

**Zeitschrift:** Bulletin der Vereinigung Schweiz. Petroleum-Geologen und -Ingenieure  
**Band:** 39 (1972-1973)  
**Heft:** 95

**Artikel:** Die Rolle der Forschung in der Exploration für Erdöl und Erdgas  
**Autor:** Grunau, Hans R.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-198499>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 06.10.2024

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Die Rolle der Forschung in der Exploration für Erdöl und Erdgas

VON HANS R. GRUNAU\*

Die Forschung im Dienste der Exploration für Erdöl und Erdgas ist nicht nur auf eigentliche Forschungsstätten beschränkt, sondern wird in enger Zusammenarbeit mit der Praxis ausgeführt. Sie verfolgt in grossen Zügen die folgenden Ziele:

1. Ein technischer Durchbruch grösserer Art wird angestrebt.
2. Bestehende Methoden, Techniken und Konzepte werden auf kurzen Termin verbessert.
3. Forschungsergebnisse und -erkenntnisse werden auf die Praxis übertragen (Training, Kommunikation, Erfahrungsaustausch).
4. Ein höherer, international gültiger und überlegener technischer Standard wird angestrebt.
5. Die Ausstrahlung neuer Ideen, kreatives Denken und die Team-Arbeit werden gefördert.
6. Die Forschung auf langen Termin entwickelt die Techniken, die auf die Bedürfnisse der Zukunft gerichtet sind (Auffindung von Erdöl und Erdgas in nicht-konventionellen Lagerstätten und in den tieferen Teilen der Weltmeere).

Obschon das Erreichen eines grossen technischen Durchbruches als ein lobenswertes Streben erscheint, sind der Erdöl-Exploration in dieser Hinsicht deutliche Grenzen gezogen. Jede spürbare Verbesserung der Explorationstechnik hat eine längere Entwicklung hinter sich, so zum Beispiel die digitale Datenverarbeitung in der Seismik. Die Aussicht, eine direkte und unfehlbare Erdöl- und Gas-Aufspürungsmethode zu finden, die in allen Fällen das Risiko einer teuren Bohrung auf Null herabsetzen würde, scheint unwahrscheinlich klein. So konzentriert sich die Hauptaufgabe der Forschung in der Exploration auf die kleinen Schritte der Verbesserungen, der neuen Kombination bekannter Prinzipien, aus denen sich auf längere Sicht deutliche Erfolge erwarten lassen.

Die Forschung in der Erdölexploration hat jeder Zeit ein starkes autonomes Element angestrebt und sich auf schöpferische Pfade begeben, die nicht immer ein wirtschaftlich und technisch deutlich definierbares Ziel verfolgten. In Zeiten der Rezession und Geldknappheit besteht die Tendenz, die Forschung zweckgebunden und beinahe operationell zu halten, was eine Verminderung der tieferen Motivierung des einzelnen Forschers mit sich bringen kann. Damit werden die Aussichten auf wirkliche Innovation wohl etwas kleiner.

Wenn man sich das Wachstum der Erdbevölkerung in den nächsten dreissig Jahren vor Augen hält, und dem gegenüber die vermutliche jährliche Steigerung des Bedarfes an Erdöl und Erdgas und die verfügbaren und noch zu findenden Reserven stellt, zeich-

\* Van Montfoortlaan 9, Den Haag

net sich ein Bild ab, dessen Folgen in diesem Rahmen nicht besprochen werden sollen. Für die Forschung in enger Zusammenarbeit mit der Praxis ergibt sich jedoch eindeutig eine tiefere Motivierung, die technischen Mittel bereit zu stellen, um die möglicherweise noch vorhandenen und nicht gefundenen Reserven an Erdöl und Erdgas aufzuspüren und nutzbar zu machen.

Die konkret definierbaren Aufgaben der Forschung werden zu grossem Teil aus den direkten Bedürfnissen der Erdöl-Praxis geboren. Dies wird an Beispielen aus Urwald- und Sumpfbereichen, ariden Zonen, stark besiedelten Gegenden, und der Exploration auf dem Meere erläutert. Dabei ergeben sich etwa folgende Aufgabenkreise: Anwendung und Verbesserung von Aufspürtechniken, die auf Abstand wirken (remote sensing), Anwendung seismischer Energiequellen, die nicht an Dynamit gebunden sind (Vibro-seis, air-gun), Entwicklung seismischer Registriertechniken und besonderer Felddaus-rüstung für die Arbeit in Sumpfbereichen, Entfernung der störenden Wirkung der See-boden-Reverberation aus dem Seismogramm mit Hilfe digitaler Verarbeitungstechnik, Entwicklung von Bohrschiffen für die Exploration in tieferem Wasser, narrensichere Blow-out Verhütung, und vieles andere mehr.

Vergegenwärtigt man sich den heutigen technischen und wissenschaftlichen Stand der Erdöl- und Erdgas-Exploration, so scheinen sich für die Zukunft folgende Aufga-ben für die Forschung abzuzeichnen:

#### a. *Geologie.*

Nach wie vor ist es schwierig, die Verteilung von Porosität und Permeabilität in klastischen Gesteinen und Karbonatprovinzen zu deuten und in bestimmten Fällen sogar vorauszusehen. Im Augenblick liegt der Hauptakzent oft auf diagenetischen Stu-dien, die eine Verbesserung der Prognosemöglichkeiten bringen könnten.

