

MUNDRY, E. et al. 1985; OEHLER, D. Z. & STERNBERG, B. K. 1984; PATZER, U. 1982; PIRSON, S. J. 1982; POSCH, E. & WALACH, G. 1990; PORSTENDORFER, G. 1980; RISTOW, D. 1984; SCHEIDEGGER, A. E. 1976a; SCHIMUNEK, K. 1978 und 1979; SCHIMUNEK, K. & WINKLER, G. 1983; SCHUMANN, R. 1923; SENFTL, E. 1968; SIEMENS, G. 1940; STEINHAUSER, P., GANGL, G. & MAKOVEC, F.

1980; STRÖBL, E., HERNDLER, E. & SCHIMUNEK, K. 1988; THOMASSON, M. P., SANDY, J., REEVES, R. G., LUCAS, J. R., EHNI, B. & PROKOP, B. F. 1984; VERM, R. W., WADE, Ch. J. & MATER, J. L. 1985; VOZOFF, K., ELLIS, R. M. & BURKE, M. D. 1964; WATZKE, H. 1971; WEBER, F. 1972 und 1983; WEIGL, M. 1983; WYATT, K. D. & WYATT, S. B. 1982; ZYCH, D. 1969.

## II.2.5. Geologische Interpretation geophysikalischer Meßergebnisse

von Arthur KRÖLL & Diethard ZYCH

### II.2.5.1. Allgemeines

Die Suche nach Erdöl und Erdgas ist ein sehr komplexer Vorgang. Viele geologische und geophysikalische Informationen müssen zusammengefügt werden, um eine optimale Position für die Niederbringung einer Tiefbohrung zu finden. Diesen Arbeitsvorgang nennt man Interpretation, der von erfahrenen Fachleuten (Interpreten) aus geophysikalischer und geologischer Sicht erfolgt. Die Ergebnisse der verschiedenen geophysikalischen Meßverfahren ermöglichen dabei dem Interpreten einen Einblick in den Aufbau der Erdschichten bis in einige tausend Meter Tiefe vorzunehmen. Neben diesem „Tiefenblick“ ist es auch möglich, eine flächenhafte, in gewissen Fällen sogar eine räumliche Darstellung des Schichtenaufbaues zu gewinnen. Die durch geophysikalische Methoden erfaßten physikalischen Effekte und deren Änderungen, die von den verschiedenen Gesteinsschichten herrühren, tragen somit jeweils einen Baustein zum Erkennen des wirklichen Aufbaues der Schichten bei. Erst eine geologische Interpretation dieser geophysikalischen Informationen, vorausgesetzt die technische Durchführung der Messungen war einwandfrei, ermöglicht es, die geologische Situation besser zu erkennen und darzustellen.

Die Aufgabe des Interpreten ist es also, auf die geologische Realität zu schließen. Die Güte der Interpretation hängt unmittelbar von der Aussagekraft der eingesetzten Meßverfahren und der geologischen Situa-

tion ab. Zusammengefaßt heißt dies, daß korrekte geophysikalische Meßdaten immer geologische Informationen beinhalten. Es liegt daher am Interpreten, daraus die entsprechenden geologischen Schlußfolgerungen abzuleiten.

### II.2.5.2. Seismische Messungen

Am häufigsten kommen bei der KW-Suche seismische Verfahren zur Anwendung und da wiederum das sogenannte Reflexionsverfahren. Mit dieser Methode können sehr detaillierte Informationen gewonnen werden, die dem geologischen Schichtbild schon sehr ähnlich sind. Es werden dabei die in Laufzeiten vorliegenden Reflexionsimpulse, die von Grenzen diverser Gesteinsschichten unter der Erdoberfläche stammen, zusammengeführt und im sog. „Zeitschnitt“ (time section) dargestellt (Abb. 39). Dieser Zeitschnitt gibt optisch schon sehr gut über Schichtverlauf, Störungszonen usw. Auskunft, ist aber hinsichtlich Lage und Tiefe ein verzerrtes Bild der wirklichen geologischen Situation. Durch einen Umrechnungsprozeß mit den seismischen Wellengeschwindigkeiten kann dann das den wirklichen Verhältnissen am ehesten entsprechende Bild, betreffend Schichtneigung und Tiefe, erhalten werden (Tiefenschnitt). Die Gesteinsschichten haben je nach mineralogischer und petrographischer Zusammensetzung unterschiedliche Ausbreitungsgeschwindigkeiten für die seismischen Wellen. Die an der Erdoberfläche registrierten Reflexionszeiten resultieren aus den Wel-

