegründet. Die Geschäftsstelle befand sich in Göttingen, wo ein für geophysikalische Untersuchungen vorzüglich ausgerüstetes Laboratorium sowie eine mechanische Präzisionswerkstatt zur Verfügung standen. Als alleiniger Geschäftsführer fungierte der 1909–1911 am Institut für Geophysik der Universität Göttingen als Assistent tätige Gotthelf Leimbach (1883–1957). Ziel der Gesellschaft war es, die von Gotthelf Leimbach und Heinrich Löwy (einzeln oder gemeinsam) ausgearbeiteten Patente zur Erforschung des Erdinneren im Allgemeinen und des Abteufens von Schächten im Speziellen praktisch zu verwerten (Tab. 8).

Reichspatent	Nummer	Inhaber
Verfahren zur systematischen Erforschung des Erdinneren größerer Gebiete mittels elektrischer Wellen	237 944	G. Leimbach & H. Löwy
Verfahren zum Nachweis unterirdischer Erzlager oder von Grundwasser mittels elektrischer Wellen	246 836	H. Löwy & G. Leimbach
Verfahren zur Erforschung von Gesteinsschichten innerhalb von Bergwerken	254 478	H. Löwy
Verfahren zum Nachweis unterirdischer Erzlager und Grundwasserspiegel mittels elektrischer Wellen	254 517	H. Löwy
Verfahren zur Aufsuchung leitender Flächen (z.B. Wasser)	273 339	G. Leimbach

Tab. 8: Deutsche Reichspatente von Löwy und Leimbach zur Erforschung des „Erdinneren“ von 1910–1919 (Schmidt, 1990).

²¹ A.-G.: im Text in der Folge als AG abgekürzt.

Verfahren	Ausgeführte Arbeiten
Gravimetrie	Untersuchungen der Schotterauflagerung des Dreisamtales zwischen Freiberg im Breisgau und Kirchzarten
Geomagnetik	Bestimmung der Isobathen des Titisees (Schwarzwald) von dessen Eisdecke aus
Geoelektrik	Elektrische Leitfähigkeitsuntersuchungen an den Kohlen von Waldenburg (Niederschlesien). Elektrische Widerstandsmessungen im Kalibergbau zum Nachweis wasserführender Schichten. Untersuchungen für die Eisenerzgruben der Gonzen AG bei Sargans (Schweiz)
Radiometrie	Einsatz des Elektroskopes nach Elster & Geitl in Bohrlöchern zum Nachweis wasserführender Störungen im Salzbergbau
Geothermie	Messung von Bohrlochtemperaturen mit dem Maximumthermometer der Firma C. Kramer, Freiberg im Breisgau, zum Nachweis wasserführender Störungen im Salzbergbau

Tab. 9: Arbeiten der „Gesellschaft für praktische Geophysik mbH in Freiburg im Breisgau“ in den Jahren 1923–1925 (Schmidt, 1990).

Die „**Gesellschaft für praktische Geophysik m.b.H., Freiburg i. B.**“ wurde zuerst in Heidelberg begründet und übersiedelte dann nach Freiburg im Breisgau. Sie wurde von Johann Georg Koenigsberger geleitet. Mitarbeiter waren unter anderen: F. X. Beck und H. W. Stock. Auch Oskar Hecker und Otto Meißer arbeiteten zeitweise im Auftrag der Gesellschaft. Zu ihren Hauptarbeitsgebieten gehörten Gravimetrie, Geomagnetik und Geoelektrik und gelegentlich kamen auch radiometrische und geothermische Messungen dazu (Tab. 9). Angeblich konnte jedoch diese Gesellschaft keine besonders großen Erkundungserfolge erzielen. Die „**Erda A.-G. für wissenschaftliche Erderforschung, Göttingen**“ wurde am 12. Oktober 1921 gegründet und am 7. März 1922 in das Handelsregister eingetragen. Nach Schmidt (1990) übernahm die Firma die wissenschaftliche Bearbeitung von physikalischen, chemischen, technischen und geologischen Aufgaben insbesondere des Berg-, Schacht-, Wasser- und Tiefbaues sowie der Wasserversorgung und die Herstellung der benötigten Apparate (Tab. 10). Eine Zweigstelle der Firma Erda AG befand sich in Berlin. Zu den Gründern der Firma gehörten Gottfried Eberbach (Berlin), Julius Dobelstein, der Architekt Paul Lutter (Dortmund), der Bergwerksdirektor a.D. Wilhelm Schwarzenauer (Hannover), Richard Ambronn (1887–1954)²² in Göttingen und der Geologe Privatdozent Dr. Friedrich Schuh (1889–1991) in Rostock. Vorgänger der Aktiengesellschaft war die von Gotthelf Leimbach und Heinrich Löwy begründete und ebenfalls in Göttingen ansässige Gesellschaft „Erforschung des Erdinneren“. Die großen Erfolge führten 1921 dazu, dass das Kapital der Gesellschaft „Erforschung des Erdinneren“ unter Umwandlung in eine Aktiengesellschaft auf 750.000 Reichsmark erhöht wurde. Direktor der „Erda Institut für Angewandte Geophysik A.-G.“ wurde im Jahr 1922 Ambronn. 1923/24 hatten Ambronn und der Geologe (Bergdirektor) Otto Stutzer (1881–1936)²³ aus Zittau und 1925 Ludger Mintrop die Direktion der Erda AG inne. Richard Ambronn hatte in Göttingen, Leipzig und München studiert, arbeitete seit Oktober 1911 als Assistent am Physikalischen Institut der Herzoglichen Technischen Hochschule Braunschweig und war 1913 von der philosophischen Fakultät der Georg-August-Universität Göttingen promoviert worden (Schmidt, 1990).

22 Richard Karl Theodor Ambronn war ein deutscher Geophysiker. Er trat 1932 der NSDAP bei und war führend im NS-Bund Deutscher Technik (https://de.wikipedia.org/wiki/Richard_Ambronn).

23 Im November 1933 unterzeichnete Otto Stutzer das Bekenntnis deutscher Professoren zu Adolf Hitler und dem nationalsozialistischen Staat (https://de.wikipedia.org/wiki/Bekenntnis_der_deutschen_Professoren_zu_Adolf_Hitler).

Verfahren	Messung
Gravimetrie	Messungen der Verteilung der Schwerkraft, der Gradienten und/oder Krümmungen der Niveaulächen der Schwere (Eötvössche Drehwaage) sowie der Lotabweichungen (Pendel).
Magnetik	Messung der Verteilung der erdmagnetischen Elemente und deren lokalen Anomalien (Schmidtsche Feldwaage).
Elektrik	Messung natürlicher und künstlicher Erdströme. Bestimmung der Ausbreitung elektrischer Ströme und Herzscher Wellen im Erdinneren. Beeinflussung elektrischer Schwingungen durch die das Schwingungssystem umgebenden geologischen Verhältnisse. Luftelektrische Messungen.
Seismik	Messung der Ausbreitungsgeschwindigkeit elastischer Wellen im Erdinneren und von Schallwellen.
Radiometrie	Messung der Verteilung der natürlichen Radioaktivität im Erdinneren und/oder an der Erdoberfläche.
Geothermie	Systematische Messungen der Temperaturverteilung im Erdboden.

Tab. 10: Beispiele der von der Erda AG für wissenschaftliche Erderforschung, Göttingen angebotenen (und ausgeführten) geophysikalischen Messungen 1921/22 (Schmidt, 1990).

1924 schied Ambronn aus der Erda AG aus und ließ sich in Göttingen als wissenschaftlicher und technischer Berater für die Gebiete angewandte Physik und Geophysik nieder. In dieser Eigenschaft widmete er sich insbesondere Fragen des Bergbaus und des Tiefbaus. Gerne bezeichnete er sich als „Beratender Geophysiker“. 1925 wurde jedoch ein Konkursverfahren eröffnet.

5.1 Die Askania-Werke AG

Die Askania-Werke Aktiengesellschaft (in der Folge Askania-Werke) war ein deutsches Unternehmen der feinmechanischen und optischen Industrie. Der Name „Askania“ nahm auf das mittelalterliche Geschlecht der Askanier Bezug, die Brandenburg und Sachsen besiedelt hatten. Ende der 1920er-Jahre hatte die Firma neben Zweigstellen in Deutschland auch Niederlassungen in Paris, Houston und Chicago. Die Askania-Werke legten großen Wert auf das Zusammenwirken von hoch qualifizierten Facharbeitern und die Ausbildung ihrer Feinmechaniker, Optiker, Justierer, technischen Zeichner, Konstrukteure und Vertreter anderer wichtiger Berufsgruppen. Die Herstellung von Präzisionsinstrumenten erforderte großes handwerkliches Können, Geschick, Fähigkeiten und Fertigkeiten. Bekannte Wissenschaftler wie Anton Graf (1901–1981), J. Ostermeier, Adolf Schmidt (1860–1944) und Wilhelm Schweydar (1877–1959) hatten für die Askania-Werke wichtige Forschungs- und Entwicklungsarbeiten übernommen. Wiederholt wurden in der Werkszeitschrift populärwissenschaftliche Darstellungen über die von den Askania-Werken hergestellten geophysikalischen Apparate veröffentlicht (Schmidt, 1990). Die enge Verbindung der Askania-Werke zu der von Ernst Kohlschütter geleiteten Vereinigung für Geodäsie und Geophysik sowie die engen Kontakte zu den Technischen Hochschulen in Berlin und Braunschweig förderten die Entwicklung leistungsfähiger geophysikalischer Instrumente. Festzustellen ist, dass die Askania-Werke für die Herstellung von Dreh- und Feldwaagen mit entsprechenden Patenten (Tab. 11) das Weltmonopol eroberten.

Deutsches Reichspatent	Nr.	Patentiert im Jahr
Koinzidenzapparat zur Pendelbeobachtung	511 838	1927
Drehwaage mit mehreren das Gehänge umgebenden Schutzkästen	536 306	1929
Drehwaage nach Eötvös	550 009	1930
Drehwaage nach Eötvös	565 847	1930
Eötvössche Drehwaage	555 623	1931
Gehänge für Eötvössche Drehwaagen	609 645	1933
Elastisches Pendel, insbesondere zur Messung der Schwerkraft	661 497	1934
Astasiertes Pendel für Schweremessung	663 726	1935
Gerät zur Messung der Schwerkraft	699 271	1935
Schweremesser	691 695	1937
Gravimeter	711 260	1937
Statischer Schweremesser	725 355	1937

Tab. 11: Deutsche Reichspatente der Askania-Werke Berlin auf dem Gebiet der Gravimetrie 1927–1937 (Schmidt, 1990).

Weitere Reichspatente auf dem Gebiet der Gravimetrie wurden 1932 von Johannes B. Ostermeier aus Maring und 1937 von Dr. Anton Graf aus Berlin angemeldet.

Deutsches Reichspatent	Nr.	Patentiert im Jahr
Physikalisches Instrument, insbesondere magnetische Waage	549 890	1928
Transportkasten für magnetische Waagen mit photographischer Registrierung	550 190	1929
Magnetsystem für magnetische Waagen	537 143	1930
Magnetsystem für magnetische Waagen	545 131	1931
Vorrichtung zur Kompensation des Temperatureinflusses bei magnetischen Waagen	575 870	1932
Magnetsystem für magnetische Waagen	576 814	1932
Vorrichtung zur Kompensation des Temperatureinflusses bei magnetischen Waagen	577 478	1932

Tab. 12: Deutsche Reichspatente der Askania-Werke Berlin auf dem Gebiet der Geomagnetik 1928–1932 (Schmidt, 1990).

Deutsches Reichspatent	Nr.	Patentiert im Jahr
Vorrichtung zur Anzeige von mechanischen, insbesondere seismischen Schwingungsvorgängen unter Wasser	556 194	1929
Erschütterungsmesser	549 766	1930
Seismograph oder Erschütterungsmesser	598 786	1932

Tab. 13: Deutsche Reichspatente der Askania-Werke Berlin auf dem Gebiet der Seismik 1929–1932 (Schmidt, 1990).

