aus: Bentz, Erdöl und Tektonik in Nordwestdeutschland. Hannover 1949.

## Zur Entwicklung der geophysikalischen Lagerstättenforschung

Von LUDGER MINTROP, Essen-Werden

In der Eisennot des Dreißigjährigen Krieges sandte Schwedens Staatskanzler Axel Oxenstierna Leute aus das Land mit dem Bergkompaß nach reichen Erzlagern zu durchsuchen.

Zu dieser Zeit stellte der Engländer William Gilbert, Leibarzt der Königin Elisabeth, die Lehre vom Erdmagnetismus auf, die 200 Jahre später von dem Niedersachsen, Carl Friedrich Gauß, Mathematiker. Geodät und Astronom von einmaliger Größe, in seiner "Allgemeinen Theorie des Erdmagnetismus" exakt bewiesen wurde. Nachdem dann der in Aberdeenshire geborene Direktor der Sternwarte in München, Johann von Lamont, ein Jahrzent später den ersten Magnettheodoliten gebaut hatte, waren die theoretischen und instrumentellen Grundlagen geschaffen für eine ungeahnt fruchtbare Entwicklung feinster erdmagnetischer Messungen.

In der Lagerstättenforschung haben die von Adolf Schmidt, weiland Direktor des erdmagnetischen Observatoriums in Potsdam erdachten und von den Askania-Werken in Berlin in feinmechanisch höchster Vollendung gebauten Feldwaagen zur Messung der von Ort zu Ort und unter dem Einfluß magnetisch aktiver Gesteinskörper wechselnden Größe der erdmagnetischen Kraft seit den zwanziger Jahren dieses Jahrhunderts im In- und Auslande weitverbreitete Anwendung gefunden.

Über die Ergebnisse der erdmagnetischen sowie aller anderen geophysikalischen Methoden im Zuge der geophysikalischen Reichsaufnahme wird der um die Lagerstättenforschung sehr verdiente Geologe und Geophysiker Prof. Dr. Hermann Reich berichten. Zur Illustration der Leistungsfähigkeit von Instrument und Methode möchte ich nur ein allgemein interessierendes Beispiel bringen. Die durch Schächte bis zu fast 3000 m Tiefe erschlossene berühmte Golderzlagerstätte bei Johannesburg in Transvaal

war im Westen durch eine große Verwerfung abgeschnitten worden und durch zahlreiche Bohrungen nicht wiederzufinden. Da zwar nicht der goldführende Quarzit, wohl aber die anliegenden Magnetit enthaltenden schwarzen Schiefer magnetisch aktiv waren, entschlossen sich die Bergbaugesellschaften auf Vorschlag des deutschen Bergingenieurs Dr. Rudolf Krahmann, zu einer großzügigen erdmagnetischen Untersuchung des höffigen Gebietes. Krahmann gelang es mit aller nur erdenklichen Förderung seitens der englischen Minengesellschaften durch Messungen an nicht weniger als 116 000 Beobachtungspunkten in Profilen von zusammen 2500 km Länge von der Erdoberfläche aus, also ohne Schächte und Bohrungen, die unter einer vorwiegend aus Dolomit bestehenden Decke bis zu 800 Meter Mächtigkeit anstehenden magnetisch aktiven Schiefergesteine aufzuspüren und damit den Weg zu der verlorenen Goldlagerstätte zu weisen. Krahmann's Angaben wurden durch Bohrungen bestätigt und nach einer Mitteilung von John Croston in den .. Transactions of the American Institute of Mining and Metallurgical Engineers" ist die Zukunft des südwestafrikanischen Goldbergbaus durch die inzwischen erfolgten Aufschlüsse in dem Westgebiet auf eine breitere Basis gestellt worden.