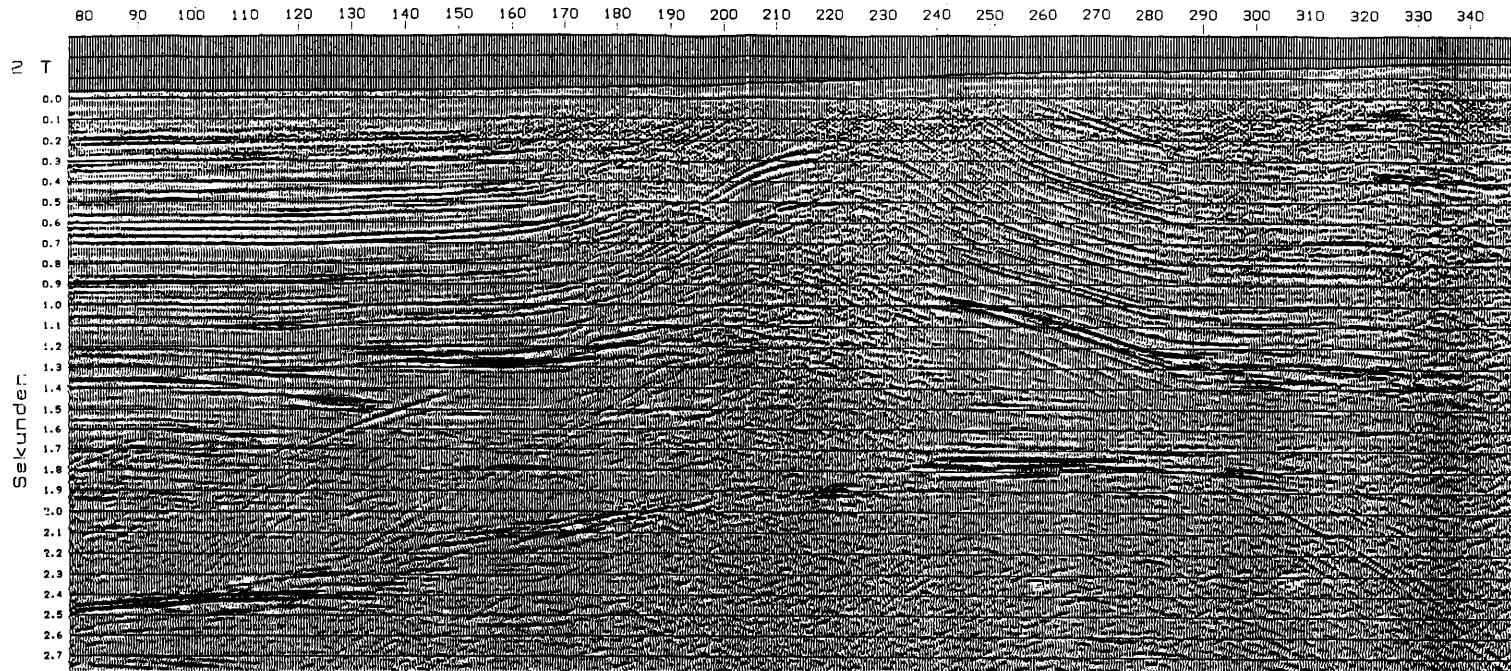


Abb. 39. Seismischer Zeitschnitt (time-section)

1 KM

2,0 Sek. = ca. 3400 m

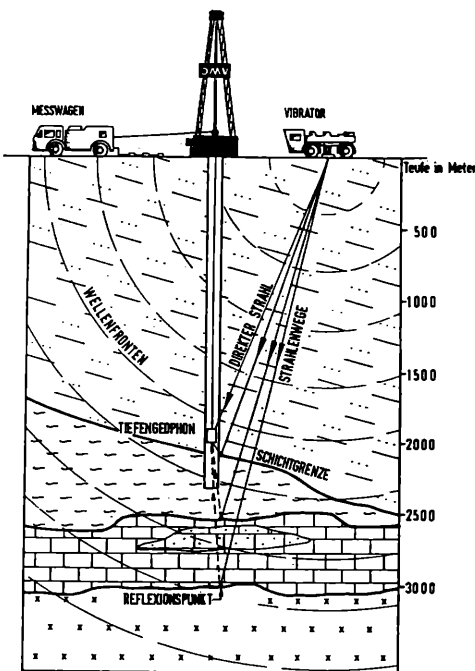
lengeschwindigkeiten der vom seismischen Strahl durchlaufenen Schichten. Das heißt, die Darstellung der Schichten wird so gut möglich sein, wie gut unser Wissen über die Ausbreitungsgeschwindigkeiten ist.

Es gibt verschiedene Methoden, die Geschwindigkeiten zu ermitteln. Hier soll nur das „vertical seismic profiling“ (VSP) kurz erwähnt werden, welches z. Zt. die genauesten Geschwindigkeitsdaten erbringt. Hierzu wird jedoch eine Tiefbohrung benötigt, in der die Registrierungen vorgenommen werden können. In Verbindung mit einem Sonic-Log, also einer Messung im Bohrloch, die die Schallhärten der Schichten ermitteln kann, ist es dann möglich, ein synthetisches Seismogramm mit den Reflexionen herzustellen und dieses mit dem Ergebnis der seismischen Feldmessungen zu vergleichen. Damit können aus den Wellenzügen Reflexionshorizonte mit geologischen und lithologischen Schichtgrenzen unmittelbar verglichen werden. Je mehr solche Messun-

gen aus Tiefbohrungen vorliegen, umso genauer wird das Geschwindigkeitsbild. Es wird damit leichter für den Interpreten, eine Horizont- und Tiefendarstellung zu geben (Abb. 40). In Abhängigkeit von der Datengüte und der geologischen Situation kann dabei eine Genauigkeit der Tiefenangaben von 2–5 % erreicht werden.

Ein weiterer Anwendungsbereich eröffnet sich, wenn auch nur im begrenzten Umfange, für die Erkennung von Hochdruckhorizonten und deren flächenhafter Verbreitung. Auch hierzu ist es für die Interpretation erforderlich, die seismischen Daten bei einer Tiefbohrung, besser bei mehreren, einhängen zu können und damit zu eichen. Bei der Auswertung der seismischen Aufzeichnungen muß zwischen dem Processing der Daten und der Interpretation unterschieden werden. Es war in den Anfangsjahren der Seismik noch notwendig, die Interpretation jeder seismischen Registrierung, Seismogramm für Seismogramm, vorzunehmen. Die Weiterentwicklung zur Magnetbandtechnik, zuerst analog und in weiterer Folge digital, hat wesentliche Vorteile für die Aufbereitung der Daten und deren Interpretation gebracht. Durch diese neue Technik wurde es möglich, Mehrfachregistrierungen und Stapelungen vorzunehmen, um die Aussagekraft der Messungen zu erhöhen. Es wurden verschiedene Korrektur- und Filterprozesse angewendet und damit die Interpretation wesentlich erleichtert. Die letztgenannten Prozesse wurden noch vor einigen Jahren in einem von der Interpretation getrennten „Processing-Center“ durchgeführt. Durch den verstärkten Einsatz der Reflexionsseismik zur Erfassung struktureller Elemente hat sich die Interpretation auf den Einsatz von Computern umgestellt. Es werden seismische, computerunterstützte Auswertesysteme, welche die Bezeichnung „workstation“ tragen, die heute in der modernen Interpretation unerlässlich sind, eingesetzt (Abb. 41).

