

Wo sollen wir nach Öl bohren?

Bestimmung der Reihenfolge - Ölprospektion

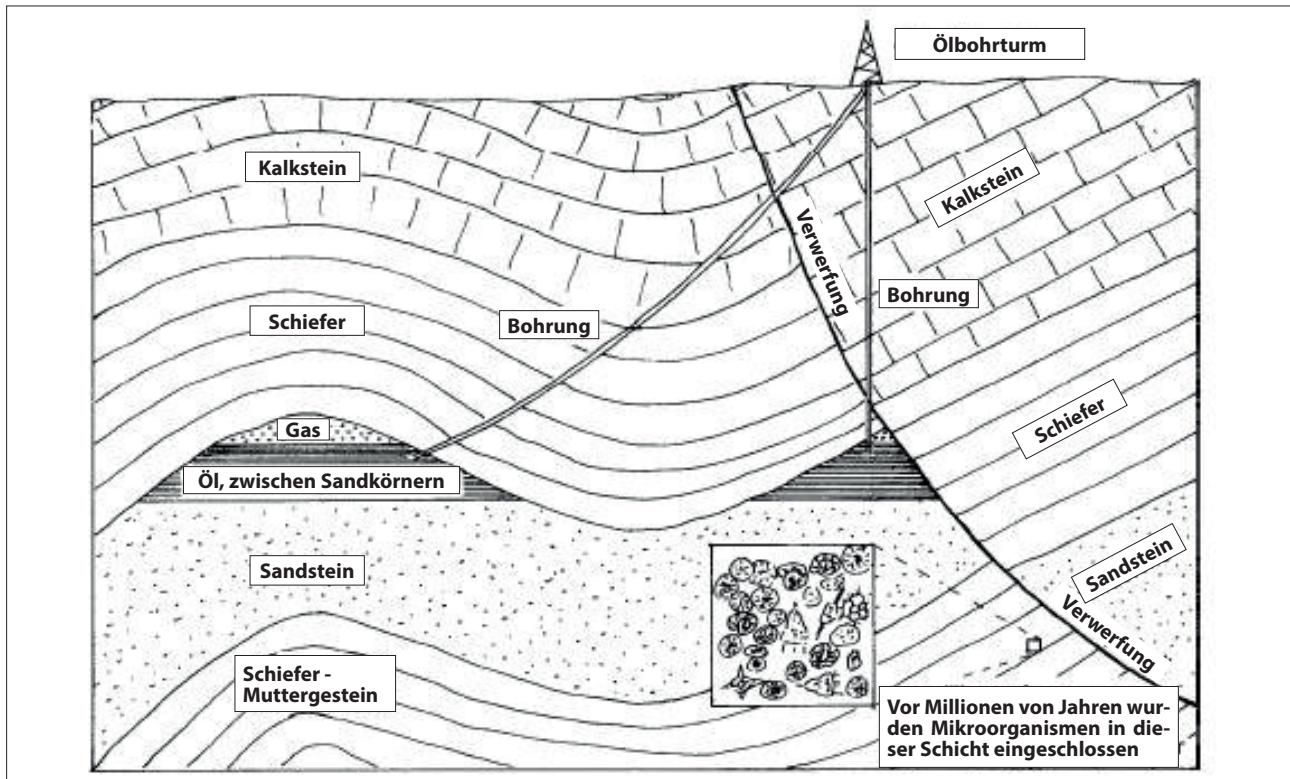


Abb.1: Schaubild

Zeigen Sie den Schülern das Schaubild. Erklären Sie ihnen, dass es sich um einen Querschnitt oder Ausschnitt durch den Untergrund handelt. Der Ölbohrturm wird ihnen helfen, den Maßstab zu verstehen. Erklären Sie, dass das Schaubild zeigt, wie Öl und Gas gebildet und im Boden gespeichert werden. Es zeigt auch, wie Öl und Gas gefördert werden können.

Aufgaben an die Schüler:

- Die Ereignisse in die richtige Reihenfolge bringen, beginnend mit dem Ältesten, d. h. das Erste, was passierte. Geben Sie den Schülern die nebenstehenden Sätze. Die Sätze werden am besten auf einem Papierstreifen geschrieben und ausgeschnitten, damit die Schüler sie ordnen können.
- Wie könnten Öl und Gas aus der rechten Ölfalle entweichen?
- Was wäre passiert, wenn die Verwerfung den Kalkstein auf der rechten Seite in Kontakt mit dem Sandstein auf der linken Seite gebracht hätte?
- Welche Arten von Gestein müsste man suchen, wenn man auf der Suche nach Öl und Gas wäre?