Eine andere, ebenso geheimnisvolle Naturerscheinung, wie der Erdmagnetismus, ist die Schwere, die wir uns in der Geophysik ebenfalls dienstbar machen. 1644 gelang es dem französischen Mathematiker und Musiktheoretiker Marin Mersenne die Größe der Schwerkraft aus der Dauer der Schwingung eines Pendels zu berechnen. Nun ist die Erdanziehung aber abhängig von der Höhenlage des Beobachtungspunktes, d. h. von seinem Abstand vom Erdmittelpunkt. Seitdem die Konfiguration des Erdkörpers und die Verteilung der Schwere auf der Erdoberfläche, einschließlich der Ozeane, durch die Arbeiten der "Kommission für die Internationale Erdmessung" bekannt geworden sind,

können die Einflüsse der Abweichungen von der Kugeloberfläche rechnerisch ausgeschaltet werden. Es bleibt dann die Wirkung der je nach ihrer Dichte größeren oder geringeren Anziehung im Schoße der Erde verborgener geologischer Strukturen auf die Schwingungszeit eines Pendels übrig. Die Unterschiede dieser Schwingungszeiten sind sehr gering, so daß Zeitmessungen bis auf Bruchteile von einer millionstel Sekunde erforderlich sind. Alfred Berroth, Mitarbeiter des großen Geodäten und langjährigen Präsidenten der Internationalen Erdmessungkommission, Robert Helmert in Potsdam, gelang es im Jahre 1926 im Auftrage der später in die Seismos, Gesellschaft zur Erforschung von Gebirgsschichten und nutzbaren Lagerstätten, in Hannover aufgegangenen Exploration, mittels Pendelbeobachtungen ein Schwereprofil quer über den Salzstock Wietze-Hambühren zu gewinnen. Diese geologische Struktur ist Schulobjekt für die verschiedensten geophysikalischen Verfahren und so auch Ausgangspunkt für umfangreiche Pendelmessungen der Exploration und Seismos gewesen, bei denen unter Verwendung drahtloser Verbindung zwischen Basis- und Feldstationen erdölhöffige Strukturen entdeckt worden sind.

Der englische Astronom und Physiker John Frederick William Herschel, Sohn des 1738 in Hannover geborenen englischen Astronomen Friedrich Wilhelm Herschel, verwandte im Jahre 1842 zur Bestimmung von Schwereunterschieden statt eines Pendels ein an einer Spiralfeder aufgehängtes Gewicht, ein sogenanntes Gravimeter. Über einem schweren Gesteinskörper senkt sich das Gewicht und die Federspannung wird größer, über einem leichteren Körper zieht die Feder das Gewicht etwas nach oben. Diese Änderungen der Länge der Feder sind gering und betragen z. B. über dem Salzstock Wietze-Hambühren nur ein Hunderttausendstel ihrer Länge, d. h. bei einer einen Meter langen Feder nur ein hundertstel Millimeter. Da aber in Praxi wenigstens zehnmal geringere Schwereunterschiede gemessen werden müssen und aus vielerlei Gründen kürzere Federn verwendet werden, so sind Längenänderungen von Bruchteilen eines tausendstel Millimeters zu beobachten und zwar draußen bei Wind und Wetter.

Während Herschel die Höhe des Gewichtes dadurch gleich hielt, daß er je nach der Ab- oder Zunahme der Schwere kleine Zusatzgewichte auflegte oder abnahm, gelang es Dr. Stephan Baron v. Thyssen-Bornemisza in Zusammenarbeit mit dem Diplom-Bergingenieur Dr. Alfred Schleusener im Jahre 1934 bei der Seismos ein feldbrauchbares Gravimeter herauszubringen, mit dem Schwereunterschiede von ein Millionstel des Betrages der Schwerkraft, d. h. ein Milligal, gemessen werden können. Um eine Vorstellung hiervon zu geben sei bemerkt, daß das Instrument im Keller eines Gebäudes eine um ein Milligal größere Schwerkraft anzeigt, als zu ebener Erde, weil es im Keller dem 6 370 000 m entfernten Erdmittelpunkt um rund 3 m näher ist als zu ebener Erde.

