Zeitschrift: Bulletin der Vereinigung Schweiz. Petroleum-Geologen und -Ingenieure
Herausgeber: Vereinigung Schweizerischer Petroleum-Geologen und -Ingenieure
Band: 21 (1954-1955)
Heft: 61

Artikel: Erdölanzeichen in der Trias der Bohrung Altishofen
Autor: Kopp, J.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-187476

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 14.07.2025

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

Bull. Ver. Schweizer. Petrol.-Geol. u. Ing., Vol. 21, Nr. 61, S. 1–6, 1 Textfig., 31. Januar 1955

Erdölanzeichen in der Trias der Bohrung Altishofen

von J. KOPP

I. Seismische Messungen

Als die Erdölbohrung Altishofen in 1852 m Tiefe abgebrochen werden mußte, weil das verwendete Bohrgerät die Erreichung einer größeren Tiefe nicht erlaubte, wurde der Gesellschaft für praktische Lagerstättenforschung (Prakla) der Auftrag erteilt, den Gebirgsbau des Untergrundes durch ein seismisches Profil abzuklären. Zwischen Gettnau und Langnau bei Reiden wurden 39 Schußbohrungen niedergebracht. Die Auswertung der Resultate ergab, daß in der Molasse wenig gute Reflexionshorizonte vorhanden sind. Hingegen zeigt das Mesozoikum eine Reihe sehr guter solcher Horizonte, die zum großen Teil mit denjenigen übereinstimmen, welche in Bayern ermittelt worden sind.

Der erste gute durchgehende Reflexionshorizont liegt an der *Basis des Tertiärs.* Dieser mit B bezeichnete Horizont ist einer der Hauptleithorizonte der deutschen Molasse, der praktisch durchlaufend vom Bodensee bis in die Gegend von Augsburg verfolgt werden kann. Weitere vorzügliche Reflexionen zeigen der *Arietitenkalk* des Lias und der Trigonodusdolomit der Trias (A). Den tiefsten, etwas weniger stark ausgeprägten Reflexionshorizont stellt wahrscheinlich die Oberkante des *Kristallins* dar, die in 2210—2230 m Tiefe erwartet werden darf. Im Mesozoikum sind keine Diskordanzen vorhanden. Die Ebersecken Synklinale, welche durch Schichtmessungen im Burdigalien festgestellt worden ist, ließ sich im seismischen Profil nicht mehr erkennen. Nach dem flachen Synklinalboden bei der Bohrung stellt sich, im Gegensatz zu den Messungen im Gelände, ein schwaches SE Fallen des Oligocaens ein, das sich gegen die Alpen zu verstärkt. Indessen dürfte diese eine seismische Messung nicht sicher abgeklärt haben, ob im Tertiär keine Strukturen zu erfassen sind. Das Fehlen von durchgehenden Reflexionshorizonten läßt Reihenmessungen zur Abklärung dieser Frage als wünschbar erscheinen.

Das Resultat der seismischen Messungen in der Umgebung der Bohrung Altishofen hat jedenfalls klar erwiesen, daß allfällige Strukturen im Mesozoikum mit derartigen Untersuchungen genau erfaßt werden können. Es zeigt sich, daß die Schichten des Jura und der Trias auf der untersuchten Strecke von N nach S, auf 11 km Länge, ca. 900 m oder im Mittel 8,2% fallen. Die Prüfung des Wertes seismischer Forschungen für die Aufhellung der Molassetektonik bleibt weitern Untersuchungen vorbehalten.

Aus dem Resultat der seismischen Messungen scheint hervorzugehen, daß die schwache Faltung des Mittellandes nur die höhern Molasseschichten erfaßt hat und das Mesozoikum davon nicht berührt wird. Aus der starken Zunahme der Molassemächtigkeit gegen den Alpenrand zu muß sich übrigens nach der Tiefe zu eine unterschiedliche Tektonik ergeben, worauf bereits H. A. HAUS (p. 30) hingewiesen hat.