Die seismischen Messungen werden normalerweise entlang von Linien vorgenommen, die wiederum vergittert werden, sodaß ein Netzwerk entsteht. Entlang dieses Netzwerkes werden die Informationen aus der Tiefe registriert. Die Führung und



VSP - Schema

Abb. 40. Messung der Laufzeiten seismischer Wellen in einer Tiefbohrung (seismic profiling)

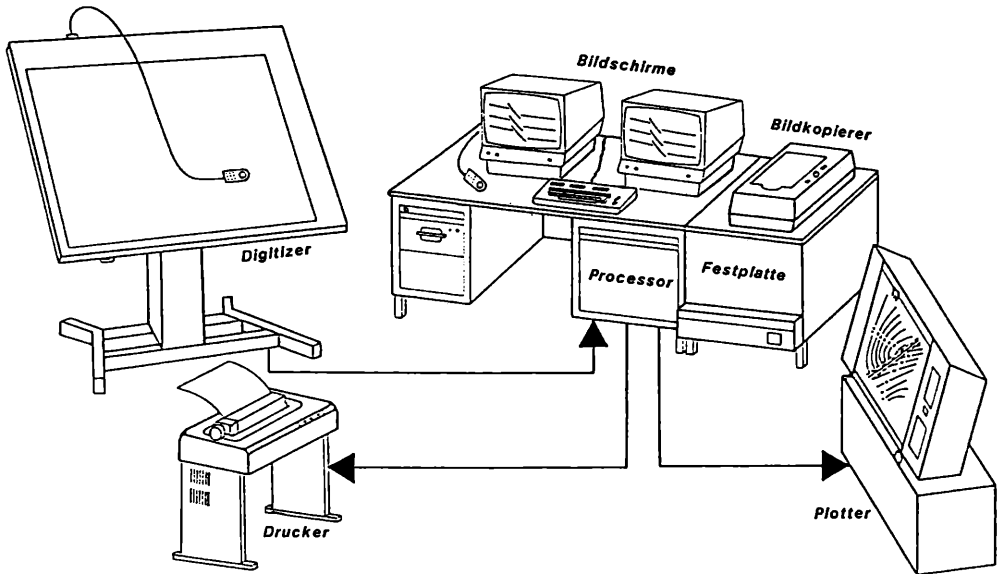


Abb. 41. Beispiel einer seismischen Auswertestation (workstation)

der Abstand der Linien hängt naturgemäß von den topographischen und technischen Möglichkeiten an der Erdoberfläche sowie der geologischen Zielsetzung, der Strukturgröße und der damit gewünschten Datendichte ab (Abb. 42).

Die Einführung der digitalen Datenerfassung bei der Feldarbeit und deren Aufbereitung über Rechenanlagen hat der seismischen Methode weitere Anwendungsgebiete eröffnet. So wurde es dadurch möglich, für ein bestimmtes Gebiet eine dreidimensionale Datenerfassung vorzunehmen (3D-Seismik), die eine wesentlich erhöhte Aussagekraft für die geologische Interpretation erbrachte (Abb. 43). Aus diesem so gewonnenen Datenblock kann jede gewünschte Profilrichtung in Form eines vertikalen Zeitschnittes (time section; Abb. 39) herausgespielt werden und darüber hinaus ist es auch möglich, horizontale Zeitschnitte (time slices) in gewünschten Zeitabschnitten anfertigen zu lassen. Diese „time slices“ geben flächenhaft die Struktur der Erdschichten wieder (Abb. 44), ähnlich wie ein Schnitt durch eine Zwiebel, der ihre innere Struktur zeigt.

Aus dem so entstandenen Feld der seismischen Informationen ist es dann möglich, bestimmte geologische Leithorizonte

flächenmäßig zu verfolgen und deren Struktur und Tiefe darzustellen. Mit einer „workstation“ können eine Vielzahl von seismischen Horizonten, die geologisch zuordenbar sind, kartiert sowie tektonisch und stratigraphisch erfaßbare Elemente digital festgehalten werden. Mit dem Einsatz der Digitaltechnik ist es möglich, die Ver-