Weitere Reichspatente auf dem Gebiet der Seismik stammten von Dr. Reinhold Köhler aus Göttingen. Im Jahr 1929 gründeten die Askania-Werke eine zentrale Werbeabteilung, deren Leiter Otto Teufert wurde. Von 1936 bis 1944 erschien im Eigenverlag der Askania-Werke (Bambergwerk Berlin-Friedenau) die „Die Askania Warte“, ein Informationsblatt für Belegschaft und Geschäftsfreunde, aber auch für Außenstellen, Tochter-Gesellschaften und Ingenieur-Büros sowie Firmenvertretungen im In- und Ausland und in Übersee (Schmidt,

1990). Der Inhalt dieser 40 Hefte der Askania-Werte ist ganz im „nationalsozialistischen Geist“ gestaltet worden.²⁴ Als ab 1937 die gleichfalls reich bebilderten Hausmitteilungen „The Askania Review“ und „La Revue Askania“ erschienen, und als 1938 noch die „Revista Askania“ dazukam, gewannen die Askania-Werke und ihre Produkte im Englisch, Französisch und Spanisch sprechenden Ausland noch mehr an Einfluss. Dies galt sowohl für Askania-Instrumente der Angewandten Geophysik als auch für Instrumente der Astronomie, Meteorologie und Ozeanografie, der Geodäsie und Photogrammetrie sowie für Instrumente der Schwingungsmessung in Maschinen, der Werkstoffprüfung, Regelungstechnik, Luftfahrt, Kinematografie, Medizin und Wehrtechnik. Als besonders wirksam für den Export von Askania-Instrumenten erwiesen sich Ausstellungen und Messen. Diese Messen waren auch während des Zweiten Weltkrieges integraler Bestandteil der Werbung. Von 1933 bis 1944 wurden 22 große und vornehmlich internationale Ausstellungen und Messen und daneben noch viele kleine Messen beschickt. Die Messestände der Askania-Werke waren sehr werbewirksam aufgebaut und vermittelten einen Eindruck von der Leistungsfähigkeit dieses Unternehmens. Im Mittelpunkt standen die Instrumente und deren praktischer Einsatz. Unter den geophysikalischen Geräten fand der Besucher neben bewährten und schon bekannten Konstruktionen Neuentwicklungen von Spitzenerzeugnissen. Letztere waren ein weiterer Beweis für die große Bedeutung, die der Angewandten Geophysik zwischen den beiden Weltkriegen zukam (Tab. 12 und 13). Bisweilen sind sogar ganze Feldausrüstungen einschließlich Wohnzelte, Tische und Stühle gezeigt worden. Notwendige Ergänzungen bildeten Lehrtafeln, Fotos, Diagramme, Tabellen und geophysikalische Prinzipskizzen sowie geologische Profile (Schmidt, 1990).

Fachbereich	Prospekttitel	Nr.	Jahr
Gravimetrie	Kleine Drehwaage nach Schweydar	Geo 70	vor 1930
	Vierpendelapparat nach Sterneck	Geo 71	vor 1930
	Große Drehwaage nach Eötvös-Schweydar	Geo 79	vor 1930
	Drehwaage nach Eötvös-Schweydar	Geo 103	1930
	Pendelapparate	Geo 111	vor 1934
	Drehwaagen für die geophysikalische Lagerstättenforschung	Geo 120	1938
	Schweremesser mechanisch-elektrischer Art	Geo 127	1940
	Ein neuer statischer Schweremesser zur Messung und Registrierung lokaler und zeitlicher Schwereänderungen von A. Graf, Berlin	Geo 732	1938
	Ein neuer kleiner Schweremesser	Geo 820	1943
Geomagnetik	Vertikalfeldwaage nach Ad. Schmidt	Geo 72	vor 1930
	Magnetische Feldwaagen nach Ad. Schmidt	Geo 92	1928
	Magnetische Feldwaagen nach Ad. Schmidt	Geo 118	1934
	Magnetische Vertikal-Feldwaage, Bauart Gf 7	Geo 122	1936
	Magnetische Feldwaagen nach Ad. Schmidt	Geo 123	1938
	Magnetische Feldwaagen	Geo 124	1940
Seismik	Seismograph nach Schweydar	Geo 102	?
	Erschütterungsmesser mit optisch-photographischer Registrierung	Geo 105	1931

Tab. 14: Wichtige deutschsprachige Askania-Prospekte zur geophysikalischen Lagerstättenforschung der Jahre 1928 bis 1943 (Schmidt, 1990).

In Tab. 14 wird zum Beispiel für die Zeit von 1937 bis 1942 nachgewiesen, dass auf nahezu allen Ausstellungen magnetische Feldwaagen gezeigt wurden und dass unter den ausgestellten Drehwaagen die Schrägbalken-Drehwaage an erster Stelle stand. Auf der Internationalen Ausstellung 1937 in Paris erhielt diese Askania- (Zweigehäuse-) Schrägbalken-Drehwaage einen Grand Prix. Obgleich es bei den zur geophysikalischen Lagerstättenprospektion einsetzbaren Geräten vornehmlich Dreh- und Feldwaagen waren, so hatten die

24 Gemäß Katalog der Sächsischen Landesbibliothek – Staats- und Universitätsbibliothek Dresden (SLUB) erschien die Askania-Werte von 1936 (Jahrgang 1, Heft Nr. 1) bis 1969 (Jahrgang 26, Heft Nr. 73) (<https://katalog.slub-dresden.de/id/0-129518085>). Im Heft Nr. 58 von 1961 verfasste Otto Teufert noch einen Artikel über „90 Jahre Askania-Werke“.

Askania-Werke auf Messen auch andere hochwertige geophysikalische Präzisionsinstrumente wie zum Beispiel Fotozellen-Registrierenaufsätze für Feldwaagen, magnetische Reisetheodolite und magnetische Stationen zur Registrierung der Deklination sowie der Horizontal- und Vertikalintensität gezeigt. Frühere Erfolge auf Messen ermutigten stets aufs Neue, sich an Ausstellungen zu beteiligen. Die Präsenz der Askania-Werke in Italien war besonders wichtig, da die Mailänder Messen besonders gut besucht waren. Italien kaufte gerne und in großem Umfang Askania-Feld- und Drehwaagen. Es benötigte diese Instrumente bei der Lagerstättenerkundung im eignen Land und in den okkupierten Gebieten. Die Rohstofferkundung in den Kolonien half, zusätzliche Mineralvorräte zu erschließen und so zur „Entlastung“ des Mutterlandes beizutragen. Magnetische Feldwaagen waren nach Schmidt (1990) in den Kolonien sehr beliebt, weil sie leicht zu bedienen waren, keine Batterie oder andere Energiequellen zum Betrieb benötigten und die Topografie im Unterschied zu den Schweremessungen unberücksichtigt bleiben konnte. Die magnetische Landesaufnahme bildete einen Teil des geologischen Kolonialdienstes Italiens. Dabei war die Zusammenarbeit deutscher und italienischer Mineralgesellschaften besonders auf die Erschließung der Bodenschätze Äthiopiens (Abessinien) ausgerichtet. Diese Zusammenarbeit wurde während des Zweiten Weltkrieges durch ein zunehmendes Interesse an Erzen und Erdöl diktiert. Wenn selbst bei nationalen Ausstellungen Italiens die Askania-Werke als einziges ausländisches Unternehmen gebeten wurden, Instrumente zur geophysikalischen Lagerstättenprospektion zu zeigen, so wird auch an diesem Beispiel das gute Einverständnis zwischen Hitler und Mussolini deutlich.

Nach Schmidt (1990) zeigte die Bergakademie Freiberg schon auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1937 im Rahmen einer so genannten „Kolonialschau“ Ausrüstungen für die geophysikalische Lagerstättenerkundung, die bezüglich der Instrumente von den Askania-Werken vervollständigt wurde. In dem von deutschen Truppen besetzten Norwegen hat der norwegische Politiker Vidkun Quisling (1887–1945)²⁵ die Repräsentanz der Askania-Werke gefördert. Ähnlich wie in Frankreich, Italien und Norwegen, so waren es auch in den USA, in Lettland, Jugoslawien, Bulgarien, Spanien, Finnland, Dänemark und in anderen Ländern vorwiegend wirtschaftliche und wirtschaftspolitische Interessen, die die Askania-Werke bewogen, geophysikalische Instrumente auszustellen. Die Ausstellung der Askania-Werke anlässlich der 7. Tagung der Internationalen Union für Geodäsie und Geophysik (IUGG) im Jahr 1939 in Washington nahm insofern eine Sonderstellung ein, als sie während der ersten Wochen des Zweiten Weltkrieges und damit in einer politisch äußerst gespannten internationalen Lage stattfand. Es unterstreicht die relative Selbstständigkeit der American Askania Corporation, wenn trotz der seitens Deutschlands beschlossenen Nichtteilnahme offizieller deutscher Vertreter an dem IUGG-Kongress, hochwertige geophysikalische Instrumente, darunter auch das neue Gravimeter nach Haalck sowie die magnetische Feldwaage mit Fotozellen-Registrierenaufsatz gezeigt wurden. Auch in der Folgezeit haben die Askania-Werke wiederholt versucht, selbstständig ihre Exportinteressen geltend zu machen.

Nach seinen Arbeiten bei einer amerikanischen Bohrfirma hielt sich der deutsche Geophysiker Carl Heiland (1899–1956) an der Universität Heidelberg auf und übernahm 1924 die Leitung der Geodätischen und Geophysikalischen Abteilung der Askania-Werke in Berlin. Zwei Jahre später gab Heiland seine Anstellung bei Askania auf und ging nach Golden, Colorado, um dort an der Colorado School of Mines das Department of Geophysics einzurichten (Schmidt, 1990). In Golden erwarb sich Heiland große Verdienste um die Entwicklung der Geophysik in den USA. Bei der Einführung der Schmidtschen Drehwaage in den USA gehörte er zu den Pionieren. Zu seinen Partnern gehörte die American Askania Corporation. Im Dezember 1939 konnte Heiland ein großzügig eingerichtetes geophysikalisches Institut übernehmen. Während der 1930er-Jahre waren die Askania-Werke in Berlin-Freudenau führend in der Herstellung geophysikalischer Geräte. Askania-Instrumente

²⁵ Vidkun Quisling war ein norwegischer Politiker und während der Besatzung Norwegens durch das nationalsozialistische Deutschland von 1942/1945 Ministerpräsident. Er wurde im Oktober 1945 wegen Hochverrats hingerichtet (<https://pm20.zbw.eu/folder/pe/013990>).

waren Voraussetzung für die geophysikalische Lagerstättenerkundung und trugen zur Entwicklung der Angewandten Geophysik bei. Besonders große Leistungen vollbrachten die Askania-Werke im Bereich der gravimetrischen und magnetischen Instrumente (Schmidt, 1990). Die Askania-Werke haben im Bereich der Geophysik aber nicht nur Instrumente für die geophysikalische Lagerstättenprospektion hergestellt, sondern auch solche, die der Allgemeinen oder Theoretischen Geophysik sowie der Geodäsie dienlich waren. Askania-Schweremessgeräte kamen außer im Bereich der Angewandten Geophysik ebenso zum Einsatz bei der Erforschung des Schwereverhaltens der Erdkruste, Kontinente und Ozeane oder bei der Bestimmung der genauen Form des Erdkörpers. Askania-Präzisionsinstrumente der Geomagnetik waren im geophysikalischen Observatoriumsbetrieb sowie zur Ausrüstung geophysikalischer Expeditionen sehr begehrt. Schon 1871 hatten die Werkstätten für Präzisionsmechanik und Optik Carl Bamberg in Berlin erdmagnetische Messinstrumente angefertigt. Als 50 Jahre später die Aktiengesellschaft der Askania-Werke gegründet wurde, konnte sie sich diesbezüglich schon auf große Erfahrungen stützen. Später haben die Geophysiker Gustav Angenheister (1878–1945)²⁶, Richard Bock (1899–1961), Friedrich Errulat (1889–1969), Gerhard Fanselau (1904–1982)²⁷, Alfred Nippoldt (1843–1904), Rüssiger, Adolf Schmidt (1860–1944) und andere sehr zur ständigen Verbesserung dieser Instrumente beigetragen. Mit Askania-Instrumenten waren zahlreiche geomagnetische Observatorien ausgerüstet, darunter in Batavia, Buenos Aires, Celtenham, Collmberg, De Bilt, Eskalemuir, Göttingen, Irkutsk, Moskau, München, Niemeck, Pawlowsk, Potsdam, Prag, Quito, Rio de Janeiro, Samoa, Teoloyucan, Tokyo, Uccle, Washington und Wilhelmshaven (Tab. 15). Zu den Expeditionen, die erdmagnetische Messgeräte der Askania-Werke benutzten, zählten unter anderen die Expeditionen des norwegischen Polarforschers Roald Amundsen (1872–1928), des norwegischen Physikers Kristian Birkeland (1867–1917), des deutschen Polarforschers Erich von Drygalski (1865–1949), des deutschen Geophysikers und Forschungsreisenden Wilhelm Filchner (1877–1957)²⁸, des italienischen Luftschiffpioniers Umberto Nobile (1885–1978) und des deutschen Polarforschers und Geowissenschaftlers Alfred Wegener (1880–1930). Die Askania-Werke statteten aber auch die „Deutsche Tibet-Expedition“ 1938/39 des Zoologen und Tibetforschers Ernst Schäfer (1910–1992)²⁹ mit erdmagnetischen Geräten aus.