II. Die Weiterführung der Bohrung Altishofen

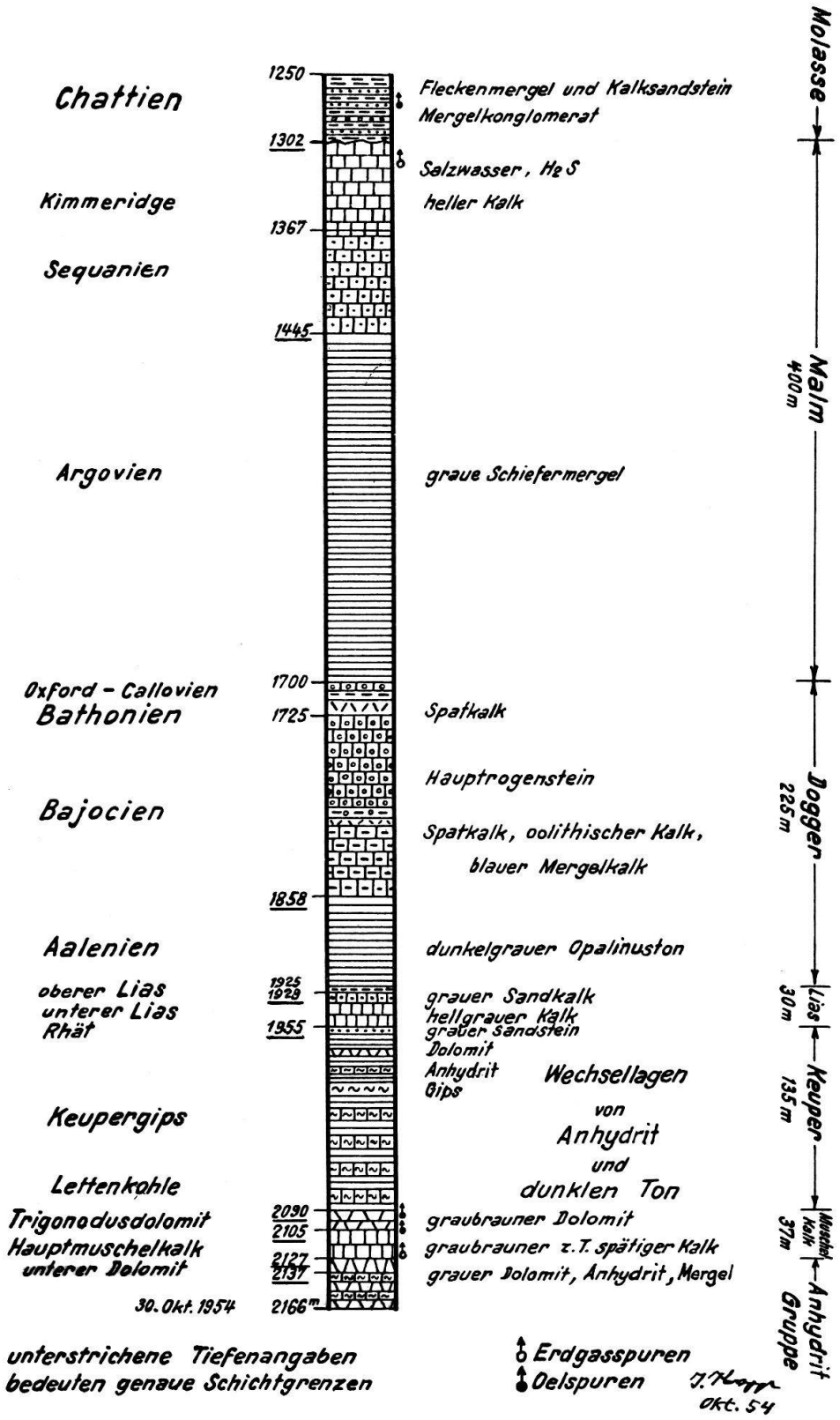
Um abzuklären, ob nicht im tiefen Mesozoikum, speziell der Trias, Möglichkeiten der Erdölförderung vorhanden seien, wurde von Ing. E. GUTZWILLER die Weiterführung der Bohrung beschlossen und in Übereinstimmung mit der Auffassung des Schreibenden, der Deutschen Tiefbohrgesellschaft AG. (Deutag), Bentheim, der Auftrag erteilt, die Bohrung bis zur Erreichung des kristallinen Untergrundes des Mesozoikums fortzusetzen.