Beckenstudien sind gerichtet auf die Deutung des Ablagerungsmilieus, der stratigra-phischen Sequenz in vertikalem und horizontalem Sinne, und der Geometrien und Grössenordnungen von Sedimentkörpern im Zusammenhang mit der Verteilung von Porosität und Permeabilität. Dazu gesellt sich der tektonische Stil, und das Ganze wird mit Hilfe der Geochemie zu einer Öl-Habitat Studie verbunden. Für marine Gebiete ausserhalb der Schelfe ergeben sich aus der Seismik und einzelnen Bohrungen neue Ein-blicke in geologische Provinzen besonderer Art.

Geomechanische Studien, die fundamentell ausgerichtet sind und trotzdem ihre An-schauung und Kontrolle der geologischen Wirklichkeit entlehnen, haben gute Aussicht auf prognostischen Aussagewert und beschränken die Zahl der möglichen Interpre-tationen auf diejenigen, die geomechanisch die grösste Wahrscheinlichkeit aufweisen. Aus ihrer Koppelung mit der Seismik können sich stark verbesserte strukturelle Inter-pretationen ergeben.

#### b. *Geochemie.*

Die Zweifel, die noch vor zehn Jahren am Werte der Geochemie für die Erdölexplo-ration bestanden, sind heute weitgehend geschwunden. Der geochemische Beitrag ist für die Evaluation von Erdöl- und Erdgas-Provinzen unentbehrlich geworden. Die Korrelation von Erdölmuttergesteinsextrakten mit Rohölen, die Definition von Mutter-gesteinen für Erdöl und Erdgas, die Probleme der Reifung von Muttergesteinen und der Kalibrierung des thermischen Reifungsprozesses, das Schwefelproblem, und die Möglichkeit der Prognose in wenig bekannten Gebieten sind in ein weit vorgerücktes Stadium getreten. Die zukünftige Forschung wird sich wohl mehr auf die Mechanismen der Expulsion und Generation im Experiment richten, und sich in vermehrtem Masse dem weitverzweigten Fragenkomplex der Migration und Transformation zuwenden.

### c. *Geophysik.*

Die Geophysik, vor allem aber die Reflexionsseismik, hat mit der Verbesserung von Feld- und marinen Techniken und der digitalen Datenverarbeitung in den letzten zehn Jahren einen einmaligen Erfolg errungen. Im Augenblick wird deren Verfeinerung angestrebt. Die Hauptaufgabe der Seismik besteht jedoch darin, das Seismogramm in geologischer Hinsicht vermehrt auszubeuten. Dazu ist eine Koppelung der Seismik mit der Geologie und der Petrophysik unerlässlich. Es wäre zu wünschen, dass in zehn bis zwanzig Jahren ein Geologramm statt einem Seismogramm aus dem Computer rollt, das eine bestmögliche Deutung des tektonischen Baustiles, der Lithologie, der Porositätsverteilung und des Vorhandenseins von Erdöl und Erdgas enthält, und in mehr als 50 von 100 Fällen der geologischen Wirklichkeit nahe steht.

### d. *Remote sensing.*

Sollte es gelingen, das auflösende Vermögen der Aufspürungstechnik auf Abstand wesentlich zu erhöhen, liegen für die Erdölexploration in unzugänglichen Gebieten noch einige Möglichkeiten offen. Vermutlich stehen die Aussichten für die Mineral-Exploration noch etwas besser.

### e. *Bohrtechnik.*

Die Entwicklung zeit- und kostensparender Bohrtechniken lässt kleinere technische Durchbrüche in der Zukunft erhoffen.

### f. *Pollutionsbekämpfung.*

Im Bereiche der Erdöl-Exploration ist eine wirksame Pollutionsbekämpfung im Falle eines Blow-out durchaus anzustreben. Besser noch wäre es, das Übel zu verhindern und die Blow-out Verhütung narrensicher zu machen.

### g. *Integrierte Projekte.*

Das Zusammenspiel aller Fachdisziplinen in der Erdöl- und Erdgas-Exploration kann zu Erfolgen führen, die von grosser Tragweite sind. Leider hat man von dieser Möglichkeit noch nicht vollen Gebrauch gemacht. Es lässt sich jedoch leicht nachweisen, dass Arbeitsgruppen heterogener Zusammensetzung, die sich für ein Ziel einsetzen, oft ein Arbeitsergebnis erreichen, von dem ein noch so begabter Einzelforscher bloss träumen kann.

### *Ausblick.*

Die Hauptaufgabe der Exploration in der Zukunft ist die Suche nach noch vorhanden aber zum grösseren Teil immer schwieriger und kostspieliger zu findenden Erdöl- und Erdgas-Reserven, die sich unter anderem sowohl in nicht-konventionellen Lagerstätten wie in den tieferen Teilen der Weltmeere befinden können. Dies ist nur möglich mit Hilfe einer immer raffinierter werdenden Technologie und integrierten Explorationskonzepten. Dabei wird die Forschung einem komplexen Aufgabenkreis gegenübergestellt, der sich bloss durch enge Zusammenarbeit sowohl zwischen einzelnen Fachdisziplinen als auch zwischen den eigentlichen Forschungsstätten und der Praxis bewältigen lässt. Ausser technischen Schwierigkeiten sind dabei die viel grösseren Hürden psychologischer Art zu überwinden, die einer reibungslosen Fruchtbarmachung schöpferischer Talente heterogener Arbeitsgruppen oft im Wege stehen.