Ein Jahr nach der Seismos brachte die Askania A.-G. das noch ein Zehntel Milligal anzeigende Gravimeter des Physikers Dr. Anton Graf auf den Markt, wo es, wie auch das Thyssen-Gravimeter, im In- und Auslande begierig aufgenommen wurde. Eine Illustration für die Leistungsfähigkeit der Gravimeter bilden von Dr. Graf im Kaiser-Wilhelm-Stollen in Clausthal in 400 m Tiefe durchgeführte Registrierungen der Höhenänderungen des Gewichtes, in denen die mit der Änderung der Stellung der Erde

zu Sonne und Mond zusammenhängende periodische Änderung der Erdanziehung sehr deutlich abgelesen werden konnte.

Und doch gibt es in der geophysikalischen Lagerstättenforschung ein noch millionenmal empfindlicheres Instrument, die Drehwaage. Sie besteht in ihrer ursprünglich im Jahre 1785 von dem französischen Physiker Charles Coulomb für die Messung elektrischer Kräfte angegebenen und 13 Jahre später von dem englischen Chemiker Henry Cavendish zur Ermittlung der bedeutsamen Gravitationskonstante benutzten Form aus einem an einem sehr dünnen Draht aufgehängten leichten, an seinen Enden mit gleichen Gewichten belasteten Stab. Gravitationskräfte, die von seitwärts auf diese Gewichte wirken, drehen den Stab solange in der Horizontalebene, bis die Torsionskraft des Aufhängefadens der anziehenden Kraft das Gleichgewicht hält.

Mit dieser Drehwaage erster Art war es dem ungarischen Physiker Roland Baron von Eötvös, bereits im Jahre 1896 gelungen, die Differenz der Krümmung des Erdellipsoids in den verschiedenen Himmelsrichtungen zu bestimmen und nachzuweisen, daß im Untergrunde anstehende, gegenüber ihrer Umgebung schwerere oder leichtere Gesteinsschichten sich in den Ablesungen am Instrument bemerkbar machen und abgegrenzt werden können. Zehn Jahre später veröffentlichte v. Eöt vös dann Theorie und Anwendung der Drehwaage zweiter Art, bei der eines der beiden Gewichte mittels eines an einem Ende des Armes befestigten dünnen Drahtes um etwa einen halben Meter tiefer aufgehängt wurde. Damit wirkt die anziehende Kraft der dichteren Gesteinsschichten in verschiedener Weise auf die beiden Gewichte, so daß auch hierdurch eine Drehung des Waagebalkens herbeigeführt und es möglich wird, außer der Differenz der Krümmung der Niveauflächen, der sogenannten Krümmungsgröße, die Richtung zu berechnen, in der sich die Schwerkraft vom Aufstellungspunkt des Instrumentes aus gesehen am stärksten ändert, und wie groß diese Änderung ist. Zur Illustration der Empfindlichkeit des Instrumentes sei bemerkt, daß in unserer geographischen Breite die Zunahme der Schwerkraft nach Norden hin pro Zentimeter Annäherung an den Nordpol, was einer Annäherung an den Erdmittelpunkt um ein Hundertstel Millimeter entspricht, rd. ein Hundertmilliardstel ihres Wertes oder 10 Eötvös-Einheiten beträgt. Die Empfindlichkeit der Drehwaage ist aber noch zehnmal größer, so daß sie sich auch zur Erkundung von mehr als tausend Meter tiefen Salzstöcken eignet, die Gradienten von nur einigen Eötvös erzeugen.

Außer in ihrem Ursprungslande und dem benachbarten Erdöllande Rumänien blieb die Drehwaage in der Lagerstättenforschung ein Jahrzehnt lang ungenutzt, bis sie im Auftrage der Deutschen Petroleum A.-G. im Jahre 1916 am bekannten Salzstock von Wathlingen bei Hänigsen ausprobiert und zwei Jahre später in der Umgebung der Erdgasquelle von Neuengamme angesetzt wurde mit dem Ergebnis, daß Prof. Wilhelm Schweydar vom Geodätischen Institut in Potsdam, der die Messungen ausführte, das gewonnene Gradientenbild als durch einen im Untergrunde anstehenden Salzdom hervorgerufen erklärte. Die Geophysik hatte sich aber noch nicht durchgesetzt, und die Ergebnisse der Schweremessungen blieben ungenutzt. Erst 20 Jahre später ist in dem von Schweydar als salzdomhöffig bezeichneten Gebiet das Erdölfeld Neuengamme-Reitbrook erschlossen worden. Inzwischen hatte die Drehwaage Eingang in alle Erdölländer der Welt gefunden und besonders in dem Salzdomgebiet von Texas und

Louisiana unter hervorragender Beteiligung der von dem inzwischen verstorbenen Diplom-Bergingenieur Hugo Gornick geleiteten Exploration aufsehenerregende Erfolge erzielt.