Anfangs Juli 1954 wurde mit der Aufstellung des Bohrturms begonnen und zur Aufwältigung der alten Bohrung konnten am 4. August 1954 die Bohrarbeiten aufgenommen werden, die von Oberbohrmeister Fuhrberg geleitet wurden. Schon am 5. August zeigte sich, daß schwefelwasserstoffhaltiges Schichtwasser in die Bohrung eingedrungen war, so daß die Dickspülung auszufließen begann. Durch Schwerspatzusatz konnte jedoch die Störung sofort behoben werden.

Darauf wurden Zementationen in 319—297 m Tiefe und in 295—264 m Tiefe ausgeführt und Druckproben vorgenommen. Nach Durchbohrung der Zementbrücke bei 1307 m wurde ein Test mit einem Johnston Tester durchgeführt. Die Brücke erwies sich jedoch als nicht dicht. Die zugezogene Halliburton Gesellschaft unternahm darauf in der Zone 1305—1336 m einen Test mit einem Hydro Spring Tester, der ein positives Ergebnis hatte. Das salz- und schwefelwasserstoffhaltige Schichtwasser stieg im Gestänge 905 m hoch. Das eine bemerkenswerte Porosität aufweisende Kimmeridge zeigte jedoch keine Ölspuren, doch wurde etwas Erdgas festgestellt (KOPP 1952). Die Untersuchung der Probe durch die EMPA ergab, nach Eliminierung der Luft, einen Methangehalt von 94%.

Am 4. September wurde die Vertiefung der Bohrung mit dem Ziehen eines Kernes von 1852.90—1857.90 m begonnen. Es zeigte sich ein blaugrauer, toniger Kalk mit oolithischen und spätigen Lagen. In knolligem Kalk wurde bei 1855 m eine große Muschel (Ctenostrion) gefunden. Von 1857—1857.60 m ist grauer Kalk vorhanden. Es handelt sich um *Muchisonaeschichten* des Doggers, auf die in 1858 m Tiefe der *Opalinuston* folgte, der einige dünne Kalkmergelbänke enthält. Die Grenze des obern Lias konnte nicht scharf erfaßt werden, hingegen ließ sich an Hand der Bohrfortschritte die Obergrenze des *Arietitenkalkes* bei 1929 m genau bestimmen. Ein Kern von 1931—1934 m ergab grauen Sandkalk mit Pyritnestern und Mergellagen. Darauf folgte heller Kalk mit einer Eisenoolithlage. Bei 1955 m setzte das *Rhät* mit grauem schiefrigem Sandstein ein (Mächtigkeit 5 m). *Der Keupergips* und die Lettenkohle konnten, mit Ausnahme eines kurzen Kernes von 2056—2059 m (Anhydrit mit Tonlagen), nur aus den Spülproben bestimmt werden, was zufolge des starken Nachfalls und der Vermischung der Gesteine keine scharfe lithologische Abgrenzung der rasch wechselnden Gesteinsfolgen zuließ. Auf bunte Mergel und Tone folgten zwei Dolomitbänkchen, dann eine Wechselfolge von grauem und rotem Gips, grauem Anhydrit und grauem Ton bis ca. 2000 m Tiefe. Grauer Ton und Anhydritlagen folgen bis 2090.30 m. Von 2090.00 bis 2093.00 m wurde ein Kern gezogen, da bei 2090.30 m der sehr geringe Bohrfortschritt das Einsetzen des *obern Muschelkalkdolomites* erwarten ließ.