Ausrüstung	Instrumente	Askania-Prospekt
Zweckmäßige Gestaltung erdmagnetischer Beobachtungsstationen	Am Beispiel des Adolf-Schmidt-Observatoriums für Erdmagnetismus in Niemeck und des Geophysikalischen Observatoriums Collmberg	Geo 130 (1942)
Ausgestaltung magnetischer Observatorien mit Variationsinstrumenten	Variometer zur Messung von D, H, Z (X, Y) einschließlich photographischer bzw. photoelektrischer Registriergeräte	Geo 131 (1942)
Ausgestaltung magnetischer Observatorien mit Absolutinstrumenten	Deklinations-, Inklinations- und Intensitätsmessungen (Deklinatorium, magnetischer Normaltheodolit, Erdinduktor, Schwingungskasten, Komparator)	Geo 132
Erdmagnetische Reiseinstrumente für Landesvermessungen und Expeditionen zu Luft und zu Wasser	Magnetischer Reisetheodolit, Feldwaagen für H und Z, Doppelkompass nach Bidlingmaier in kardanischer Aufhängung	Geo 133

Tab. 15: Erdmagnetische Präzisionsinstrumente der Askania-Werke zur Ausrüstung geomagnetischer Expeditionen und Observatorien (Schmidt, 1990).

26 Der deutsche Geophysiker Gustav Angenheister war seit 1. November 1933 förderndes Mitglied der SS und seit 25. Januar 1934 Mitglied im Deutschen Luftsportverband (der NSDAP) ([https://de.wikipedia.org/wiki/Gustav_Angenheister_\(Geophysiker,_1878\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Gustav_Angenheister_(Geophysiker,_1878))).

27 Der deutsche Geophysiker Gerhard Fanselau war seit 1940 Mitglied der NSDAP. In der DDR wurde er 1960 mit dem „Vaterländischen Verdienstorden“ in Silber und 1969 mit dem Orden „Banner der Arbeit“ ausgezeichnet (Waibel, 2011: 84).

28 Der deutsche Geophysiker und Forschungsreisende Wilhelm Filchner war seit 1905 Mitglied der im selben Jahr gegründeten Gesellschaft für Rassenhygiene (https://de.wikipedia.org/wiki/Wilhelm_Filchner).

29 Wie dem ersten Bericht über die deutsche Tibet-Expedition von Schäfer (1943) zu entnehmen ist, fand die Expedition unter dem Schirmherrschaft „Reichsführer SS“ statt (Meier-Hüsing, 2017: 65). Bedingung dafür war nach dem Internetbeitrag von Isrun Engelhardt (1941–2022), dass alle Expeditionsteilnehmer Mitglieder der SS wurden (<https://info-buddhismus.de/Ernst-Schaefer-Tibetexpedition-Engelhardt.html>).

In der Werbezeitschrift „Askania-Warte“ berichtete der Geophysiker und Expeditionsteilnehmer Karl Wienert (1913–1992)³⁰ über seine Messungen der magnetischen Vertikalintensität mit einer Askania-Feldwaage. In nur drei Monaten führte er in Höhen zwischen 500 und 6000 m über 1000 Vertikalintensitätsmessungen an rund 650 Stationen durch. Ferner wurden an über 60 Stationen Deklination (Abweichung des magnetischen Nordpols vom geographischen Nordpol in der Horizontalen), Horizontalintensität und Inklination (Missweisung in der Vertikalen) festgehalten und an den Absolutstationen die geografische Länge und Breite bestimmt (Wienert, 1943: 10; Meier-Hüsing, 2017: 280). In den 1930er-Jahren gab es in Sikkim und Tibet noch keine umfassenden Kartenwerke über Areale gleicher und variierender Missweisungen, die so genannten „Feldlinien“ (Schmidt, 1990). In Zentralasien hatte Wilhelm Filchner schon 1926/28 und 1934/38 großflächige Messungen der Feldlinien durchgeführt (Meier-Hüsing, 2017: 280). In diesen wenig erschlossenen Gebieten haben neben geophysikalischen Askania-Instrumenten vor allem astronomische und geodätische Vermessungsinstrumente gute Dienste geleistet. Askania-Instrumente sind sowohl in den Polargebieten als auch in den Tropen eingesetzt worden. Hatte die Firma Carl Bamberg mit der Anfertigung einzelner Instrumente begonnen, so lieferten die Askania-Werke seit etwa 1928/29 vollständige Ausrüstungen magnetischer Observatorien sowie nahezu alle für Expeditionen erforderlichen Messinstrumente. Auch auf diesem Gebiet besaßen die Askania-Werke das Monopol. Für den Bereich der Geomagnetik vermittelten die Prospekte Geo 130 bis Geo 133 eine zusammenfassende Übersicht über die zweckmäßige Gestaltung geomagnetischer Beobachtungsstationen sowie über jene Instrumente, die für die Messung und Registrierung der erdmagnetischen Elemente auf Observatorien und Expeditionen bei Askania hergestellt wurden (Tab. 15). Askania-Instrumente wurden auf der Internationalen Geophysiker-Tagung 1939 in Washington (USA) ausgestellt und für geophysikalische Aufschlussarbeiten in Italienisch-Ostafrika verwendet. Auch während des Krieges beteiligten sich die Askania-Werke noch an Messen und Ausstellungen in Helsinki, Mailand, Kopenhagen und Stockholm. Im Zuge der Rüstungsproduktion und Verlagerung von Produktionsanlagen der Askania-Werke zum Schutz vor Bombenangriffen wurden Zwangsarbeiter und Häftlinge aus Konzentrationslagern eingesetzt.³¹ Nach 1945 wurden Betriebsstätten der Askania-Werke in verschiedene Volkseigene Betriebe (VEB) der DDR und in Nachfolgeunternehmen in Berlin und Westdeutschland übernommen.

5.1.1 Das Schicksal von Paul Jungius (1901–1944) bei den Askania-Werken

Als einziges Beispiel für einen Widerstand gegen das NS-Regime führte Schmidt (1990) das Schicksal von Paul Jungius an. Es wird im Folgenden auszugsweise wiedergegeben. Paul Jungius wuchs in einer Arbeiterfamilie auf und wurde zusammen mit seinen beiden Brüdern im sozialistischen Sinn erzogen. Sein Vater war zuerst Mitglied der Sozialistischen Partei Deutschlands (SPD) und später der Kommunistischen Partei Deutschlands (KPD). Seine Mutter gehörte der KPD an. Seit 1916 gewerkschaftlich organisiert, wurde Paul Jungius 1922 Mitglied der KPD. 1937 fand er in den Askania-Werken in Berlin-Mariendorf als Dreher Arbeit. Im Herbst 1943 gelang es ihm, Anschluss an die Anton Saefkow-Gruppe zu erlangen.³² Bis zum Sommer 1944 leitete er die KPD-Betriebsgruppe der Askania-Werke. In der illegalen Arbeit galt er als Meister der Konspiration. Mit schlichten Argumenten, menschlicher Reife, Klugheit und Gedankenschärfe versuchte Jungius, die Menschen vom Sieg

30 Karl Wienert war ein deutscher Geophysiker, der nach Caron (2021: 3) kein Mitglied der SS war, jedoch als Teilnehmer der Tibetexpedition von Ernst Schäfer automatisch zum Untersturmführer der SS (im Rang eines Leutnants) und später zum Hauptsturmführer der SS (im Rang eines Hauptmanns) befördert wurde.

31 <https://www.vde.com/de/geschichte/karte/berlin/askania>.

32 Anton Saefkow gehörte zu den führenden Mitgliedern der auch unter seinem Namen geführten Saefkow-Jacob-Bästlein-Organisation der KPD. Sie hatte sich die Aufgabe gestellt, den kommunistischen Widerstand als „operative Leitung der KPD“ zu koordinieren. Die Gruppe war eine der größten deutschen Widerstandsorganisationen und in den 1940er-Jahren aktiv. Wie Paul Jungius wurde auch Anton Saefkow 1944 hingerichtet. In Berlin-Lichtenberg ist ein Platz nach dem Widerstandskämpfer Anton Saefkow benannt (<https://www.museum-lichtenberg.de/index.php/menschen/person-des-monats/782-2018-07-person>).

des gerechten antifaschistischen Widerstandskampfes zu überzeugen. Leidenschaftlich diskutierte er mit den Arbeitern und anderen Angehörigen der Askania-Werke über das wirkliche Wesen des Hitler-Faschismus und den Zweiten Weltkrieg. Fritz Klemstein, Karl Lüdtkke, Kurt Storch und Richard Wenzel gehörten zu seinen Kampfgefährten. Außer deutschen Gesprächsteilnehmern hatte Jungius auch illegalen Kontakt zu ausländischen Zwangsarbeitern. Sie informierte er, so gut es ging, über die militärischen Entwicklungen, versorgte sie mit Lebensmitteln und Kleidung, machte ihnen Mut zum Aushalten und zum Kampf gegen den Faschismus. 1944 wurde Jungius in Helmstädt, wohin Teile der Askania-Werke verlagert wurden, verhaftet und noch im gleichen Jahr wegen Hochverrat und Fortführung des Kampfes der KPD vom faschistischen Volksgerichtshof verurteilt und in Brandenburg hingerichtet. Nach dem Krieg wurde in Berlin eine Kombination von Krippe und Kindergarten (Kinderkombination) nach Paul Jungius benannt (Schmidt, 1990).

Einen wichtigen Entwicklungsschritt der angewandten Geophysik in Deutschland bewirkte die Preußische Geologische Landesanstalt mit ihrem Programm einer flächendeckenden gravimetrischen und magnetischen Landesaufnahme, der so genannten Geophysikalischen Reichsaufnahme.

6 Geophysikalische Reichsaufnahme

Obwohl schon 1672 Gangdifferenzen einer Pendeluhr an zwei Orten in Frankreich auf unterschiedliche Schwere zurückgeführt worden waren, entwickelte sich in Europa technisch erst ab 1900 die Möglichkeit gravimetrischer Vermessungen. Wie fortschrittlich dann die Methode gravimetrischer Untersuchungen in Deutschland war, belegt die Tatsache, dass sich führende amerikanische Geophysiker in Deutschland in den Gebrauch von Drehwaagen einweisen ließen (Closs, 1974: 115f.). In seiner geplanten Promotion B erläuterte Schmidt (1990) sehr detailliert die Vorgeschichte der Entwicklung der geophysikalischen Aufnahme Deutschlands sowie die berggesetzliche Absicherung der geophysikalischen Landesaufnahme. Da in seinem Manuskript kein Literaturverzeichnis enthalten war, lässt sich die Vorgeschichte dieser Entwicklungsphase der Angewandten Geophysik in Deutschland nur teilweise nachvollziehen.