Sie teilt diese mit der Seismik, auf die ich unter den zahlreichen geophysikalischen Methoden noch eingehen will.

Das seismische Verfahren besteht darin, daß an der Erdoberfläche oder in wenigen Meter tiefen Bohrungen durch Sprengungen kleine künstliche Erdbeben erzeugt und die dabei auftretenden elastischen Bodenwellen von leicht transportablen in verschiedenen Entfernungen vom Sprengpunkt aufgestellten Seismographen photographisch registriert werden. Dabei zeigt sich nun, daß die Wellen je nach der Elastizität und Dichte der Gesteine mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten fortschreiten. Diese Geschwindigkeiten liegen mit sehr wenigen Ausnahmen um ein Vielfaches höher als die Geschwindigkeit des von der Sprengung erzeugten Luftschalles. So war z. B. bei der großen Sprengung von Helgoland am 18. April v. J., über deren seismographisches Studium Dr. G. A. Schulze vom Geophysikalischen Institut der Universität Göttingen berichtet, die erste Bodenwelle bereits vor Ablauf der ersten Minute nach dem Moment der Sprengung in dem 325 km entfernten Göttingen angekommen, während der dort auf dem Hainberg sehr gut hörbare Luftschall erst 16 Minuten später eintraf.

Bereits vor hundert Jahren hat der irische Ingenieur und Industrielle Robert Mallet versucht, die Wellengeschwindigkeiten in den verschiedenen an der Erdoberfläche anstehenden Gesteinen unter Verwendung von Sprengungen und Seismoskopen zu ermitteln, erhielt aber, wie der amerikanische General der Pioniere, Henry Larcon Abbot im Jahre 1885 bei bis zu 280 km Entfernung von der Sprengung von 132 000 kg Dynamit ausgeführten seismometrischen Messungen entschied, infolge der ungenügenden Empfindlichkeit der verwendeten Instrumente Werte, die bis zu 90 % hinter den Geschwindigkeiten der schnellsten Wellen zurückblieben. Zur Gewinnung einer Vorstellung, um welche Größenordnung es sich bei den Geschwindigkeiten handelt, sei erwähnt, daß sie bei der longitudinalen Welle (Schallwelle) in Stahl rd. 5000 m/sek beträgt, ein Wert, der bei den Gesteinen im allgemeinen nur in festem Kalk sowie in Salzlagerstätten erreicht oder nur wenig überschritten wird, während er in Sanden und Tonen etwa viermal kleiner ist.

Bis zum Jahre 1919 ist nun allgemein angenommen worden, daß die vom Sprengpunkt aus in die Tiefe dringenden Wellen, soweit sie nicht an Schichtgrenzen als Echo reflektiert werden, sich im Untergrunde verlieren. Bei sehr großen Entfernungen, wie sie bei der seismographischen Aufzeichnung von Erdbeben vorkommen, müssen die Wellen, wenn ihre Energie groß genug ist, wegen der Kugelgestalt der Erde irgendwo wieder an die Erdoberfläche zurückgelangen. In dem genannten Jahre entdeckte ich nun, daß dies auch bei Sprengungen in Entfernungen von nur einigen hundert Metern der Fall war, in welchen Entfernungen die Erdkrümmung noch keinen Zentimeter ausmacht. Hier lag offenbar etwas Neues vor! Exakte Messungen der Laufzeiten der verschiedenen Wellen und Aufstellung von Laufzeitkurven führten zu folgender Vorstellung über die Ausbreitung der Wellen in der Tiefe: An Grenzflächen zwischen Gebirgsschichten verschiedener Festigkeit wird ein Teil der Wellenenergie als Echo zur Erdoberfläche zurückgesandt, ein anderer Teil durchbricht die Schichten und verschwindet in der Tiefe. Bei dem unter dem

Winkel der Totalreflektion auftreffenden Stoßstrahl bildet sich aber in der unteren festeren Schicht eine Welle aus, die an der Grenze zur überlagernden Gebirgsschicht entlang läuft und diese Deckschicht zu Schwingungen anregt. Zwanzig Jahre später ist dieser Wellenverlauf von physikalischer Seite durch Laboratoriumsexperimente und in mehreren theoretischen Abhandlungen bestätigt worden.