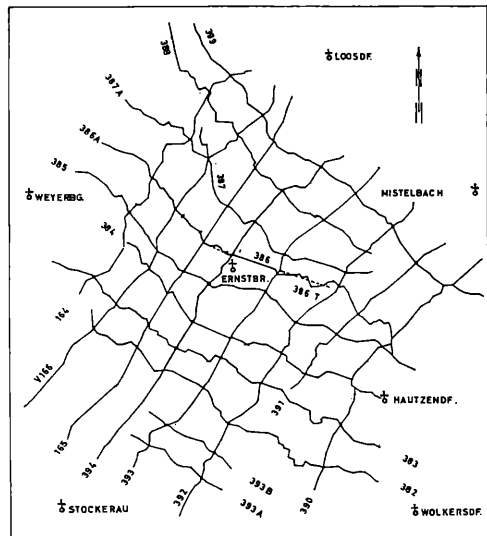


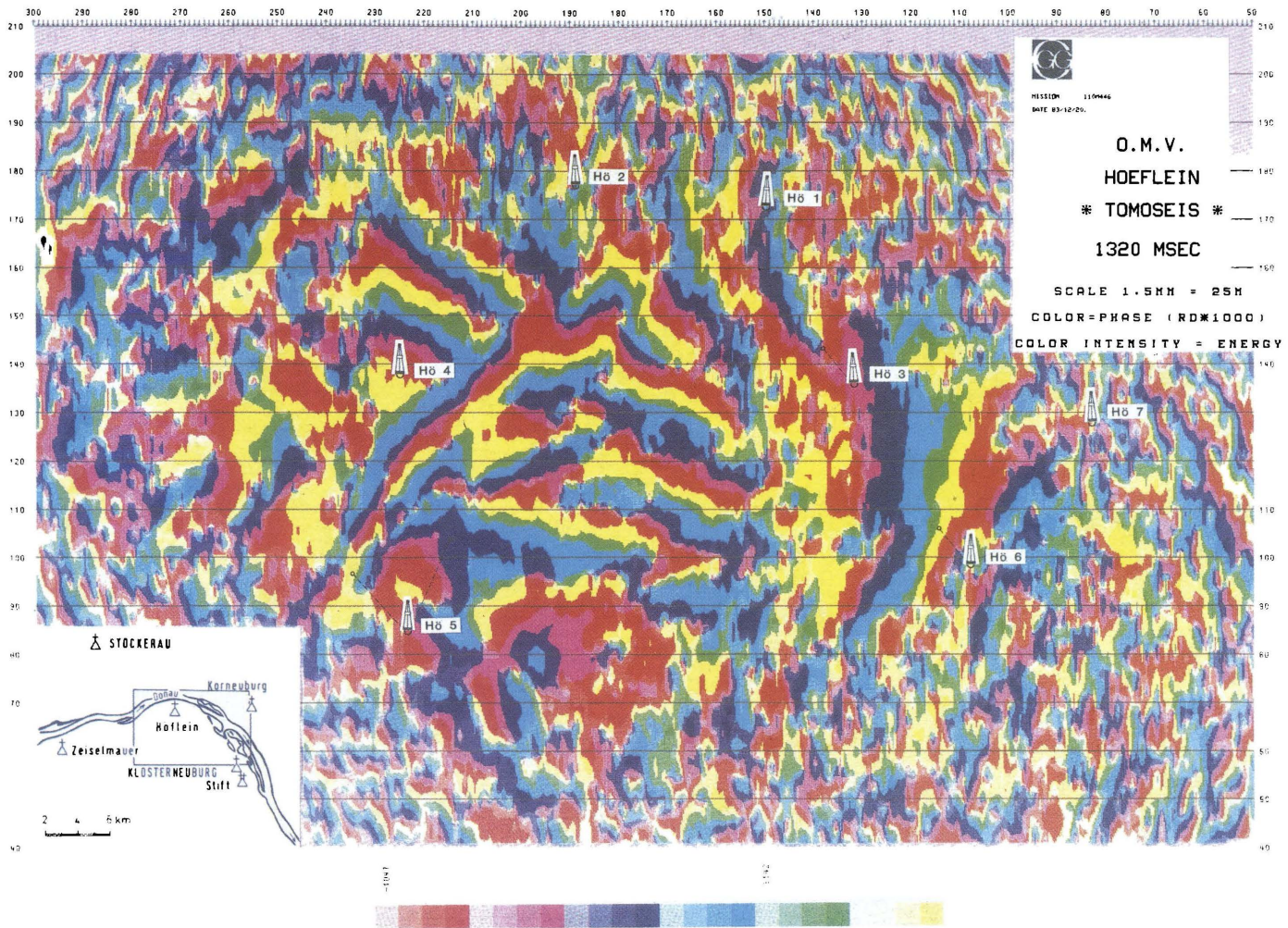
Abb. 42. Beispiel eines Netzes seismischer Profilnien





Abb. 43. Schematische Darstellung der Ergebnisse seismischer 3 D-Messungen





Il. 2. 5.

Abb. 44. 3 D-seismische Messung, horizontaler Zeitschnitt (time-slice) und Darstellung des Phasenwinkels in Farbtönen als Information über die Tendenz des Schichteinfalls.

lässigkeit der Interpretationsaussagen stark zu erhöhen und die Zeit für die Auswertung zu reduzieren. Vorher mußten die Profilschnitte, ausgedruckt auf Papier meist im Ausmaß von 1 m mal 2 bis 5 m, je nach Profillänge, interpretiert und mit den Kreuzungsprofilen verbunden werden. Danach konnte erst eine kartenmäßige Darstellung manuell erfolgen. Die neue Technik ermöglicht es nun vom Arbeitsplatz, der über Bildschirm mit dem Rechner in Verbindung steht, direkt einzugreifen und die Korrelation der Profile vorzunehmen. Das heißt, der Interpret ruft die jeweiligen Profilschnitte vom Rechner auf seinen Bildschirm und führt die Korrelation eines bestimmten Horizontes durch, wobei automatisch die Korrelationsdaten auf die kreuzenden Profile übertragen und auf Abruf die Struktur des Horizontes auf einem Plotter dargestellt werden. Es stehen den Interpreten dabei eine Reihe von Auswerteprogrammen zur Verfügung, um eine optimale Interpretation und Darstellung der Messungen zu erzielen.

Die digitale Aufzeichnung der Felddaten hat für die geologische Interpretation noch zusätzliche Möglichkeiten eröffnet. Durch das Behandeln der seismischen Signale im Computer können seismische Spurenanalysen durchgeführt werden. Anwendungsbeispiele hierfür sind Amplituden-, Phasen- und Frequenzanalysen sowie Geschwindigkeitsstudien, die für die KW-Direkterkennung und für lithologische Studien Verwendung finden. Das unterschiedliche, elastische Verhalten der Gesteine gibt nicht nur die Möglichkeit zwischen Sandsteinen, Mergeln oder Kalksteinen zu unterscheiden, sondern erlaubt unter günstigen geologischen Bedingungen auch einen Hinweis auf eine KW-Führung und die Begrenzung derselben zu geben.

Die Auswertung der seismischen Daten ist durch die aufgezeigten Möglichkeiten wesentlich effizienter geworden und kann durch die Darstellung von Varianten und Modellen der geologischen Wirklichkeit schon sehr nahe kommen. Darüber hinaus ist es möglich geworden, eine Vielzahl von Faktoren mitzuberücksichtigen, die bei einer Analogauswertung nicht erfaßt werden konnten. Es stehen also heu-

te der Interpretation eine Fülle von Hilfsmitteln zur Verfügung, um die seismischen Informationen optimal aufzubereiten. Es wird aber trotzdem vom geologischen Wissen und der Erfahrung des Interpreten abhängig sein, wie gut er die Inhalte der seismischen Daten in die geologische Wirklichkeit umzusetzen vermag. Weitere Hinweise zur Auswertung reflexionsseismischer Messungen sind im Kapitel II.2.4.2. zu finden.