6.1 Vorgeschichte

Der Gedanke der systematischen geophysikalischen Untersuchung großer Gebiete Deutschlands reicht zurück bis in die Zeit unmittelbar vor und nach dem Ersten Weltkrieg (Closs & Wolff, 1939). Als die magnetischen Landesaufnahmen von Württemberg und Hohenzollern, Bayern, Sachsen, Südwestdeutschland, Norddeutschland und Hessen im Wesentlichen abgeschlossen waren, setzte eine Periode ein, in der auf der Grundlage der vorangegangenen magnetischen Landesvermessungen Arbeiten in den Vordergrund traten, die vorwiegend der Untersuchung regionaler und lokaler Störungsgebiete galten. Entsprechende Vermessungsarbeiten sind in den 1920er-Jahren unter anderem ausgeführt worden in Mecklenburg und in Oberschlesien, am Salzstock der Burbacher Achsenzzone (bei Magdeburg), in Ostpreußen und in Rostock, im Aachener und im Erkelenzer Steinkohlengebiet, in Norddeutschland, bei Wittstock, im Riesengebirge und im Harz. Es waren vor allem die Geologen Friedrich Schuh und Hermann Reich (1891–1976), die immer wieder auf die große Bedeutung systematischer magnetischer Aufnahmen zur Gewinnung eines ersten Überblicks hinwiesen. Sie und andere Autoren konnten sich dabei insbesondere auf die große Vorbildwirkung der von Max Eschenhagen (1858–1901), J. Edler (?–1905) und Adolf Schmidt (1860–1944) durchgeführten magnetischen Vermessung Preußens sowie auf Veröffentlichungen von Haussmann (1913, 1932) stützen. Die drei magnetischen Übersichtskarten von Deutschland im Maßstab 1:1,500.000 vermittelten ein Bild der Verteilung der Werte der magnetischen Elemente für den Anfang des Jahres 1912 und enthielten für diesen Zeitpunkt für jeden Ort der Karte den Normalwert der Deklination, Inklination und Horizontalintensität (Haussmann, 1913). Diese Arbeiten wiesen überzeugend nach, dass in der Angewandten Geophysik weder

Übersichtsmessungen noch Detailmessungen vernachlässigt werden dürfen. Wesentlich war „nur“, in welcher zeitlichen Reihenfolge derartige Arbeiten vorgenommen wurden. Übersichtsmessungen eigneten sich für erste Orientierungen, sie lieferten wichtige Aussagen über den Zusammenhang zwischen Erdmagnetismus, Geologie und Tektonik. Ihre geologische und geophysikalische Interpretation forderte und förderte die Zusammenarbeit zwischen Geologie und Geophysik. Es war der Wunsch der Geologen und Geophysiker, die erdmagnetischen Anomalien, als deren Hauptträger sie Metamorphite und Eruptivgesteine mit mehr oder weniger hohen Magnetitgehalten erkannten, näher zu untersuchen. Während der 1920er- und zu Beginn der 1930er-Jahre nahmen die regionalen und lokalen magnetischen Untersuchungen deutlich zu, und weil magnetische Landesaufnahmen teilweise seit mehreren Jahrzehnten fehlten, wurde es notwendig, das gesamte Gebiet Deutschlands neu und nach einheitlichen Grundsätzen zu vermessen. Die Erfolge der nach dem Ersten Weltkrieg durchgeführten magnetischen Regional- und Spezialuntersuchungen stärkten die Auffassungen von der Notwendigkeit systematischer magnetischer Vermessungen. Regionale geophysikalische Landesuntersuchungen wurden in solchen Gebieten für wertvoll gehalten, über deren Untergrundverhältnisse noch wenig bekannt war. Zur Vorgeschichte der Geophysikalischen Reichsaufnahme zählen auch die Arbeiten von Franz **Kossmat** (auch Koßmat, 1871–1938)³³, wie beispielsweise die Beziehungen zwischen Schwereanomalien und Bau der Erdkrinde (Kossmat, 1921). Kossmat kommt das große Verdienst zu, erstmalig in dieser Eindringlichkeit auf die große Bedeutung systematischer Pendelmessungen für regionale geologische Untersuchungen und die praktische Geologie hingewiesen zu haben. Das war deshalb von so großer Bedeutung, weil bis dahin Pendelmessungen als geeignetes Mittel zur Bestimmung der Erdfigur galten. Kossmat hingegen leitete aus den Schwerestörungen mögliche Dichteanomalien ab, und mit deren Hilfe gelangen ihm geologische Schlussfolgerungen über tiefere Teile der Erdkruste. Er konnte derartige Schlussfolgerungen vornehmen, weil er als Geologe die geologisch-tektonische Situation Mitteleuropas sehr gut kannte und gute geophysikalische Grundlagen-Kenntnisse hatte. Er war einer jener Geologen der damaligen Zeit, die eine Zusammenarbeit zwischen Geologen und Geophysikern bewusst suchten. Dass diese neuen Überlegungen Kossmats die Aufmerksamkeit der Industrie erregten, ist z. B. daraus ersichtlich, dass ihm aufgrund seiner Schlussfolgerungen die Zeche Mathias Stinnes (des Steinkohlenbergwerkes im Ruhrgebiet) für die Durchführung der Schweremessungen einen besonders ausgestatteten Kraftwagen zur Verfügung stellte. Großes Interesse an diesen gravimetrischen Arbeiten hatten auch der Großindustrielle Hugo Stinnes (1870–1924).

Die planmäßige geophysikalische Erforschung Deutschlands wurde auch von der Deutschen Gesellschaft für Mineralölforschung sehr unterstützt. In dieser Gesellschaft waren führende Wissenschaftler, Techniker und Kaufleute der Mineralölwirtschaft aktiv und ihre Interessen reichten von der Suche und Erkundung von Erdöllagerstätten bis hin zur Verwendung der Mineralöle. Anlässlich der Tagung dieser Gesellschaft im September 1933 berichtete der Berliner Landesgeologe Barsch (1933) in der neu gegründeten Zeitschrift „Öl und Kohle“ (später „Oel und Kohle“) über die planmäßige geophysikalische Erforschung Deutschlands als Grundlage weiterer erdölgeologischer Aufschlussarbeiten (vgl. Bentz, 1933; 1937). Im April 1934 unterbreitete Friedrich Schuh auf der Sitzung der Abteilungen „Geologie, Geophysik, Tiefbohren“ der Deutschen Gesellschaft für Mineralölforschung den Vorschlag, sich für eine beschleunigte Durchführung einer gravimetrischen Vermessung Erster Ordnung einzusetzen. Eine führende Stellung in der Geophysikalischen Reichsaufnahme nahm die Preußische Geologische Landesanstalt ein, da sie neben einer vorzüglichen materiellen und personellen Ausstattung in der Lage war, mit anderen Institutionen eine entsprechende Kooperation einzugehen. So arbeitete zum Beispiel die Preußische Geologische Landesanstalt auf dem Gebiet der

33 Franz Kossmat war ein österreichisch-deutscher Geologe, Mineraloge Paläontologe und Geophysiker. Während des Ersten Weltkrieges war er von 1915 bis 1918 als Kriegsgeologe tätig (Cernajsek, 2012: 12). Kossmat gehörte zu den Gründungsmitgliedern der im September 1922 gegründeten Deutschen Seismologischen Gesellschaft, der heutigen Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft (Winkler-Hermaden, 1938; Jacobs, 2014). Er unterzeichnete im November 1933 das Bekenntnis deutscher Professoren zu Adolf Hitler (Krenn, 2021: 144).

Gravimetrie mit dem Geodätischen Institut Potsdam zusammen. Hinsichtlich der Geomagnetik suchte sie die Zusammenarbeit mit dem Magnetischen Observatorium Potsdam, mit der Gesellschaft für Praktische Geophysik mbH in Freiburg im Breisgau, mit dem Geophysikalischen Institut der Universität Königsberg in Preußen, mit dem Berg- und Hüttenmännischen Verein Wetzlar und mit der Dänischen Geologischen Landesuntersuchung. Für seismische Messungen war die Seismos GmbH Partner der Preußischen Geologischen Landesanstalt (Schmidt, 1990).

6.2 Gründung der Geophysikalischen Reichsaufnahme

Mit der Machtübernahme Hitlers griff der deutsche Staat die vor 1933 von Otto Barsch³⁴ (1879–1946), Franz Kossmat, Benno Kühn (1865–1949), Hermann Reich, Friedrich Schuh und anderen Wissenschaftlern geäußerten Gedanken zur planmäßigen geophysikalischen Vermessung Norddeutschlands auf (Schmidt, 1990). Im Mai 1934 wurde die Kommission zur Geophysikalischen Reichsaufnahme gegründet. Ihr gehörten die damals besten Geologen und Geophysiker an. Ende Juli 1934 gab der Reichswirtschaftsminister und Preußische Minister für Wirtschaft und Arbeit Richtlinien zur systematischen geophysikalischen Erforschung Deutschlands heraus. Mit der Geschäftsführung der Geophysikalischen Reichsaufnahme war die Preußische Geologische Landesanstalt in Berlin beauftragt worden. Das war zweckmäßig, da dort einerseits alle notwendigen Karten, Berichte, Bohrergebnisse, Sammlungen sowie weitere materiell-technische Voraussetzungen befanden und weil andererseits in dieser Institution viele jener Personen tätig waren, die für die Planung, Organisation, Kontrolle, Durchführung und Auswertung dieses gewaltigen Forschungsprogramms besonders geeignet erschienen. Schon seit 1919 hatte die Preußische Geologische Landesanstalt Methoden der angewandten Geophysik in ihre Arbeiten einbezogen und seit 1926 gab es an dieser Einrichtung eine geophysikalische Abteilung, das spätere Geophysikalische Institut der Preußischen Geologischen Landesanstalt. Geschäftsführer der Kommission zur Geophysikalischen Reichsaufnahme wurde der Geologe Otto Barsch. Barsch arbeitete seit 1907 an der Preußischen Geologischen Landesanstalt als Geologe und hatte schon 1918 die Entwicklung angewandter geophysikalischer Methoden verfolgt. Als einer der ersten Geologen setzte er 1921 Schweremessungen zur Lösung geologisch-geophysikalischer Fragen ein und um 1923 hatte er mit großem Weitblick darauf verwiesen, dass bei Regionaluntersuchungen zweckmäßigerweise mehrere geophysikalische Methoden einzusetzen seien. Als Benno Kühn 1931 in den Ruhestand trat, wurde Otto Barsch mit der Leitung der geophysikalischen Abteilung des Institutes für Angewandte Geophysik der Preußischen Geologischen Landesanstalt betraut (Schmidt, 1990). Die von Barsch geleitete Geophysikalische Reichsaufnahme arbeitete eng mit dem Geodätischen Institut Potsdam, dem Magnetischen Observatorium München, der Reichsstelle für Erdbebenforschung Jena, dem Geophysikalischen Institut Göttingen, den Bergakademien in Freiberg und Clausthal, den Bergbehörden, dem Magnetischen Observatorium München, der geophysikalischen Industrie sowie mit dem unter der Leitung von Alfred Bentz stehenden Reichserdölprogramm zusammen. Bentz war Beauftragter Görings für die Förderung der Erdölgewinnung, denn die Ergebnisse der Geophysikalischen Reichsaufnahme bildeten eine wichtige Grundlage für das Reichserdölprogramm. An der Spitze der geophysikalischen Industrie standen die Seismos GmbH (Gesellschaft zur Erforschung von Gebirgsschichten und nutzbaren Lagerstätten nach dem seismischen Verfahren; 1921 gegründet von Ludger Mintrop mit Sitz in Hannover; Mintrop, 1930) und die Firma Prakla (seit 1937 Gesellschaft für praktische Lagerstättenforschung mit Sitz in Berlin; seit 1963: Prakla-Seismos GmbH; Trappe, 1980). Hatte der Geologe Otto Barsch die Gesamtleitung der Geophysikalischen Reichsaufnahme inne, so gab es hinsichtlich der einzelnen geophysikalischen Disziplinen dahingehend eine Arbeitsteilung, dass sich Barsch

34 Otto Barsch war ein deutscher Geologe und Geophysiker, der bis 1. April 1939 die Abteilung Geophysik der Preußischen Geologischen Landesanstalt (= danach der Reichsstelle für Bodenforschung bzw. des Reichsamtes für Bodenforschung) leitete. In dieser Funktion wurde er mit der Durchführung der Geophysikalischen Reichsaufnahme beauftragt (Zwenger, 1941).

vor allem der Gravimetrie, der Geologe Hermann Reich insbesondere der Seismik und Magnetik sowie der Geologe Artur Ebert vor allem der Elektrik und Gravimetrie widmeten. Die Geophysikalische Reichsaufnahme hatte nach Schmidt (1990) vor allem zwei Aufgaben zu erfüllen. Erstens sollten Großstrukturen mit dem Ziel erforscht werden, einen genaueren Einblick in den tieferen Untergrund zu erlangen und zweitens sollten Einzelstrukturen mit dem Ziel erforscht werden, eine bestimmte Lagerstätte genauer zu lokalisieren.