Durch zweckmäßige Anordnungen von Spreng- und Beobachtungspunkten lassen sich von der Erdoberfläche aus, also ohne Schächte und Bohrungen, Tiefen, Neigungen und Dislokationen der verschiedenen Gebirgsschichten sowie durch Vergleichsmessungen über bereits bekannten geologischen Profilen auch die Art der im Untergrunde anstehenden Schichten bestimmen. Da zudem die Tiefenwirkung des Verfahrens über die bisher größte Bohrtiefe von 6 km hinausgeht (bei der Mammut-Sprengung von Helgoland sind Tiefen bis 200 km untersucht worden), so ist das Anwendungsgebiet des Verfahrens sehr groß. Das ist auch bei meinem ersten öffentlichen Vortrage darüber auf der Hauptversammlung der Deutschen Geologischen Gesellschaft am 15. August 1920 in Hannover sofort erkannt worden. Schon nach drei Jahren stand das seismische Verfahren im In- und Auslande auf festen Füßen. In Deutschland sind bis 1933 außer zahlreichen Anwendungen des Verfahrens im Kohlen- und Erzbergbau in Nordwestdeutschland, zum Teil in Zusammenarbeit mit der Drehwaage, zehn Salzdome entdeckt und eine Anzahl anderer abgegrenzt worden.

Besonders sichtbare Erfolge haben Seismik und Drehwaage in dem großen Salzdom- und Erdölgebiet von Texas und Louisiana erzielt. Nachdem im Jahre 1924 durch einen Trupp der Seismos zwei Salzdome gefunden und die Richtigkeit der Angaben durch sofort niedergebrachte Bohrungen bestätigt worden war, auch die 1922 durch den weitsichtigen amerikanischen Bergingenieur und Geologen Dr. E. De Golyer und seinen Mitarbeiter Dr. Donald C. Barton, Geologe und hervorragender Geophysiker kzugleich, von Ungarn an die Golfküste gebrachte Drehwaage im gleichen Jahre einen Salzdom fand, begann an der Golfküste eine Jagd nach Salzdomen von unerhörter Passion, an der sich an die 100 deutsche Geologen, Geophysiker, Bergingenieure und Markscheider führend beteiligten. Im Jahre 1926 wurde von der Seismos in Louisiana der erste rund 1000 m tiefe Salzdom entdeckt und durch Refraktions- und Reflexionsmessungen abgegrenzt, so daß die erste angesetzte Bohrung ein Erdölfeld erschloß. Fast zu gleicher Zeit gelang es der Exploration mit der Drehwaage in Texas den ersten tiefen Dom zu lokalisieren, auf dem die erste Bohrung ebenfalls fündig wurde.

Die wirtschaftliche Bedeutung des Einsatzes geophysikalischer Verfahren in diesem Gebiet geht aus folgendem hervor:

Nach einer Veröffentlichung des amerikanischen Geologen W. F. Henniger aus dem Jahre 1926 wurden in den sieben Jahren von 1917 bis 1924 mit einem Kostenaufwand von 20 Millionen Dollars 675 Suchbohrungen nach unbekannten Salzdomen ausgeführt, wobei indessen nur ein einziger Dom gefunden worden ist. Demgegenüber stellten gravimetrische und seismische Untersuchungen nach einem Bericht der Zeitschrift "World Petroleum" in den fünfzehn Jahren von 1924 bis 1939 159 Dome fest, wobei auch die von amerikanischer Seite zur höchsten Vollkommenheit entwickelte Reflexionsseismik hervorragend beteiligt gewesen ist. An 120 der aufgefundenen geologischen Strukturen

wurden bis zu dem gleichen Zeitpunkt Erdölfelder erschlossen, denen inzwischen zahlreiche weitere gefolgt sind.