Für alle Methoden, die in der KW-Direkterkennung eingesetzt werden, gilt es vom Standpunkt der Interpretation, die Ergebnisse in eine Komplexinterpretation einzubeziehen, um die Aussagekraft zu erhöhen (Kapitel II.2.5.4.).

### **II.2.5.3. Nichtseismische Methoden (Potentialverfahren)**

Die Potentialverfahren, welche in der KW-Exploration eingesetzt und zur Interpretation herangezogen werden, beinhalten Ergebnisse der Untersuchung des Schwerefeldes sowie magnetische und elektrische Messungen, die mit einem meist relativ geringen Aufwand und wenig Zeit einen flächenhaften Aufschluß bringen. Die Anforderungen an diese Messungen haben sich in den letzten Jahren sehr stark geändert. Die einzelnen Methoden wurden bereits im Kapitel II.2.4. behandelt. Von der Tatsache ausgehend, daß für die KW-Erschließung Sedimentbecken vorhanden sein müssen, eignen sich alle drei vorgenannten Methoden zur Erkennung derselben, wobei in der Magnetik vor allem die Aeromagnetik, wegen ihrer raschen Durchführbarkeit, vorzugsweise eingesetzt wird.

Die Resultate aus Messungen der Potentialverfahren sind Anomaliedarstellungen, die auftretende Strukturen innerhalb von Sedimentbecken aufzeigen und darüber hinaus auch eine Tiefenabschätzung derselben erlauben. Da die größten petrophysikalischen Unterschiede zwischen der Beckenfüllung und dem Untergrund zu erwarten sind, werden die Potentialverfahren vorwiegend letzteren erfassen. Anomalien der Potentialfelder in der KW-Suche sind von besonderem Interesse, da sie Struk-

turtypen, z. B. Antiklinalen, Verwerfungen und Auskeilen von Sanden, widerspiegeln können.

Potentialverfahren werden auch heute noch, vor allem in großen und schwer zugänglichen Gebieten, wie arktische Zonen, Gebieten mit ausgeprägter Topografie, z. B. den Alpen, eingesetzt und werden auch verstärkt zur Lösung spezieller Aufgaben, wie z. B. der Verfolgung geologischer Strukturen unter Eis oder Sedimentbedeckungen herangezogen. Der Anteil der bei der KW-Suche eingesetzten Potentialmethoden, verglichen mit den seismischen Verfahren, ist heute gering, es soll jedoch auf die Möglichkeit, zusätzliche Informationen für die seismische Interpretation zu erhalten, nicht verzichtet werden. Die Bedeutung der Potentialmethoden liegt dabei in:

- der Ergebnisfindung in topografisch schwierigen Gebieten mit komplexem geologischen Bau, wo oft eine geringere seismische Aussagekraft vorhanden ist,
- der Komplexinterpretation, wobei eine Zusammenführung der nichtseismischen Meßdaten mit denen der seismischen Methode und der Geologie erfolgt (Kapitel II.2.5.4.),
- der Möglichkeit eines direkten KW-Nachweises, wobei naturgemäß auf Vergleiche mit erbohrten Resultaten zurückgegriffen werden muß,
- der Erstellung von Modellen und die Verknüpfung derselben mit der geologischen Situation,
- zusätzlichen Rechenprozessen, die als Ableitungen bezeichnet werden und eine Trennung von lokalen Erscheinungen aus regionalen geologischen Formen ermöglichen.

### II.2.5.3.1. Schweremessungen

Die Resultate, Anomalien der Bouguer-schen Schwerestörung (siehe Kapitel II.2.4.), spiegeln laterale Dichteänderungen der abgelagerten Sedimente, vor allem aber die Struktur des darunter liegenden Beckenuntergrundes wieder. Die Aufgabe der Interpretation ist es, im Schwerbild auftretende Anomalien, die sich durch

bestimmte Charakteristika auszeichnen, den oben genannten Strukturtypen zuzuordnen. Eine Optimierung zur Lösung von Interpretationsproblemen liegt in der Meßpunktwahl in bezug auf die vorherrschenden Gesteinsdichten und in einer möglichst regelmäßigen Vermessung. Dadurch können fallweise, wie die angeführten Beispiele zeigen, Bruchstrukturen erkannt und syn- bzw. antithetische Brüche unterschieden werden. Weiters ist unter günstigen Voraussetzungen die Verfolgung von stratigraphischen Fallen, Riffkörpern und die Festlegung von Dichtegrenzen möglich (Abb. 45-48).

Die Auswertung unterscheidet:

- Regionale Trends des Schwerfeldes (Konturen über relativ lange Distanz), z. B. solche, die das Tertiär-Basisrelief wiedergeben,
- Scharung von Isolinien, den Gradienten (Abstand zwischen den Konturen z. B. bei Brüchen) oder geologische Dekkengrenzen mit starkem Dichtekontrast,

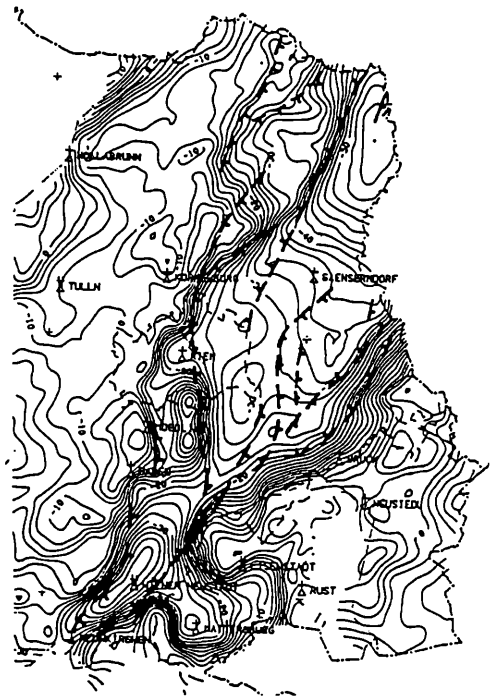


Abb. 45. Isolinien-darstellung der Bouguer-schen Wiener-Becken mit Bruchsystemen und regionalen Strukturelementen. D. Zych 1987