Beim Heraufkommen dieses Kernes war im Bohrturm starker Ölgeruch wahrzunehmen und die Untersuchung ergab klüftigen, von Haarrissen durchsetzten Dolomit, der auf Klüften Öltröpfchen und lagenweise starke Ölimpregnationen aufwies, die unter dem Fluoroskop sehr gut zu erkennen waren. Damit ist erwiesen, daß der Muschelkalk nicht nur im Rheintalgraben, sondern auch zwi-



Profil durch das Mesozoikum der Bohrung Altishofen

schen Jura und Alpen ölhaltig ist, eine wichtige Feststellung, welche für die Erdölsuche in der Schweiz ganz neue Möglichkeiten eröffnet.

Es wurde nun durch den ganzen Muschelkalk durchgehend gekernt. Im Trigonodusdolomit wie auch im Hauptmuschelkalk zeigten sich an zahlreichen Stellen Ölgeruch und Ölimprägnationen. Im untern Muschelkalkdolomit wurde Ölgeruch seltener, jedoch enthielten einzelne Kerne E r d g a s, was sich durch Bläschen in der, den Kernen anhaftenden Dickspülung bemerkbar machte.

Hauptmuschelkalk und unterer Dolomit sind stellenweise spätig entwickelt. Bei 2127.30 m setzte im untern Dolomit, mit grauweißem Anhydrit, die *Anhydritgruppe* ein. Dolomit, Anhydrit und dolomitische Mergel wurden bis 2166 m angetroffen, wo der Bohrbetrieb unterbrochen wurde zur Vornahme von Testen durch die Halliburton Gesellschaft, die anfangs November noch nicht abgeschlossen waren. Zur Zeit wird die Verrohrung der Bohrung mit $6^5/_8$ Zoll Röhren durchgeführt.

III. Die stratigraphischen und ölgeologischen Ergebnisse der Bohrung Altishofen im Mesozoikum

Ein Vergleich der faziellen Ausbildung und der Schichtmächtigkeit der Gesteine im Hauensteingebiet und in der Bohrung Altishofen zeigt folgende Unterschiede (MÜHLBERG 1915). Die Effingerschichten sind erheblich mächtiger als im Hauensteingebiet, wodurch sich eine größere Mächtigkeit des Malm ergibt (400 m anstatt 240 m). Der Dogger zeigt eine Abnahme von 360 m auf 225. Der Lias ist gleich mächtig, ebenso der Keuper. Oberer Dolomit und Hauptmuschelkalk zeigen eine geringe Mächtigkeitsabnahme (ca. 10 m) und der untere Dolomit ist ungefähr gleich mächtig wie im Hauensteingebiet und umfaßt 37.0 m.

Die Rogensteinbildung greift bei Altishofen weiter in den Dogger hinab als im Hauensteingebiet. Im übrigen können im Dogger zufolge fast vollständigen Fehlens von Kernen keine weitern faziellen Vergleiche gezogen werden, was auch für den Keuper gilt. Im obern Muschelkalkdolomit fehlen Feuersteinknollen ganz, ebenso im untern Dolomit. In der Anhydritgruppe sind viele, zum Teil brecciöse Dolomitbänke vorhanden, die nach F. MÜHLBERG im Hauensteingebiet nicht anwesend sind. Die Mergel zeigten stellenweise intensiven S c h w e f e l w a s s e r s t o f f g e r u c h.

Das Hauptergebnis der Bohrung Altishofen bildet zweifellos das Auftreten kräftiger Ölspuren im obern Muschelkalkdolomit. Sie zeigen, daß der Muschelkalk wie im Elsaß (MARIE 1952) ölführend ist, so daß die Möglichkeit besteht, daraus eine Ölproduktion zu erhalten. Bis in die allerletzte Zeit haben die meisten Schweizer Geologen Ölmöglichkeiten nur in der Molasse ins Auge gefaßt, dies, obwohl H. SCHARDT schon vor 40 Jahren darauf hingewiesen hat, daß die Trias ölführend und der Asphalt des Val de Travers von Triasöl stammen könnte. Vor 20 Jahren hat auch E. OTT in einer Zuschrift auf einen Artikel «Hat die Schweiz abbauwürdige Petroleumlagerstätten?» von J. KOPP im «Bund» darauf aufmerksam gemacht, «daß eine planmäßige Suche in der Schweiz kommerziell produzierende Ölfelder zutage fördern würde, und zwar nicht etwa in der petrolführenden Molasse, sondern eher noch in ältern Formationen, Kreide, Jura, Trias». Zu dieser heute als vorausschauend anzuerkennenden Auffassung hat sich auch der Schreibende seit längerer Zeit bekannt.