Lord Cadman, seinerzeit Präsident der Anglo Persian (Anglo-Iranian) Oil Company, deren geophysikalischer Führungsstab durch meine hannoversche seismische Schule gegangen ist, bezeichnete in seinem auf dem "Welt-Petroleum-Kongreß in London" im Jahre 1933 gehaltenen Vortrag über "Science in the Petroleum Industry" die Entwicklung und Einführung der geophysikalischen Methoden der Lagerstättenerkundung als eines der bemerkenswertesten Beispiele für die Dienste, die der Erdölindustrie seitens der Wissenschaft geleistet worden sind.

Neben den hier behandelten Methoden der Erdmagnetik, Gravimetrie und Seismik stehen
die vielfältigen und wirtschaftlichen hochbedeutsamen
elektrischen Verfahren, besonders des von
den französischen Physikern und Bergingenieuren
Marcel und Conrad Schlumberger entwickelten und in größtem Maßstabe in die Praxis eingeführten

elektrischen Kernens, d. h. des Ersatzes der Studien an kostspielig und zeitraubend gewonnenen Bohrkernen durch elektrische Untersuchung der mit einfachen Bohrungen durchsunkenen Gebirgsschichten. Zum Teil den gleichen Zwecken dienen radioaktive Methoden, bei denen es durch Messung der harten Gamma-Strahlung gelingt, noch Schichtprofile aufzünehmen, wenn die Bohrungen bereits verrohrt sind. Die thermischen Untersuchungen, den der Geoanalytik sowie andere noch in der Entwicklung stehende Verfahren, deren Ziel zum Teil ebenfalls der Nachweis von Indikationen für das Vorhandensein von Erdöl in dem höffigen Gebiete ist, haben ihre praktische Bedeutung oder werden sie noch erlangen.

Ein alter Bergmannsspruch lautet: "Hinter der Hacke ist es duster" und — wie wir hinzufügen können — unter dem Meißel und der Bohrkrone auch. Dieses Dunkel vor dem Ansetzen von Bohrungen soweit wie möglich aufzuhellen, ist Aufgabe der Geologie und Geophysik.

## Die geophysikalische Erforschung Nordwestdeutschlands 1932-1947, ein Überblick

Von HERMANN REICH, München Institut für angewandte Geophysik der Universität

Mit 3 Abbildungen

Was die geophysikalische Erforschung Nordwestdeutschlands grundsätzlich von der Erforschung anderer Erdölgebiete unterscheidet ist der Umstand, daß neben den wichtigen und zum Teil bahnbrechenden Einzeluntersuchungen Übersichtsmessungen einen ganz wesentlichen - ich möchte sagen - ausschlaggebenden Anteil an der geophysikalischen Erforschung genommen haben. Dieser Gedanke ist nicht politischen, sondern rein fachlich und sachlich wissenschaftlichen Überlegungen entsprungen, die zuerst von KOSSMAT und BORN ausgesprochen, von dem damaligen Präsidenten der Preußischen Geologischen Landesanstalt, KRUSCH, aufgegriffen und dann zäh, folgerichtig und zielsicher von O. BARSCH trotz aller Schwierigkeiten durchgeführt wurden. Das Bezeichnende an dieser Zeit der Forschung ist es, daß nicht an Konzessionsgrenzen, ja oft nicht einmal an Ländergrenzen Halt gemacht werden mußte, sondern daß die geologischen Einheiten so, wie sie die Natur uns gegeben hat, im wesentlichen ohne alle durch wirtschaftliche oder politische Rücksichten gezogenen Hemmungen und Hindernisse haben erforscht werden können. Es war etwas Beglückendes an dieser Arbeit, die - glaube ich - einen jeden, der daran beteiligt war, angefangen vom ungelernten Hilfsarbeiter bis zum auswertenden Wissenschaftler in seinem Bann hielt. Diese Zeit des Entdeckens und Vordringens in ein geologisches Neuland wird allen unvergessen bleiben, die dabei mitarbeiten konnten.