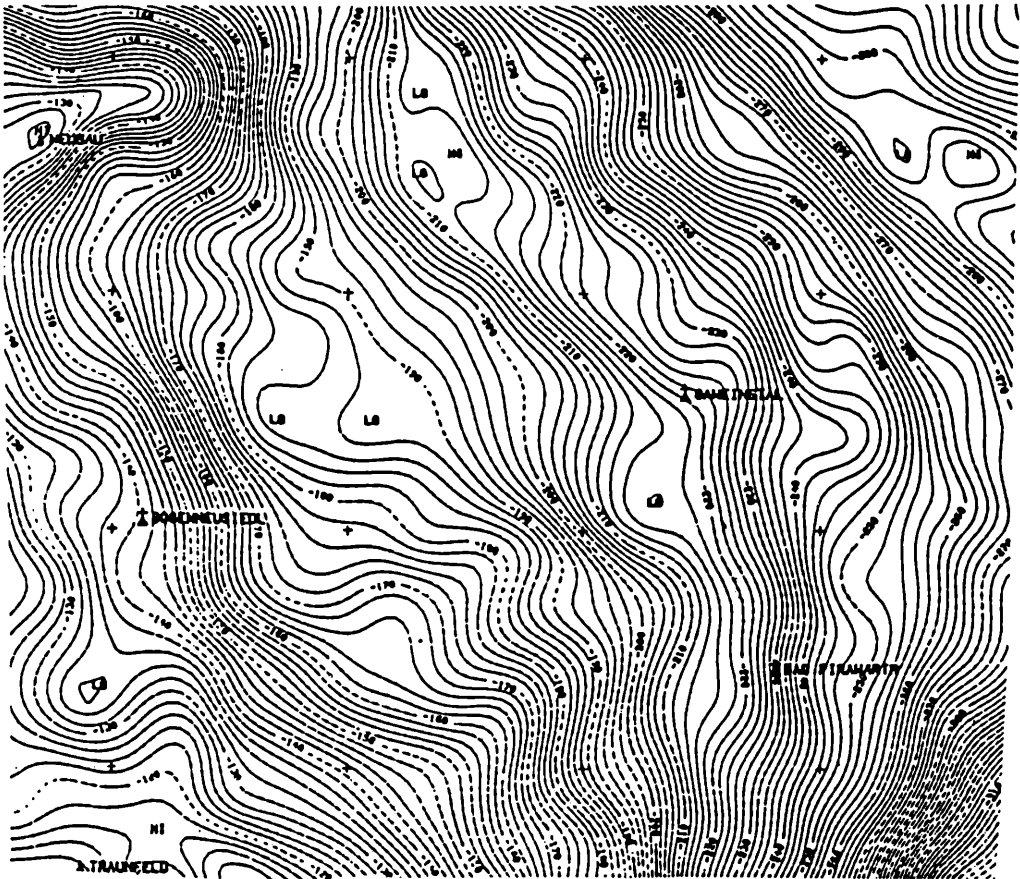


Abb. 46. Ausschnitt einer Bouguerschwerekarte mit Detailstrukturinformationen. D. Zych 1986

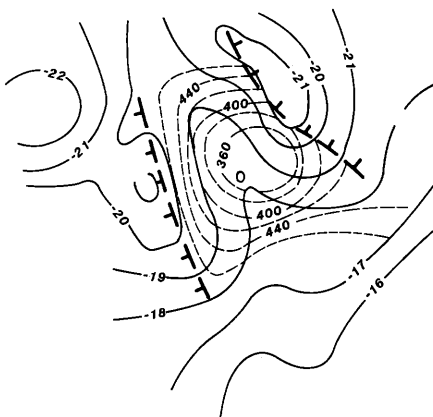


Abb. 47. Vergleich Bouguerschwerebild mit Isochronen (Reflexionsseismik) über einen Riffkörper. D. Zych 1972

- Anomalien (Maxima und Minima), z. B. bei Antiklinalen und Synklinalen sowie Mächtigkeitsänderungen von Sedimentschüttungen.
- Berechnung von geologischen Modellen.

Als eine weitere zusätzliche Interpretationshilfe dienen Resultate aus der Bohrlochgravimetrie. Hiemit können Salzstöcke, Riffbildungen sowie Fazieswechsel in der näheren Umgebung der Tiefbohrung besser erkannt und verfolgt werden.

#### II.2.5.3.2. Magnetik (Aeromagnetik)

Diese Methode wird nicht nur zur Vorkundung, sondern immer mehr auch für spezielle Fragen in der Interpretation herangezogen. Bei entsprechendem Magneti-