Die Schwerpunkte der Geophysikalischen Reichsaufnahme lagen auf den gravimetrischen und seismischen Verfahren. Vorzugsweise wurde in solchen Gebieten gearbeitet, die als erdölhöflich galten. Im Flachland, das etwa zwei Drittel des gesamten Reichsgebietes umfasste und wo weite Gebiete als noch völlig unerforscht galten, wurden großräumig vor allem Pendelmessungen, Messungen mit dem Thyssen-Schleusener-Gravimeter und mit dem Haalck-Gravimeter sowie mit der Vertikalfeldwaage nach Adolf Schmidt durchgeführt. Für speziellere Untersuchungen kamen die Drehwaage und die Refraktionsseismik zum Einsatz. Gelegentlich sind auch Reflexionsseismik, Bohrlochmessungen und Geothermie verwendet worden (Schmidt, 1990). Nach Kertz (1999: 342) wurden zur Vermessung des Schwerefeldes in Norddeutschland und im Oberrheingraben bis zu 20.000 Drehwaagenstationen pro Jahr eingesetzt, wobei später die Drehwaagen durch Thyssen-Gravimeter ersetzt wurden. Bei Arbeiten in gebirgigen Gegenden dominierten lokal die Geomagnetik, Geoelektrik und Radiometrie. Auf die Drehwaage und Seismik ist im Gebirge seltener zurückgegriffen worden. Den größten Teil der Pendelmessungen führte das Geodätische Institut Potsdam aus, in den ersten Jahren waren daran die Reichsanstalt für Erdbebenforschung Jena sowie das Geophysikalische Institut der Universität Göttingen beteiligt (Schmidt, 1990). Drehwaagenmessungen sind neben der Geophysikalischen Abteilung des Reichsamtes für Bodenforschung vor allem durch die Seismos GmbH., Hannover und durch die Gesellschaft für praktische Lagerstättenforschung mbH, Berlin, durchgeführt worden. Der Gewinn der durch die Geophysikalische Reichsaufnahme entdeckten Lagerstätten betrug ein Vielfaches der dafür eingesetzten Mittel. Im Jahr 1938 wurden die geophysikalischen Untersuchungen der Reichsstelle für Bodenforschung auch auf Österreich ausgedehnt und Max Toperczer (1899–1984) wurde beauftragt, größere Teile der geomagnetischen Messungen zu unternehmen (Toperczer, 1947; 1975: 12)³⁵.

Die Liste der Arbeiten über die geophysikalische Landesaufnahme ist umfangreich, es ist jedoch nur ein relativ geringer Teil der Ergebnisse veröffentlicht worden. Wichtige Publikationen darüber stammen beispielsweise über die Beziehung von Schwereanomalien und den Bau der Erdrinde von Kossmat (1921), über die geophysikalischen und gravimetrische Landesuntersuchung von Koenigsberger (1927), über die Organisation der Landes-Untergrundaufnahme von Kühn (1927), über magnetischen Anomalien Norddeutschlands von Reich (1928), über die planmäßige Erforschung Deutschlands als Grundlage weiterer erdölgeologischer Aufschlussarbeiten von Barsch (1933), über die Entwicklung der Geophysikalischen Reichsaufnahme von Closs & Wolff (1939), über den Bau des tieferen Untergrundes in Nordost-Deutschland von Brockamp (1941), über den Stand der geophysikalischen Aufnahme Deutschlands von Zwerger (1941) sowie zuletzt nochmals über die Vorgeschichte der Geophysikalischen Reichsaufnahme von Closs (1974). Bis 1937 wurden durch die Geophysikalische Reichsvermessung 160 Bohrungen niedergebracht und insgesamt etwa 200 bis dahin unbekannte Salzstrukturen aufgefunden (vgl. Closs, 1974: 122 f). Kertz (1999: 342) hob besonders hervor, dass bei diesem Programm auch in Deutschland Geophysiker und Geologen zusammengeführt wurden, wie dies in den ölproduzierenden Ländern längst der Fall war.

35 Max Toperczer (1899-1984) hatte den ersten Lehrstuhl für Geophysik an der Universität Wien inne und war Leiter der Abteilung Geophysik an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) (https://www.OEGM_bulletin_2016_1.pdf).

6.3 Berggesetzliche Absicherung der Geophysikalischen Reichsaufnahme

Mit der berggesetzlichen Absicherung der Geophysikalischen Reichsaufnahme wurde der Grundstein zu einer neuen Entwicklungsetappe der Lagerstättensuche und Lagerstättenerkundung gelegt (Schmidt, 1990). Mit dem am 13. Mai 1934 in Kraft getretenen Erdölgesetz wurde die bergpolizeiliche Aufsichtspflicht auf den Schutz aller Lagerstätten ausgedehnt. Damit wurde eine rechtliche Grundlage für die Einflussnahme der Bergbehörden auf die Privatwirtschaft gesichert. Das Erdölgesetz gründete sich auf dem Vorbehalt des Staates, beschnitt also die Rechte des Grundeigentümers und bewies auf diese Art und Weise mit aller Deutlichkeit, dass die preußische Regierung die große wirtschaftliche Bedeutung des Erdöls erkannt hatte. Obgleich seit Anfang des 20. Jahrhunderts viele deutsche Länder das Erdöl und andere Kohlenwasserstoffe dem Verfügungsrecht des Grundeigentümers entzogen hatten, war Preußen einem solchen Vorbehalt 1929 nur für die Provinz Brandenburg, die Stadt Berlin sowie Teile der Provinz Sachsen und Niederschlesien gefolgt. Die Vereinheitlichung der bestehenden gesetzlichen Regelungen unter Berücksichtigung zeitgenössischer Erfordernisse nahm Preußen erst 1934 vor. Das Lagerstättengesetz vom 4. Dezember 1934 bildete die wesentliche gesetzliche Grundlage der Geophysikalischen Reichsaufnahme. Es betraute den Reichswirtschaftsminister mit der Durchforschung des Reichsgebietes nach nutzbaren Lagerstätten und ermächtigte ihn, mit dieser Untersuchung sowie mit der Sammlung und Bearbeitung ihrer Ergebnisse, die Preußische Geologische Landesanstalt sowie die geologischen Anstalten der übrigen deutschen Länder zu beauftragen. Die „Verordnung zur Ausführung des Gesetzes über die Durchforschung des Reichsgebietes nach nutzbaren Lagerstätten“ von 1934 regelte dazu die Einzelheiten. Die Verordnung legte unter anderem fest, welche Geologischen Landesanstalten oder Geologischen Landesämter in den einzelnen deutschen Staaten mit der Durchforschung des Reichsgebietes nach nutzbaren Lagerstätten sowie mit der Sammlung und Bearbeitung der gewonnenen Ergebnisse beauftragt waren. Damit war festgelegt, wie die Einreichung der Kartenunterlagen über die Erdölberechtigungen zu erfolgen hatte und wie mit der Verpflichtung zur Wahrung von Dienstgeheimnissen zu verfahren war (Schmidt, 1990). Die Preußische Geologische Landesanstalt sollte als Zentralstelle der Geophysikalischen Reichsaufnahme so lange zur Verfügung stehen, bis mit der Gründung einer Geologischen Reichsanstalt das gesamte geologische und geophysikalische Potential zusammengefasst war. Dabei war vorgesehen, dass die Geologische Reichsanstalt aus der Vereinigung der Preußischen Geologischen Landesanstalt, den Geologischen Landesanstalten der anderen deutschen Länder und der Reichsanstalt für Erdbebenforschung hervorgeht. Weil es jedoch zu dieser Vereinigung nicht kam, blieb die Preußische Geologische Landesanstalt Zentralstelle der Geophysikalischen Reichsaufnahme. Die Zentralisierung der Geophysikalischen Reichsaufnahme war notwendig und brachte manche Vorteile mit sich (Schmidt, 1990). In der Berichterstattung war die Zentralisierung geboten, weil auf diese Art und Weise einerseits Verlusten von Untersuchungsergebnissen vorgebeugt und andererseits die geologisch-geophysikalische Auswertung der Messergebnisse erleichtert wurde. Dabei war es für die Meldepflicht belanglos, ob die Untersuchung von einer Privatperson, einer Behörde, einer Körperschaft des öffentlichen Rechts oder dergleichen ausgeführt wurde. Dadurch, dass der zuständigen Geologischen Landesanstalt auch der Beginn der geophysikalischen Arbeiten sowie der Einsatz und Umfang der vorgesehenen geophysikalischen Verfahren anzuzeigen waren, sollten Doppelarbeiten vermieden und Voraussetzungen dafür geschaffen werden, dass gegebenenfalls mehrere geophysikalische Firmen bestimmte Untersuchungen entweder gemeinsam oder doch zumindest aufeinander abgestimmt ausführen konnten. Auch die Bohrungen unterlagen der Anmelde- und Mitteilungspflicht. Mussten vor Beginn der Geophysikalischen Reichsaufnahme die geophysikalischen Messungen in der Regel an den Grenzen fremder Grubenfelder bzw. an den Grenzen der erworbenen Konzessionen haltmachen, so war dies auf Grund des Lagerstättengesetzes nicht mehr notwendig. Nunmehr wurden die Rechte der Grundeigentümer dahingehend bestimmt, dass sie die Geophysikalische Reichsaufnahme auf ihrem Grund und Boden zuzulassen hatten. Den mit der Durchführung der geophysikalischen Erforschung Deutschlands Beauftragten war es nunmehr gestattet, im Rahmen ihrer

Untersuchungsarbeiten Grundstücke und Bohrungen zu bewahren. Wenn vor der Geophysikalischen Reichaufnahme die Abbaukonzession nach politischen und topografischen Grenzen vergeben wurden, so hatte jetzt die Angewandte Geophysik die Möglichkeit, nicht nur die unterirdische Lagerstättenstruktur zu suchen und zu erkunden, sondern es war auch bergrechtlich abgesichert, dass die Begrenzung des Grubenfeldes mit Hilfe der Angewandten Geophysik vorgenommen werden konnte. Damit war die Angewandte Geophysik nicht nur Mittel zur Beantwortung geologischer Fragen geworden, sie hatte ihren Wirkungsbereich auch um das Mitspracherecht auf bergrechtlichem Gebiet erweitert. Primär entschieden bei der Begrenzung von Erdölfeldern jetzt nicht mehr politische Grenzen, geomorphologische Aspekte oder andere mehr oder weniger willkürlich gewählte Gesichtspunkte, sondern das geschlossen vorliegende Bild der unterirdischen Struktur – und die war geophysikalisch vermessen. Weil es eine geologisch-geophysikalische Beziehung zwischen der Grenzziehung des jeweiligen Grubenfeldes einerseits und der Lage sowie Abgrenzung der höffigen Struktur andererseits gab, waren günstige Bedingungen für den Lagerstättenabbau geschaffen worden. Das willkürliche Zerschneiden von Strukturen wurde verhindert, das Wettbohren auf ein und dieselbe Struktur wurde vermieden, der natürliche Lagerstättendruck konnte vollständig für die Förderung genutzt werden, der Anteil des in der Lagerstätte verbleibenden Rohöls wurde vermindert, eine wirtschaftliche Ausbeutung der Erdöllagerstätte war garantiert und strittige Gerichtsverhandlungen waren weitestgehend ausgeschlossen. Es liegt hier also ein Beispiel dafür vor, dass erst mit Hilfe der Angewandten Geophysik ein vom Staat erlassenes Lagerstättengesetz voll wirksam werden konnte. Das Lagerstättengesetz seinerseits unterstrich die große Bedeutung, die Mitte der 1930er-Jahre der geophysikalischen Strukturerkundung bezüglich Erdölberechtigung und Tiefbohrungen beigemessen wurde (Schmidt, 1990).