Sätze:

- Sandige Sedimente werden abgelagert und dadurch bildet sich ein poröses, durchlässiges Öl- bzw. Gasspeichergestein
- Öl wandert in eine Ölfalle (natürlicher Untergrundspeicher)
- Plankton im Meer benötigt Sonnenlicht für die Photosynthese und das Wachstum
- Bohrung stößt auf Öl
- Deformation (Faltung / Verwerfung) von Sedimenten produziert eine Ölfalle
- Hitze und erhöhter Druck setzen das Öl aus den planktonreichen Sedimenten frei
- Das Plankton stirbt, sinkt zu Boden und wird ein Teil des Meeresbodensediments, welches zum Muttergestein wird
- Schlammige Sedimente werden abgelagert und werden undurchlässiges Deckgebirge

Der Hintergrund:

Inhalt:

Öl- und Gasbildung, Lagerung unter Tage und Erkundung.

Lernziele: SuS können:

- erklären, wie sich Öl und Gas bilden;
- erklären, wie Öl und Gas gespeichert und versiegelt werden;
- die Wörter porös, durchlässig und undurchlässig charakterisieren;
- die Reihenfolge der Ereignisse, beginnend mit dem Ältesten, darstellen;
- Querschnittsdiagramme von Gesteinen analysieren;
- erkennen, dass es Millionen von Jahren braucht, um Öl / Gas zu bilden;
- geeignete Orte vorschlagen, um nach Öl und Gas zu suchen.

Kontext:

Dies könnte ein Teil einer Unterrichtseinheit über die Ressourcen der Erde sein, die zu einer Diskussion der Weltenergieversorgung führen, oder zu einer Unterrichtseinheit über die Abfolge geologischer Ereignisse gehören. Ebenso könnte es eine Einführung in die stratigraphischen Prinzipien, wie in der Earthlearningidea „Festlegung der Grundsätze“ sein.

- Listen Sie die Ereignisse in der richtigen Reihenfolge auf, beginnend mit dem Ältesten, d. h. das Erste, was passierte.
- **Ältestes Ereignis:** Plankton im Meer verwendet das Sonnenlicht, um Photosynthese zu betreiben und zu wachsen. Plankton sind kleine oder mikroskopische Pflanzen (Phytoplankton) und Tiere (Zooplankton), die in großer Zahl entweder in frischem Süßwasser oder in Meerwasser schweben oder driften. Das Phytoplankton nutzt die Energie des Sonnenlichts (durch Photosynthese) um Wasser und Kohlenstoffdioxid in Kohlenhydrate und Sauerstoff umzuwandeln.
- Das Plankton stirbt ab, sinkt auf den Meeresboden und wird Teil des Meeresbodensediments, welches zum Muttergestein wird. Das Gestein, das die Kohlenwasserstoffe in Form von Öl und Gas enthält, wird als Muttergestein bezeichnet. Im Schaubild ist des Muttergestein ein „Schiefer“, ein komprimiertes Tongestein.
- Sandige Sedimente werden abgelagert und bilden dadurch ein poröses, durchlässiges Öl- bzw. Gasspeichergestein. Ein Speichergestein kann Öl und Gas in den Porenräumen zwischen den Körnern speichern.
- Schlammige Sedimente werden abgelagert und da-

raus entsteht ein undurchlässiges Deckgebirge. Im Schaubild ist dies ein weiteres Schiefergestein. Dieses Gestein ist für Flüssigkeiten und Gase undurchlässig. Es dichtet das Deckgebirge ab und Öl und Gas bleiben im darunterliegenden Gestein gefangen.

- Gesteinsdeformation (Faltung / Verwerfung) von Sedimenten produziert eine Ölfalle. Das Falten / Verwerfen der Gesteine kann durch tektonische Plattenbewegung verursacht werden. Die Abfolge der gezeigten Sedimente - Schiefer, Sandstein, Schiefer und Kalkstein, wurden alle gefaltet. Die Aufwölbung führte zu Fallen, aus denen Öl und Gas nicht entweichen kann.
- Hitze und erhöhter Druck setzen das Öl aus den planktonreichen Sedimenten frei. Hitze und erhöhter Druck, denen die Gesteine bei den Faltungsprozessen häufig ausgesetzt waren, bewirkten, dass Öl und Gas aus dem Muttergestein freigesetzt wurden.
- Öl wandert in eine Ölfalle (natürlicher Untergrundspeicher). Öl und Gas bewegen sich von dem Schiefermuttergestein durch die Porenräume der Sandsteine zu den höchsten Punkten der Falten, von wo sie aufgrund des undurchlässigen Deckgesteins nicht entweichen können.
- **Jüngstes Ereignis:** Bohrung stößt auf Öl.
- **Wie könnten Öl und Gas aus der rechten Ölfalle entweichen?** Das Öl und Gas könnte entlang der Verwerfungslinie an die Oberfläche entweichen.
- **Was wäre passiert, wenn die Verwerfung den Kalkstein auf der rechten Seite in Kontakt mit dem Sandstein auf der linken Seite gebracht hätte?** Das Öl und Gas wären nicht im Sandstein gefangen worden. Öl und Gas wären nach oben in den ebenfalls porösen und durchlässigen Kalkstein gewandert.
- **Welche Arten von Gestein würden man suchen, wenn man auf der Suche nach Öl und Gas wäre?** Alle Gesteine müssen Sedimentgesteine sein. Poröses, durchlässiges Sedimentgestein wird als Speichergestein benötigt. Zusätzlich ist ein Muttergestein und eine geeignete Ölfalle unter einem Deckgestein erforderlich. Satellitenkarten und Probebohrungen werden verwendet, um Öl und Gas zu finden.