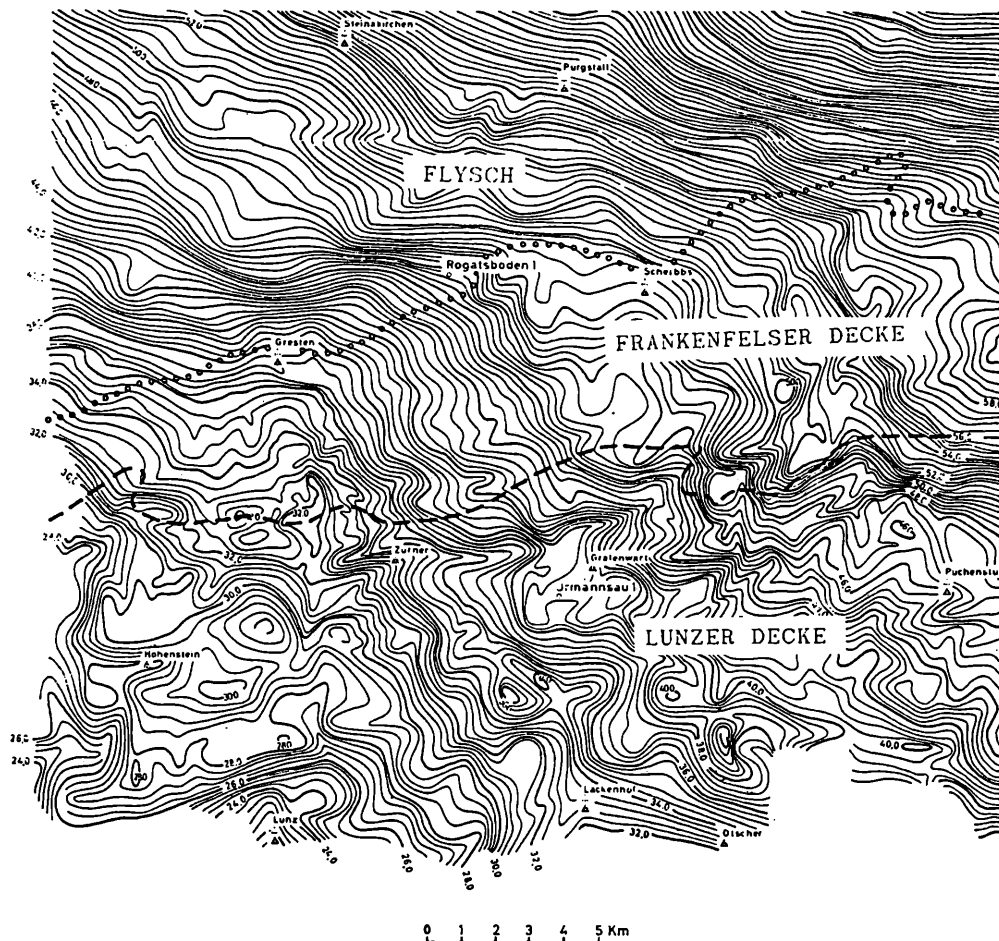


Abb. 48. Bouguerschwere, Isolinienänderungen an tektonischen Einheiten bedingt durch Dichteunterschiede. D. Zych 1969

sierungskontrast der Gesteine ist es möglich, Lage und Form von auftretenden Isanomalien ganz bestimmten geologischen Strukturtypen zuzuordnen. Hochauflösende und engmaschig vermessene Aeromagnetik erlaubt es gegebenenfalls, zusätzliche Aussagen über geologisch zuordenbare Horizonte und Strukturen hinsichtlich ihrer Ausdehnung, Mächtigkeit und Tiefenlage zu treffen. Nicht unbedeutend ist für die Interpretation die Tatsache, daß die magnetischen Anomalien von zwei verschiedenen magnetischen Eigenschaften beeinflusst werden, nämlich der induzierten und der remanenten (permanenten) Magnetisierung. Nachdem eine Trennung

durch Vergleiche zwischen Vertikalintensitäts- und Totalintensitätsmessungen möglich ist, kann auch eine geologische Interpretation hinsichtlich der lithologischen Einschätzung erfolgen, da der remanente Magnetismus unabhängig vom heutigen Erdfeld ist. Je nach Zuordnung können Anomalienzüge einen Wechsel in der Grundgebirgzzusammensetzung wiedergeben. Diese Grenzen sind von großer struktureller Bedeutung, da sie mit tektonischen Störelementen bzw. Bruchzonen in Verbindung gebracht werden können.

In neuester Zeit gewinnt die Magnetik Beachtung durch ihren Einsatz zum direkten KW-Nachweis (Abb. 49). Abgeleitet

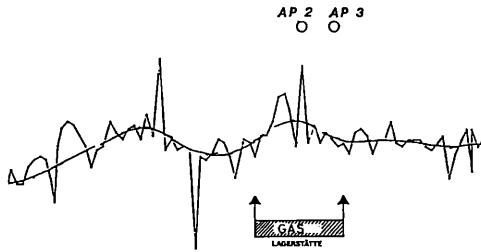


Abb. 49. Magnetische positive Anomalie (Totalintensität) über Gaslagerstätte Altprerau. N. Blaumoser, D. Zych 1985

wird der Zusammenhang zwischen KW-Akkumulation und auftretenden magnetischen Anomalien aus Beobachtungen über bekannten Feldern. Erste Ergebnisse stammen aus Feldvergleichen in Amerika. In Österreich konnten bei den durch die ÖMV AG durchgeführten Arbeiten in einem Pilotprogramm mit dem Geophysikalischen Institut der Universität Wien gewisse Korrelationen zwischen geologisch einfach aufgebauten KW-Strukturen und magnetischen Anomalien festgestellt werden. Dabei wurden auch erhöhte Suszeptibilitätswerte in den oberen Sedimenten nachgewiesen. Unter Suszeptibilität versteht man das Maß für den Grad der Magnetisierbarkeit eines Gesteins. Eine allgemein gültige Erklärung über die hier auftretenden Zusammenhänge kann z. Z. noch nicht gegeben werden.