Die Erdölverordnung vom 13. Dezember 1934 stellte die Berechtigung zur Aufsuchung und Gewinnung von Erdöl, Erdgas, Erdwachs, Asphalt und bituminöser Gesteine auf eine neue Grundlage. An die Stelle des bisherigen Verfügungsrechtes des Grundeigentümers wurde der Staatsvorbehalt für diese Rohstoffe eingeführt. Weil für die Tiefbohrunternehmen, die Erdölgesellschaften und die Bohrgeräteindustrie eine solche Regelung außerordentlich wichtig war und weil die Rechtsgrundlagen der Bohr- und Erdölgewinnungsbetriebe nicht erschüttert werden sollten, wurde jedoch die Staatskontrolle über private Erdölkonzessionen dahingehend eingeschränkt, dass die vor dem Inkrafttreten dieser Verordnung abgeschlossenen Erdölverträge unberührt blieben. Von diesem Zeitpunkt ab bedurfte aber jede Änderung und Übertragung von Erdölrechten der Genehmigung durch die Bergbehörden. Bei Erlöschen der Verträge dehnte sich der Staatsvorbehalt auf das betreffende Vertragsgebiet aus (Schmidt, 1990). Mit der in der Hand des Staates liegenden Verfügungsgewalt über bituminöse Gesteine und mit dem Schutz der Lagerstätte durch die Bergbehörden erleichterte und sicherte das preußische Erdölgesetz vom 12. Mai 1934 die weitere Erschließung und Ausbeutung der einheimischen Erdöllagerstätten. Auch Sachsen ging Mitte Dezember 1934 davon aus, dass es nicht ausgeschlossen sei, auf sächsischem Gebiet Kohlenwasserstoffe zu gewinnbaren Mengen nachzuweisen. Nachdem die Angewandte Geophysik in den 1920er-Jahren und während der ersten Hälfte der 1930er-Jahre sich erfolgreich entwickelt hatte, und nachdem abzusehen war, dass diese Entwicklung anhielt, beeinflusste die Angewandte Geophysik jetzt auch die Gesetzgebung dieses Staates.

Ähnliche gesetzliche Folgeerscheinungen können wir allerdings schon viel früher und auch ohne Beteiligung der Angewandten Geophysik konstatieren. So zum Beispiel waren in Sachsen die Stein- und Braunkohle bereits durch das Gesetz über den staatlichen Kohlenbergbau vom 14. Juli 1918 mit den im Gesetz vorgesehenen Ausnahmen vorbehalten. Dass man das Erdöl seinerzeit nicht in das Allgemeine Berggesetz vom 24. Juli 1865 aufgenommen hatte, lag vor allem daran, dass „damals“ die Bedeutung des Erdöls noch unterschätzt wurde. Auch als 1904 die Suche und Gewinnung von Erdöl gesetzlich geregelt wurde, hat man die Entwicklung der Erdölgewinnung nur unvollkommen vorausgesehen. Ein grundlegender Wandel der Auffassung über die Bedeutung des Erdöls trat erst mit den Fündigkeitserfolgen der Jahre 1928/29 in der Umgebung von Hannover und 1930 in Thüringen ein. Von den in späterer Zeit auf das Erdöl bezogenen gesetzlichen Bestimmungen

müssen hier vor allem die Verordnung zur Änderung der Erdölverordnung vom 11. September 1936 und das Reichsgesetz zur Erschließung von Bodenschätzen vom 1. Dezember 1936 erwähnt werden (Schmidt, 1990). Die Verordnung vom 11. September 1936 verpflichtete die Eigentümer in Anlehnung an das Lagerstättengesetz vom 4. Dezember 1934 unter anderem, die geophysikalische Untersuchung des Untergrundes in den dem Staatsvorbehalt unterliegenden Gebieten zu gestatten. Die Angewandte Geophysik hatte zwischen 1920 und 1935 ein großes Selbstvertrauen gewonnen. Dies traf nicht nur für die eigenen Reihen zu, sondern auch für jene Bereiche, für die die Ergebnisse der Angewandten Geophysik eine hilfreiche Stütze waren. Die Ursachen für die Herausbildung dieses großen Selbstvertrauens lagen im Wesentlichen in den Erfolgen der Angewandten Geophysik sowie in der Art und Weise begründet, wie diese Wissenschaftsdisziplin Schwierigkeiten meisterte. Erstrebenswertes Ziel war nicht nur die geophysikalische Untersuchung von Einzelstrukturen mit Hilfe einer Methode, sondern die geophysikalische Untersuchung einer ganzen Region mit mehreren geeigneten geophysikalischen Methoden. Demzufolge wurde die Geophysikalische Reichsaufnahme als EINE Landesaufnahme verstanden. Unterschiedliche Auffassungen bestanden bezüglich der Aufgaben des Staates bei diesen Unternehmen. Bisher vorgelegte Karten bewiesen, dass mit Hilfe solcher kartografischer Darstellungen Aussagen über die Geotektonik möglich waren. In Hinsicht auf die Gravimetrie zeigten dies die Kossmatsche Übersichtskarte der Schwereanomalien und die Bornsche Schwerekarte. Was die geomagnetische Regionalvermessung leisten konnte, hatte beispielsweise Hermann Reich mit seiner Isanomalienkarte der Vertikalintensität von Schleswig-Holstein gezeigt. Die bis dato international vorgelegten seismischen Karten überzeugten, weil mit ihrer Hilfe beispielsweise viele Salzhorste in Amerika aufgefunden werden konnten. Auf diese Art und Weise war es möglich, große Gebiete nach ihrer Erdölhöflichkeit relativ schnell zu untersuchen. Das Ausland, und insbesondere die USA, hatten davon ein Beispiel gegeben. Insbesondere galt dies für die ausgedehnten Refraktionsmessungen an der amerikanischen Golfküste (Schmidt, 1990).

6.4 Einführung eines selbstständigen Geophysikstudiums 1941

Durch Erlass des Reichsministers für Wissenschaft, Erziehung und Volksbildung wurde mit Wirkung vom 1. November 1941 die Studienordnung für Studierende der Geophysik, der Meteorologie und der Ozeanografie geregelt.³⁶ Es wurde festgelegt, dass das Geophysikstudium nunmehr mit dem akademischen Grad „Diplom-Geophysiker“ (Dipl.-Geophys.) abzuschließen sei. Dabei hatte sich das Studium der Geophysik an den Aufgaben zu orientieren, welche der Geophysik insbesondere im Rahmen der Wehrmacht, aber auch seitens der Wirtschaft und des Verkehrs gestellt wurden. Von den künftigen Geophysikern wurden „gründliche fachwissenschaftliche Kenntnisse“ gefordert. Das Studium der Geophysik begann grundsätzlich im Wintersemester und sollte insgesamt mindestens dreieinhalb Jahre dauern. Das vierte Semester wurde mit der Ablegung einer Vorprüfung abgeschlossen. Bis zur Vorprüfung konnte der zukünftige Geophysikstudent an den deutschen Universitäten Berlin, Breslau, Frankfurt, Göttingen, Hamburg, Jena, Königsberg, Leipzig und München sowie an den Universitäten Graz, Innsbruck, Posen, Prag, Straßburg und Wien studieren. Nach mindestens drei weiteren Semestern konnte die Diplomprüfung abgelegt werden. Eine Weiterführung des Diplomthemas als Doktorarbeit war vorgesehen, es durfte aber erst nach abgeschlossenem Geophysikstudium promoviert werden (Schmidt, 1990).

Um die Bedeutung der Einführung eines eigenen Geophysikstudiums besser zu verstehen, seien die Erinnerungen des Geophysikers Otto Geußenhainer aus seinem Manuskript zum „Goldenen Buch der Angewandten Geophysik“ zitiert (Geussenhainer, 1958: 3): *„Noch vor einem halben Jahrhundert kannte man „Geophysik“ lediglich als ein Spezialfach der Physik, mit der sich nur eine verschwindend kleine Zahl von*

³⁶ Zeitschrift für Geophysik, 17, 231-245 (http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN101433392X_0017).

Studierenden an den Universitäten beschäftigte. Damals gab es auf dem gesamten Erdball kaum einen Menschen, der sich unter der Tätigkeit eines Geophysikers etwas vorstellen konnte, geschweige denn, der dies als eine Berufsbezeichnung aufzufassen vermochte. Als ich mich im Herbst 1921 bei der Polizei (Ordnungsamt) in Hannover, von Göttingen aus hierher umziehend, anmeldete und mich als „Seismologe“ vorstellte, – als solcher wurde ich in meinem Dienstvertrag mit der SEISMOS bezeichnet – schüttelte der Beamte nur bedauernd den Kopf und lächelte mitleidig. „Was wollen Sie mit diesem „Beruf“ anfangen?“ fragte er mich. „Damit können Sie doch kein Geld verdienen.“ Ich erklärte ihm, dass meine Firma SEISMOS (damals nur aus 6 Personen bestehend) die Absicht habe, mit Hilfe von transportablen Seismographen und künstlichen Sprengungen nutzbare Minerallagerstätten für die Wirtschaft aufzusuchen. Offen gestanden war ich selbst noch recht unsicher, ob dieser kühne Plan wirklich so durchführbar wäre, wie wir es uns auf unserem Büro in der Gellerstraße 25A, in Hannover, ausmalten. Der Beamte murmelte etwas von Wünschelrute vor sich hin und notierte nach reiflicher Überlegung „Ingenieur“ als meinen Beruf und wünschte mir zu meinem Unternehmen „Hals- und Beinbruch“.