Auf Grund der Feststellung einer ölhöffigen Trias gewinnt die E r d ö l s u c h e i n d e r s u b j u r a s s i s c h e n Z o n e und im NW Teil des Molassebeckens neue

Bedeutung. Die Antiklinalen der subjurassischen Zone, z. B. die Wynau- und die Born-Antiklinale, aber auch die St. Urban-Antiklinale, kommen heute für Explorationen nach Triasöl in Frage. Wie weit sich die ölhöffige Trias ins Beckeninnere ausdehnt, bleibt zunächst noch ungewiß. Die seismischen Untersuchungen lassen südlich von Altishofen keine Mächtigkeitszunahme der Trias erkennen, so daß die Möglichkeit besteht, daß Strukturen bis in die Mitte des Molassebeckens — deren Tiefgang bis in die Trias allerdings erst abgeklärt werden müßte — Triasöl führen können.

Außer Muschelkalk darf indessen auch das *Kimmeridge* als ölhöffig bezeichnet werden, haben doch die Teste Erdgas, Schwefelwasser und Salzwasser ergeben. Es ist wohl möglich, daß dieser Horizont in geologisch günstigerer Position, als vielleicht Altishofen, ölführend ist, liegt doch die Bohrung Altishofen 8 km weit in der Flanke der St. Urban-Antiklinale.

Wenn die Lokation der Bohrung Altishofen vom erdölgeologischen Standpunkte als wenig hoffnungsvoll beurteilt worden ist, so ist nach der wichtigen Entdeckung von Triasöl doch festzuhalten, daß dieses Ergebnis die Weiterführung der Bohrung nachträglich vollauf gerechtfertigt hat und die wagemutige Initiative von ING. E. GUTZWILLER verdient Anerkennung, auch wenn ihr vorerst der kommerzielle Erfolg versagt bleiben sollte.

Wenn die Erfolge der Erdöl- und Erdgassuche in Bayern (3 gas- und 4 ölfündige Bohrungen) die Chancen der Kohlenwasserstofferschließung auch im schweizerischen Molassebecken erheblich erhöht erscheinen lassen (KOPP 1954), so hat das bisherige Ergebnis der Bohrung Altishofen neue Möglichkeiten für die Erdölsuche im Mesozoikum des Beckens zwischen Jura und Alpen und vielleicht sogar für diejenige des Juras eröffnet, die eine Weiterführung der begonnenen Exploration vollauf rechtfertigen. Die nächste Aufgabe wird eine systematische seismische Erforschung des Molassebeckens sein. Sie wird die Eignung der bekannten Strukturen für Tiefbohrungen nach Triasöl aufhellen und zur Entdeckung neuer, bisher unbekannter Strukturen im Beckenuntergrunde führen, welche der Gebirgsbau der Molasse nicht erkennen läßt.

So fehlt es nicht an interessanten Betätigungsmöglichkeiten auf dem Gebiet der Ölsuche in der Schweiz, und es darf erwartet werden, daß sich nicht nur ausländische Erdölgesellschaften, sondern auch schweizerische Finanz- und Industriegesellschaften für eine Mitwirkung an der größten ungelösten Bergbauaufgabe unseres Landes entschließen.

Literaturverzeichnis

Haus, H. A. (1952): Das Molassebecken im südwestdeutschen Raum. Bull. Ver. Schweizer. Petrol.-Geol. u. Ing., 19, 57 : 25—30.

Marie, M. (1952): Nouveaux résultats des exploration pétrolières en Alsace. Bull. Ver. Schweiz. Petrol.-Geol. u. Ing., 19, 57 : 31—40.