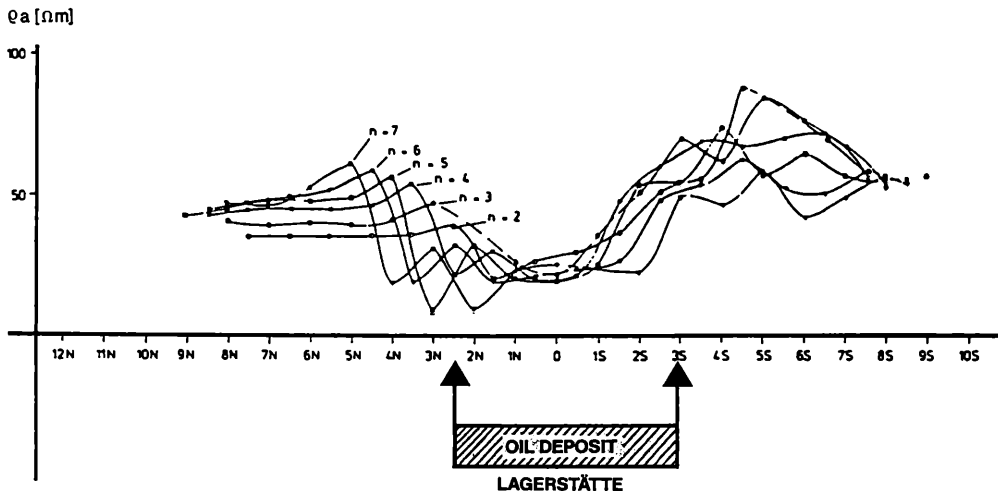


Abb. 50. IP-Messungen über einer Erdöllagerstätte. M. Weigl, Prakla-Seismos

### II.2.5.3. Geoelektrik

Elektromagnetische, vor allem magnetotellurische Messungen, die das Vorhandensein natürlicher Erdströme nutzen, werden fallweise nach wie vor zum Erfassen der Struktur des hochohmigen Beckenuntergrundes eingesetzt. Der Schwerpunkt der elektrischen Prospektionsmethoden liegt zur Zeit jedoch bei einem Meßverfahren zur Direkterkennung von KW, der sogenannten Induzierten Polarisationsmessung (IP).

Bei der Interpretation bedient man sich auch hier der Analogieschlüsse mit Meßergebnissen über bekannten KW-Feldern, wo elektrische Potentialänderungen auftreten. Die Ursache liegt in der KW-Migration, wobei Schwefel oder Schwefelwasserstoffe zur Oberfläche mitwandern und es in den oberflächennahen Schichten dadurch zu einem Niederschlag von metallischen Sulfiden kommt, die IP-Anomalien hervorrufen. Je nach beobachtetem Analogieverhalten kann daraus auf KW-Konzentrationen geschlossen werden (Abb. 50).

### II.2.5.4. Komplexinterpretation

Unter diesem Begriff werden die einzelnen Ergebnisse der aus den verschiedenen geophysikalischen Methoden gewonnenen Erkenntnisse zusammengefaßt.

Es wird hier vor allem eine intensive Verknüpfung der seismischen und nichtseismischen Methoden mit der Geologie sowie den allgemeinen erdölgeologischen Erfahrungen, auch hinsichtlich der KW-Entstehung, vorgenommen.

Die Interpretation ist, wie der Ausdruck anzeigt, komplex, denn nicht immer werden die zur Verfügung stehenden Unterlagen der einzelnen geophysikalischen Methoden eine eindeutige Lösung anbieten. Gerade diese auftretenden verschiedenen Deutungsmöglichkeiten werden bei dieser Interpretationsmethode verglichen und sind dann Anlaß, eine vorsichtiger Darstellung zu geben. Hingegen erbringen Ergebnisse verschiedener Meßmethoden, die sich weitgehend decken, die optimalen Voraussetzungen für eine gesicherte Interpretation. Die Komplexinterpretation kann durch geologische Modellvorstellungen noch unterstützt werden. Grundsätzlich gilt es sie dort heranzuziehen, wo es

um die Ergebnisfindung in geologisch schwierigen Gebieten bzw. um den KW-Direktnachweis geht. Zusätzlich werden mathematisch-statistische Ergebnisse in die Komplexinterpretation miteinbezogen. Zusammenfassend gilt: je besser die Übereinstimmung der einzelnen Methoden, umso verlässlicher die Beurteilungsqualität.

Literaturauswahl für das Hauptkapitel II.2.5.:

ABBOTT, W. O. 1985; ANSTEY, N. A. 1976; BÖCKH, H. v. 1917; DOHR, G. 1989; FABISCH, R. 1989; FIGDOR, H. & SCHEIDEGGER, A. E. 1977; FRIEDL, K. & KANTAS, K. 1959; GANGL, G. 1974; KANTAS, K. 1961; KRAJEWSKI, P. 1990; KRUG, V., BAUM, G. & WINDGASSEN, W. 1981; MEYER, H. G. 1985; PETRASCHECK, W. 1922; REICH, H. 1947 und 1960; ROBINSON, D. & ZIMMER, W. 1989; SACHS, B., GUTDEUTSCH, R., ZYCH, D., SEIBERL, W. & STRAUSS, U. 1989; SCHUMANN, R. 1922; WEIGL, M. 1982; WINKLER, G. R. & CASSELL, B. R. 1989; ZYCH, D. 1988.

## II.2.6. Geochemische Prospektion

von Franz SCHMIDT

### II.2.6.1. Einführung

In der Exploration auf Öl und Gas ist eine enge Zusammenarbeit zwischen den einzelnen geowissenschaftlichen Disziplinen unerlässlich. Die nachfolgend im einzelnen dargestellten Methoden verlangen verschieden starkes Einfließen anderer als rein geochemischer Interpretationen. Es gibt kein Idealrezept für Explorationsstrategien. Dies soll auch hier nicht aus der Abfolge der Methodenbeschreibung herausgelesen werden. Jedoch gilt, daß in verschiedenen Explorationsstufen entsprechend dem zunehmenden Wissen um das explorierte Gebiet nach und nach verschiedene Methoden zum Einsatz kommen.

Geochemische Untersuchungen im explorativen Anfangsstadium können sein:

- Untersuchungen von Öl- und/oder Gasanzeichen (seeps), das sind in der Natur an der Erdoberfläche vorkommende, auch ohne chemische Analy-

sen erkennbare Kohlenwasserstoffe (siehe auch Kapitel II.2.1.).

- Oberflächenbeprobungen von Böden und Gesteinen sowie Untersuchung derselben auf Kohlenwasserstoffanzeichen
- Muttergesteinseigenschaften von Gesteinsproben überprüfen
- Erstellen von geologischen Beckenentwicklungsmodellen (basin modelling).

Bohrungen werden begleitend geochemisch untersucht:

- Kohlenwasserstoffanzeichen, Muttergesteinseigenschaften und Reife werden analysiert.
- Mit diesem Wissen kann die geochemische Anfangsvorstellung eines Gebietes, falls notwendig, korrigiert werden und ein genaueres Basin Modelling durchgeführt werden.

In weiterer Folge müssen Öl- und Gasfunde mit entsprechenden Muttergestei-