Bekanntlich wurde die von Ludger Mintrop 1921 begründete Firma Seismos zur Erforschung von Gebirgsschichten und nutzbaren Lagerstätten ein Welterfolg, wie sich bereits in der Exploration kriegswirtschaftlicher Rohstoffe in Deutschland abzeichnete. Über die Wehrwirtschaft des Deutschen Reiches im Zweiten Weltkrieg hatte Peter Schmidt viel Literatur gesammelt und in seinem Kapitel „6.5 Geophysikalische Reichsaufnahme, Vierjahresplan und Zweiter Weltkrieg“ zusammengefasst. Aus heutiger Sicht ist dieses Kapitel vollständig veraltet, da darüber seit 1990 viele einschlägige Publikationen erschienen sind. Der österreichische Historiker Alois Kernbauer (2000: 87) resümierte über die Wissenschaft während der NS-Zeit: „Die Versuchung totalitärer Systeme und Potentaten, direkt auf Wissenschaftler und die Wissenschaft zuzugreifen oder sich ihrer versteckt zu bedienen, ist verlockend, ...“ und weiter: „Umgekehrt scheint für Wissenschaftler die Versuchung groß zu sein, die ihnen fallweise von der politischen Macht gebotenen, großzügigen Forschungsmöglichkeiten aus wissenschaftlichen oder aber aus weltanschaulichen Gründen anzunehmen und damit – bewusst oder unwissentlich – ein ungerechtes Regime zu unterstützen.“ Und auch Peter Schmidt beendete die Ausführungen seiner geplanten Promotion B (Schmidt, 1990) kritisch mit den Zeilen: „Es gab nicht wenige deutsche angewandte Geophysiker, die an der geophysikalischen Untersuchung der okkupierten Länder in dieser oder jener Form teilnahmen. Die einen bereiteten dafür den wissenschaftlichen Weg, die anderen führten die praktischen Feldarbeiten aus, nur wenige machten sich wohl Gedanken über das Recht (?) oder Unrecht solchen Tuns. Wer begehrte gegen dieses Unrecht auf?“ Eine möglicherweise für ihn nicht ausreichende Begründung auf diese Frage erhielt Schmidt von dem Zeitzeugen und Geophysiker Rudolf Meinhold in dessen Schreiben vom 18. November 1984 (siehe Abb. 2).

Nachwort

Es war mir in vielen Fällen organisatorisch nicht möglich, Details der von Peter Schmidt verfassten Promotion B nachzuprüfen, speziell nicht von Dokumenten der Preußischen Artillerie-Prüfungskommission oder von Unterlagen über deutsche geophysikalische Patente. Da ich gegenüber seiner ursprünglichen Fassung zahlreiche Bibliografien von deutschen Geophysikern ergänzt habe, habe ich von einer gemeinsamen Veröffentlichung, wie posthum mit Ewald E. Kohler über Johann Samuel Gruner (Häusler & Kohler, 2003), abgesehen. Leider war es mir nicht vergönnt, Peter Schmidt persönlich kennenzulernen. Wie aus den Zeilen seiner geplanten Habilitationsarbeit hervorgeht, war er ein begeisterter Bergmann, Geologe und Geophysiker und sein umfassendes Interesse an der Angewandten Geophysik wurzelte in der Vergangenheit dieser Disziplin und erstreckte sich auf gegenwärtige sowie mögliche künftige Entwicklungen. Peter Schmidt betonte wiederholt die Notwendigkeit einer engen Zusammenarbeit von Geologen und Geophysikern. Besonderes Ziel der vorliegenden Arbeit war es, dass einige seiner Betrachtungsweisen über die Angewandte Geophysik nicht

in Vergessenheit geraten. Es ist zu hoffen, dass Schmidts wissenschaftlicher Nachlass für eine weitere Aufarbeitung bald in den Bestand der Universitätsbibliothek der Bergakademie Freiberg übernommen und damit einer weiteren Bearbeitung zugänglich wird.

Dank

Ich danke Frau Dipl.-Bibliothekarin Angela Kießling (verh. Kugler-Kießling) von der Universitätsbibliothek der Technischen Universität Bergakademie Freiberg, die mich im Februar 2002 bei meinen Recherchen in der Bibliothek Wissenschaftlicher Altbestand sehr unterstützt hat. Sie trug auch im Jahr 2020 zum besseren Verständnis der militärisch-angewandten Kapitel der geplanten Promotion B von Peter Schmidt bei. Mein besonderer Dank gilt Frau Anka Schmidt, die mir die Möglichkeit bot, im Februar 2002 den wissenschaftlichen Nachlass ihres am 6. Februar 1999 verstorbenen Mannes einzusehen. Abbildungen von Dokumenten dieses Nachlasses werden unter der Bezeichnung „Privatarchiv Schmidt“ angeführt. Der Familie Schmidt danke ich auch für die Genehmigung, das Foto von Dr. Peter Schmidt (Abb. 1) veröffentlichen zu dürfen.

Literatur

- Barsch, O. (1933): Abteilung „Geologie-Geophysik“. Die planmäßige geophysikalische Erforschung Deutschlands als Grundlage weiterer erdöl-geologischer Aufschlußarbeiten. – Öl und Kohle, 1, 79–81, Berlin.
- Bentz, A. (1933): Erdölgeologie als Grundlage eines planmäßigen Bohrprogrammes. – Öl und Kohle, 1, 82–84, Berlin.
- Bentz, A. (1937): Aufsuchung von Erdöl in Deutschland mit Reichsmitteln. – Petroleum, 33 (Nr. 31), 17–19, Berlin.
- Bernhardt, K.-H. & Bernhardt, H. (2000): Der Geophysiker Julius Bartels als Mitglied der Akademie der Wissenschaften zu Berlin. – Sitzungsberichte der Leibnitz-Sozietät der Wissenschaften zu Berlin, 43, 109–125, Berlin.
- Birett, H. (1974): Quellen zur Geschichte der Geophysik. – In: Birett, H., Helbig, K., Kertz, W. & Schmucker, U. (Hrsg.) (1974): Zur Geschichte der Geophysik. Festschrift zur 50jährigen Wiederkehr der Gründung der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft. – 267–280, Berlin (Springer).
- Birett, H., Helbig, K., Kertz, W. & Schmucker, U. (1974): Zur Geschichte der Geophysik. Festschrift zur 50jährigen Wiederkehr der Gründung der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft. – 288 S., 84 Abb., Berlin (Springer).
- Bochow, M. (1937): „Schallmesstrupp 51“. Vom Krieg der Stoppuhren gegen Mörser und Haubitzen. – 128 S., 17 Abb., 3 Skizzen, Stuttgart (Union Deutsche Verlagsgesellschaft).
- Brockamp, B. (1941): Zum Bau des tieferen Untergrundes in Nordost-Deutschland. – Jahrbuch der Reichsstelle für Bodenforschung, 61, 157–185, 2 Abb., Taf. 16–18, Berlin.
- Burghardt, O., Fritscher, B., Guntau, M. & Krüger, P. (1999): Zum Gedenken an Dr. rer. nat. Peter Schmidt (1939–1999). – Nachrichtenblatt zur Geschichte der Geowissenschaften, 7/8 (1997/98), 15–18, Krefeld und Freiberg.
- Caron, C. (2021): German expedition to Tibet (1938–1939). – Asia Focus #153, 13 p., Paris, (Institut de Relations Internationales et Strategiques), <https://www.iris-france.org/wp-content/uploads/2021/01/Asia-Focus-154.pdf>
- Cernajsek, T. (2012): Anmerkungen zu Julius Ludwig Wilsers Schriftenreihe „Die Kriegsschauplätze 1914 – 1918 geologisch dargestellt. – Berichte der Geologischen Bundesanstalt, 96 (11. Wissenschaftshistorische Tagung der Österreichischen Arbeitsgruppe „Geschichte der Erdwissenschaften“: „Geologie und Militär – von den Anfängen bis zum MilGeo-Dienst“, 14. Dezember 2012, Chef des Kriegsvermessungswesens (Hrsg.) (1918): Kriegsgeologie. – 78 S., 79 Abb., 4 Taf., Brüssel (Druckerei des General-Gouvernements in Belgien).
- Closs, H. (1974): Die geophysikalische Reichsaufnahme und ihre Vorgeschichte. – In: Birett, H., Helbig, K., Kertz, W. & Schmucker, U. (Hrsg.) (1974): Zur Geschichte der Geophysik. Festschrift zur 50jährigen Wiederkehr der Gründung der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft. – 115–130, 6 Abb., Berlin (Springer).
- Closs, H. & Wolf, W. (1939): Die Entwicklung der geophysikalischen Reichsaufnahme Deutschlands bis Ende 1938. – Öl und Kohle, 15, 275–284.
- Costley, R.D. jr. (2010): Battlefield acoustics in the First World War: Artillery location. – Acoustics today, 16 (2), 31–39, <https://doi.org/10.1121/AT.2020.16.2.31>
- Denecke, H. (1909): Geschichte der Königlich-Preußischen Artillerie-Prüfungskommission: aus Anlaß der Feier ihres 100jährigen Bestehens auf dienstliche Veranlassung. – 120 S., Berlin (Artillerie-Prüfungskommission).
- Flachowsky, S. (2008): Von der Notgemeinschaft zum Reichsforschungsrat. Wissenschaftspolitik im Kontext von Autarkie, Aufrüstung und Krieg. – Studien zur Geschichte der Deutschen Forschungsgemeinschaft, 3, 545 S., 16 Abb., 6 Tab., Anhang I und II auf CD-ROM, Stuttgart (Steiner).
- Froben, H.J. (1972): Aufklärende Artillerie: Geschichte der Beobachtungsabteilungen und selbstständigen Beobachtungsbatterien bis 1945. – 983 S., 2 Kt., München (Schild-Verlag).
- Geussenhainer, (1958): Das goldene Buch der Angewandten Geophysik. Band I: Geschichte der Angewandten Seismik, Teil I: Die Pionierjahre der SEISMOS, Unveröffentlichtes Manuskript, 94 S., Anhang, Hannover, https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=Das_Goldene_Buch_der_Geophysik_Band_I_Teil_I.
- Grouner, J. S. (1826): Verhältnis der Geognosie zur Kriegs-Wissenschaft. – Moll's Neue Jahrbücher der Berg- und Hüttenkunde, 6 (2), 187–233, Nürnberg.
- Guntau, M. (2000): Zum Gedenken Dr. rer. nat. Peter Schmidt. – Berichte der Geologischen Bundesanstalt (Cultural Heritage in Geology, Mining and Metallurgy. Libraries – Archives – Museums. 3rd International „Erbe“-Symposium, June 23–27, 1997, Saint-Petersburg, Russia), 52, 3–4, Wien.
- Haalck, H. (1953): Lehrbuch der angewandten Geophysik, Teil 1.– Zehnte erweiterte und verbesserte Auflage, 262 S., 148 Abb., Berlin (Borntraeger).