Die regionalen Aufnahmen wurden von der Kommission zur geophysikalischen Reichsaufnahme veranlaßt, deren Geschäftsführer O. BARSCH war, dessen Initiative im wesentlichen der Fortgang und die Ausführung der Untersuchungsarbeiten zu danken ist. Sehr wichtig war dabei, daß diesen Untersuchungen die Bestimmungen des Lagerstättengesetzes von 1934 zugute kamen, durch die nicht nur diese Arbeiten ihre gesetzliche Unterlage erhielten, sondern durch das auch alle geophysikalischen Arbeiten privater Gesellschaften mit in die Forschung einbezogen werden konnten.

Bei der großen Zahl der Mitarbeiter an der geophysikalichen Erforschung Nordwestdeutschlands ist es natürlich nicht möglich, sie auch nur entfernt alle aufzuzählen. Es sollen darum allein die Firmen und Institute genannt werden. An der geophysikalischen Reichsaufnahme waren in erster Linie an ausführenden Privatgesellschaften die Seismos (Direktoren SCHANDER und v. THYSSEN), später dann auch die Praklag (Direktor TRAPPE) beteiligt, daneben in geringerem Umfange die Firmen E. Bein, A. Weinreich und M. Piepmeyer, von staatlichen Instituten in der Hauptsache die Preaßische Geologische Landesanstalt (später Reichsamt für Bodenforschung), ferner das Geodätische bzw. Geophysikalische Institut und das Magnetische Observatorium in Potsdam, sowie die Geophysikalischen Universitätsinstitute von Jena und Göttingen. An den privaten Untersuchungen haben die oben erwähnten geophysikalischen Gesellschaften sowie für elektrische Messungen die Schlumberger Gesellschaft (BERNT PAUL), dann eigene Untersuchungstrupps der Erdölgesellschaften, namentlich der Elwerath, der Vacuum, Shell und Preussag Anteil. In Oldenburg hat im wesentlichen die NEOC, später die Vacuum die geophysikalische Erforschung mit den verschiedensten Hilfsmitteln durchgeführt.

Da die Probleme von Einzeluntersuchungen in den anderen Beiträgen eingehender behandelt werden, sollen sich die folgenden Ausführungen in der Hauptsache mit den Übersichtsmessungen beschäftigen.

Diese Übersichtsmessungen umfaßten erd magnetische, gravimetrische und refraktionsseismische Untersuchungen. Ihre Meßergebnisse betreffen, wie das sehr richtig schon von BORN

## Edna, Jackson

## SEISMOGRAPH WORKING HERE.

The latest wrinkle in locating oil, or perhaps to be more accurate, salt domes, is the Seismograph, a German invention. This invention is under lease to one of the big oil companies for this section of Texas. In Oklahoma and North Texas another well known company has the lease. The very fact that these big producing companies have the exclusive use of the Seismograph is sufficient evidence that it is a very valuable invention.

As already noted in these columns, one of the big oil companies has a large block leased in the Vanderbilt prairie section, on both sides of the river. This week the Seismograph, in charge of a German crew, who go with it wherever it is operated, arrived in Edna, and are now at work in the Vanderbilt prairie section. The first day or two they made a preliminary sur-



vey of the territory under lease, and we are informed today they will begin to shoot the dynamite. The machine works kind of this way:

"By placing this improved Seismograph on a large tract of land to be tested and then discharging a large charge of dynamite in the earth at some distance it will register the shock waves passing through the earth and will register a different shock if passing through rock or solid formation than if passing through the ordinary softer formation usual to the coast country.

"The fact that our coastal plains are practically barren of any large rock formation for at least five thousand feet, and probably ten thousand feet deep except the isolated salt domes which are masses of rock salt a mile or more across and five thousand feet in thickness, or more, readily make the Seismograph available for locating salt domes buried by recent formations, showing no evidence at surface. Practically all of our Coastal oil fields are located on or around salt domes. The object in using the Seismograph then is to locate salt domes not readily located otherwise; then we must still find the oil by drilling just as we have heretofore done.