Mögliche Anschlussaktivitäten:

Probieren Sie die Earthlearningidea Aktivität über eine Ölquelle, „Gefangen! Warum können Öl und Gas nicht aus ihrem unterirdischen Gefängnis entkommen?“.

Weitere Rohstoffe könnten untersucht werden, z.B. Kohle. Die weltweiten Energieressourcen könnten diskutiert werden. Andere Untersuchungen zu geologischen Gesteinsabfolgen könnten im Klassenzimmer, in der Umgebung oder in einem Steinbruch durchgeführt werden.

Grundlegende fachliche Prinzipien:

- Öl und Gas werden nur gespeichert, wenn ein Muttergestein, ausreichend Wärme und Druck, ein Speichergestein, ein Deckgestein und eine Ölfalle vorhanden sind.
- Aufwölbungen (Antiklinale) in Gesteinen sind die häufigste Form der Ölfalle.
- Wenn die Gesteine nicht umgelagert wurden, entspricht der unterste Teil der Sequenz dem ältesten Gestein.
- Öl und Gas sind nicht erneuerbare Ressourcen; sie benötigen Millionen von Jahren um sich zu entwickeln.

Denken Lernen:

- Verständnis der Zeitabfolge (Aufbau).
- Warum Öl nicht gewonnen werden kann, ohne dass sich eine Falle bildet (kognitiver Konflikt).
- Argumentation hinter den Antworten (Metakognition).
- Erkennen, dass ähnliche Gesteine an anderer Stelle für die Öl-/ Gasprospektion in Frage kommen können (Transferleistung).

Hilfreiche Links:

<http://www.geologyshop.co.uk/oil&ga~1.htm>

Quelle:

Entwickelt für eine Earth Science Education Unit-Workshop von Chris King der Earthlearningidea Mannschaft.

Übersetzung: Johanna Schäffer

MATERIALLISTE:

- Schaubild
- Sätze auf Papierstreifen (optional)

GEEIGNETES ALTER DER SCHÜLER:

12 bis 18 Jahre

ZEITBEDARF:

ca. 20 Minuten

©Earthlearningidea-Team. Das Earthlearningidea-Team produziert in regelmäßigen Abständen Unterrichtsideen zu geowissenschaftlichen Themen, die in den Schulfächern Geographie oder Naturwissenschaften mit wenig Kosten und Ressourcen umgesetzt werden können. Eine Online-Diskussion rund um die Idee soll zur Entwicklung eines globalen Unterstützer-Netzwerkes beitragen. „Earthlearningidea“ bekommt nur wenig finanzielle Unterstützung und wird hauptsächlich auf Freiwilligenbasis entwickelt. Auf Copyright-Rechte für das jeweilige Originalmaterial wird verzichtet, so lange die Idee innerhalb von Klassenräumen und Laboren umgesetzt wird. Copyright-Rechte Dritter innerhalb des verwendeten Materials bleiben bestehen. Möchten irgendwelche Organisationen dieses Material verwenden, mögen diese das Earthlearning-Team kontaktieren.

Zwecks Copyright-Rechten Dritter bemühte man sich, die Copyright-Inhaber zu kontaktieren und ihre Genehmigung einzuholen. Bitte nehmen Sie mit uns Kontakt auf, sollten Sie der Meinung sein, dass Ihre Copyright-Rechte verletzt worden sind. Wir sind dankbar für alle Informationen, die uns helfen, unsere Angaben auf dem aktuellen Stand zu halten.

Wenn Sie irgendwelche Schwierigkeiten mit der Lesbarkeit der Dokumente haben, kontaktieren Sie bitte das Earthlearning-Team zwecks weiterer Hilfe.

Kontakt zum Earth-Learning-Team: info@earthlearningidea.com

Zu **Fragen** bezüglich der **deutschen Übersetzung:** **Dirk Felzmann:** felzmann@uni-landau.de