- Häusler, H. (2000): Die österreichische und deutsche Kriegsgeologie 1914 – 1918. – Informationen des Militärischen Geo-Dienstes (MilGeo-Info), 75, 160 S., Wien (Bundesministerium für Landesverteidigung).
- Häusler, H. & Kohler, E. (2003): Der Schweizer Geologe, Oberberghauptmann und Major Johann Samuel Gruner (1766–1824) – Begründer der Militärgeologie. – *Minaria Helvetica*, 23a, 47–102, Zürich (Schweizerische Gesellschaft für Historische Bergbauforschung).
- Hausmann, K. (1913): Die magnetischen Landesaufnahmen im Deutschen Reich und magnetische Übersichtskarten von Deutschland für 1912. – *Petermanns Geographische Mitteilungen*, 59, 11–15, 119–121, 179–184, 3 Karten auf Tafel 3, 16 und 23, Gotha.
- Hausmann, K. (1932): Magnetische Vermessungen in Deutschland. – *Zeitschrift für Geophysik*, 37 (3), 331–334, <https://doi.org/10.1029/TE037i003p00331>
- Hoppe, A. (2023): Wilhelm Salomon-Calvi (1968–1941) – Ordinarius in Heidelberg und Ankara. – *Zeitschrift der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften (Journal of Applied Regional Geology)*, 174 (2), 313–343, 10 figs, doi: 10.1127/zdgg/2023/0388
- Jacobs, F. (2014): Franz Kossmat (1871–1938). Mitbegründer der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft (DGG). – *DGG-Mitteilungen*, 2/2014, 26–27, 4 Abb., Potsdam (Deutsche Geophysikalische Gesellschaft).
- Jung, G. (1961): Fredenhagen Karl. – In: *Historische Kommission bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften (Hrsg.): Neue Deutsche Biographie*, 5, 386–387, Berlin (Duncker & Humblot).
- Kasper, H.-H. (1976): Die Mineralölpolitik des deutschen Faschismus und der Erdölbergbau in Deutschland 1933 bis 1945. – *Freiberger Forschungshefte D 101*, 15–66, Freiberg.
- Keppner, G. (2006): Ludger Mintrop. – *DGG-Mitteilungen*, 1/2006, 4–17, Potsdam (Deutsche Geophysikalische Gesellschaft).
- Kernbauer, A. (2000): Geologie und Österreichs Geologen während der NS-Zeit. Streiflichter auf das Verhältnis von Wissenschaft und Politik. – *Berichte der Geologischen Bundesanstalt*, 51, 83–87, Wien.
- Kertz, W., Kertz, R. & Glassmeier, K.-H. (1999): *Geschichte der Geophysik*. – 376 S., Hildesheim (Olms).
- Kiessling, A. (1999): Ausgewählte Zusammenstellung der geowissenschaftlichen Schriften Dr. Peter Schmidts. – *Nachrichtenblatt zur Geschichte der Geowissenschaften*, 7/8 (1997/98), 18–63, Krefeld und Freiberg.
- Koenig, M. (1974): Die Deutsche Geophysikalische Gesellschaft, 1922–1974. – In: Birett, H., Helbig, K., Kertz, W. & Schmucker, U. (Hrsg.) (1974): *Zur Geschichte der Geophysik. Festschrift zur 50jährigen Wiederkehr der Gründung der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft*, 3–13, 1 Tab., Berlin (Springer).
- Koenigsberger, J. (1927): Zur geophysikalischen gravimetrischen Landesuntersuchung und über die Tiefenlage der störenden Massen. – *Zeitschrift für praktische Geologie*, 35 (5), 65–70, 5 Abb., Halle/Saale.
- Kossmat, F. (1921): Die Beziehungen zwischen Schwereanomalien und Bau der Erdkruste. – *Geologische Rundschau*, 12, 165–189, 2 Abb., Leipzig.
- Kraus, E. (1923): Bemerkungen zur angewandten Geologie der obersten zehn Erdrindenmeter. – *Geologisches Archiv*, 2 (1923), 207–212, Königsberg/Preußen.
- Kroker, E. (1994): Ludger Mintrop. – In: *Historische Kommission bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften (Hrsg.): Neue Deutsche Biographie*, Band 17, 546–547, Berlin (Duncker & Humblot).
- Krusch, P. (1916): *Gerichts- und Verwaltungsgeologie. Die Bedeutung der Geologie in der Rechtssprechung und Verwaltung. Für Geologen, Bergleute und Ingenieure, Richter, Rechtsanwälte und Verwaltungsbeamte, gerichtliche und Parteigutachter*. – 636 S., 157 Textabb., Stuttgart (Enke).
- Krusch, P. (1919): Die Kriegsaufgaben der Geologischen Landesanstalt. – *Jahrbuch der Königlich-Preußischen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin (=Jahrbuch der Preußischen Geologischen Landesanstalt)*, 1919, 125–162, Berlin.
- Kühn, B. (1927): Zur Frage der Organisation physikalischer Landes-Untergrundaufnahme. – *Zeitschrift für praktische Geologie*, 35 (11), 161–164, Halle/Saale.
- Marsch, U. (1994): *Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft*. – *Münchener Studien zur neueren und neuesten Geschichte*, 10, 183 S., Frankfurt am Main (Lang).
- Meier-Hüsing, P. (2017): *Nazis in Tibet. Das Rätsel um die SS-Expedition Ernst Schäfer*. – 288 S., Darmstadt (Theiss Verlag, Wissenschaftliche Buchgemeinschaft).
- Meisser, O. (1943): *Praktische Geophysik für Lehre, Forschung und Praxis*. – 368 S., 310 Abb., 52 Tab., Dresden (Steinkopf).
- Militzer, H. & Schmidt, P. (1980): *Leben und Wirken von Otto Meisser*. – *Freiberger Forschungshefte*, C 356, 13–28.
- Militzer, H., Schön, J. & Stötzner, U. (Hrsg.) (1986): *Angewandte Geophysik im Ingenieur- und Bergbau*. – Zweite überarbeitete und erweiterte Auflage, 419 S., 341 Abb., 53 Tab., Stuttgart (Enke).
- Militzer, H. & Weber, F. (Hrsg.) (1984): *Angewandte Geophysik, Band 1: Gravimetrie und Magnetik*. – 353 S., 226 Abb., 35 Tab., Berlin (De Gruyter). Reprint 2021, <https://doi-org.uaccess.univie.ac.at/10.1515/9783112531242>
- Militzer, H. & Weber, F. (Hrsg.) (1987): *Angewandte Geophysik, Band 3: Seismik*. – 420 S., 239 Abb., 9 Tab., Wien (Springer), Berlin (Akademie-Verlag). Reprint 2022, <https://doi-org.uaccess.univie.ac.at/10.1515/9783112611449>
- Militzer, H. & Weber, F. (Hrsg.) (2011): *Angewandte Geophysik, Band 2: Geoelektrik – Geothermik – Radiometrie – Aerogeophysik*. – 371 S., 208 Abb., 44 Tab., Wien (Springer).
- Mintrop, L. (1930): II. Zur Geschichte des seismischen Verfahrens zur Erforschung von Gebirgsschichten und nutzbaren Lagerstätten. – *Mitteilungen der Seismos-Gesellschaft*, 118 S., Hannover (Selbstverlag der Seismos G.M.B.H.).
- Mintrop, L. (1943): Über Anwendungen des seismischen Verfahrens im Erdölbergbau und ihre wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Auswirkungen, Oel und Kohle, 39 (10), 269–287, 47 Abb., Berlin.
- Mintrop, L. (1953): Die Entwicklung der Sprengseismik. – *Zeitschrift für Geophysik*, Sonderband, 101–122, 24 Abb., Braunschweig.
- Oppenheimer, J.F. (Chefred.) (1971): *Lexikon des Judentums*. – 958 S., Gütersloh (Bertelsmann).
- Porstendorfer, G. (1990): Meisser, Otto. – *Neue Deutsche Biographie*, 16 (1990), 690–691, <https://www.deutsche-biographie.de/pnd118580280.html#ndbcontent>
- Reich, H. (1928): Die magnetischen Anomalien Norddeutschlands und ihre wahrscheinlichen geologischen Ursachen. – *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft*, 79, 325–339, 1 Abb., Stuttgart.
- Rein, H. & Wirtz, K. (1917): *Lehrbuch der drahtlosen Telegraphie*. – 406 S., 355 Textfig., 4 Taf., Berlin (Springer).
- Schäfer, E. (1943): *Geheimnis Tibet. Erster Bericht der Deutschen Tibet-Expedition Ernst Schäfer 1938/39*. – 184 S., 56 Abb., 32 Farbtaf., 1 Übersichtskarte, München (Bruckmann).

- Schäfer, H. (1919): Das Abhören von Ferngesprächen und die Erdtelegraphie im Felde. – Polytechnisches Journal, 334, 93–97, Stuttgart, <https://dingler.bbaw.de/articles/ar334024.html>
- Schirrmacher, A. (2014): Die Physik im Großen Krieg. – Physik Journal 13 (7), 43–48, Weinheim.
- Schirrmacher, A. (2015): Nicht nur ein Krieg der Chemiker. – Physik in unserer Zeit, 46 (3), S. 107, Weinheim, <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/piuz.201590041>
- Schmidt, P. (1968): Beiträge zur Makroseismik des sächsischen Vogtlandes und der angrenzenden Gebiete für die Epoche 1500–1967. Teil 2: Erdbebenkatalog, 362 S., Unveröffentlichte Dissertation vom 14. März 1968, Institut für Angewandte Geophysik der Bergakademie Freiberg, Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften, Freiberg.
- Schmidt, P. (1970): Zur Geschichte der Geologie, Geophysik, Mineralogie und Paläontologie. – Bibliographie und Repertorium für die Deutsche Demokratische Republik, 134 S., Freiberg/Sachsen.
- Schmidt, P. (1977): Zur Kenntnis der für die Geschichte und Philosophie der Geowissenschaften wichtigen Materialien in Bibliotheken, Archiven, Museen und ähnlichen Einrichtungen in der DDR. – Zeitschrift für geologische Wissenschaften, 5, 493–513.
- Schmidt, P. (1984): Die Entwicklung der Angewandten Geophysik im Zeitraum 1917–1945. – In: Wendl, G. (Hrsg.): Beiträge zur Wissenschaftsgeschichte. Wissenschaft und Gesellschaft 1917–1945, 97–132, Berlin (VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften).
- Schmidt, P. (1990): Zur Geschichte der Angewandten Geophysik in Deutschland unter besonderer Berücksichtigung ausgewählter gesellschaftswissenschaftlicher Aspekte 1918–1945. – Unveröffentlichtes Manuskript, Freiberg.
- Schmidt, P. & Ullrich, B. (1980): Verzeichnis der Veröffentlichungen von und über Prof. Dr. phil. Otto Meisser (1899–1966). – Freiburger Forschungshäfte, C 356, 75–88.
- Schroeter, J. (1947): Johann Georg Koenigsberger (1874–1946). – Schweizerische mineralogische und petrographische Mitteilungen, 27, 236–246.
- Schwab, O. (1928): Ingenieur und Soldat. Erfahrungen aus dem Weltkrieg und wehrtechnische Ausblicke. Beitrag zur Frage der Wehrführerausbildung auf wissenschaftlich-technischer Grundlage. Wegweiser als Erlebnis-Skizze im Kriege für Nichtsoldaten und Nichtartilleristen zu dem Werk Ingenieur und Soldat. – 212 S., 84 Abb., Anlage 2: Wegweiser als Erlebnis-Skizze im Kriege für Nichtsoldaten und Nichtartilleristen, 8 S., Nidda/Hessen (Hassia-Verlag).
- Toperczer, M. (1947): Erdmagnetische Bodenuntersuchungen in der Südoststeiermark. – Berg- und Hüttenmännische Monatshefte, 92, 157–165, 2 Abb. Wien.
- Toperczer, M. (1975): Die Geschichte der Geophysik an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik. – Arbeiten aus der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, 17 (= Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Wien, Publikation Nr. 208), 24 S., Wien.
- Trappe, H.-J. (1980): Sechzig Jahre Angewandte Geophysik. – Prakla-Seismos GmbH, 12 S., Hannover.
- Van der Kloot, W. (2005): Lawrence Bragg's role in the development of sound-ranging in World War I. – Notes and Records of the Royal Society, 59 (3), 273–284.
- Wagenbreth, O. (1999): Worte des Gedenkens an Dr. Peter Schmidt anlässlich der Trauerfeier auf dem Donatsfriedhof in Freiberg am 11. Februar 1999. – Nachrichtenblatt zur Geschichte der Geowissenschaften, 7/8, 1997/98, 14–15, Krefeld und Freiberg.
- Wagner, P. (2021): Notgemeinschaften der Wissenschaft. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) in drei politischen Systemen, 1920 bis 1973. – Studien zur Geschichte der Deutschen Forschungsgemeinschaft, Band 12, 505 S., Stuttgart (Steiner).
- Waibel, H. (2011): Diener vieler Herren. Ehemalige NS-Funktionäre in der SBZ/DDR. – 390 S., Frankfurt am Main (Peter Lang).³⁷
- Wienert, K. (1943): Erdmagnetische Arbeiten in Tibet. – Askania-Warte, 35, 3–10, Berlin (Selbstverlag der Askania-Werke).
- Wilser, J. (1921): Grundriß der angewandten Geologie unter Berücksichtigung der Kriegserfahrungen für Geologen und Techniker. – 176 S., 61 Abb., 3 Taf., Borntraeger) Berlin.
- Winkler-Hermaden, A. (1938): Franz Kossmat. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, 88, 394–401, Bildnis, Wien.
- Zwerger, R. von (1941): Zum heutigen Stand der geophysikalischen Aufnahme Deutschlands. Zu Otto Barschs 60. Geburtstag. – Geologische Rundschau, 32, 6–52, 24 Abb., 1 Taf., Stuttgart.

³⁷ SBZ/DDR = Sowjetische Besatzungszone/Deutsche Demokratische Republik.