Kopp, J. (1952): Die Erdölbohrung Altishofen. Bull. Ver. Schweiz. Petrol.-Geol. u. Ing., 19, 57 : 21—24.

Kopp, J. (1954): Wie ist der schweizerische Molassetrog gebaut und wie stehen seine Erdölaussichten? Volkshochschule, Heft 7, Zürich.

Mühlberg, F. (1915): Erläuterungen zur geologischen Karte des Hauenstein Gebietes. Geol. Spez. Karten der schweiz. geol. Komm., Erläuterungen 16.

Manuskript eingegangen am 10. November 1954

Nachtrag vom 3. Januar 1955

Die von der Halliburten Oil Well Cementing Co. durchgeführten Teste ergaben kein positives Ergebnis. Die Bohrung wurde darauf mit $6\,^5/_8$ Zoll Rohren verrohrt, die auf der Muschelkalkstrecke geschlitzt blieben. Die untersten 250 m wurden einzementiert. Zur Aufschließung der Formation wurde nun eine *Säuerung* in Angriff genommen. Zweimal ließ man je 1300 Liter fünfprozentige Salzsäure auf den Muschelkalk einwirken. Es schien, daß auch dieser Versuch negativ ausfallen werde, doch nach zwei Tagen zeigte sich ein Zustrom von *Methan,* das nach dem Anzünden mit meterlanger Flamme brannte. Bald aber kam unbrennbares Gas herauf. Von der EMPA durchgeführte Analysen ergaben für die offenbar aus zwei verschiedenen Horizonten stammenden Gase für das erstauftretende Gas einen Methangehalt von 94 % und für das zweite Gas einen Methangehalt von 34 % und einen *Stickstoffgehalt* von 66 % (inklusive eventueller Edelgasse). Nach einigen Tagen hörte der Gaszufluß auf, vermutlich durch in das Bohrloch eingedrungenes Schichtwasser, das sich als salzhaltig erwies.

Eine zweite Säuerung wurde in der Nacht vom 14. Dezember von der Halliburten Oil Well Cementing Co. durchgeführt, wobei ca. 20 m^3 fünfzehnprozentige Salzsäure unter einem Druck von 130—100 atü in den Muschelkalk eingepreßt wurden. Kurz darauf zeigte sich eine Zunahme der Erdgasausströmung. Nach dem Abschöpfen des Wassers im Bohrloch bis auf 800 m Wassersäule stieg der Gasdruck auf 5,5 atü. Nun wurde eine Fördertour von 5 cm Durchmesser bis in 2040 m Tiefe eingebaut und mit Swabben begonnen. Die Absenkung des Wasserspiegels bis auf 1820 m war mit einer merklichen Vermehrung von Erdgasausströmungen verbunden, so daß nach Betäubungserscheinungen das Bohrpersonal mit Gasmasken mit Frischluftzufuhr versehen werden mußte. Nach Einstellung des Swabbens war der Gasdruck in der Verrohrung am 29. Dezember auf 30 atü gestiegen.

Die *Gasanalysen* zeigten starke Unterschiede. Eine Analyse ergab 61 % Methan, 14,2 höhere Kohlenwasserstoffe, 15 % Wasserstoff, 8,5 % Stickstoff und etwas Sauerstoff, Kohlendioxyd und ungesättigte Kohlenwasserstoffe. Andere Analysen zeigten mehr Kohlendioxyd, was offenbar aus Sekundärgasbildung bei der Säuerung zurückzuführen ist.

Am 24. Dezember wurde der Bohrturm der Deutag wieder zur Verfügung gestellt. Die Bohrlocheinrichtungen bleiben jedoch intakt und es wird geprüft, ob weitere Bohrlochbehandlungen unternommen werden sollen.

Nachdem zu den Erdölspuren nun noch Erdgasausströmungen mit Ölgasen getreten sind, gewinnt der *Muschelkalk als Ölhoffnungsgebiet* an Bedeutung und es ist zu erwarten, daß nach Vornahme seismischer Untersuchungen neue Versuchsbohrungen bis in die Trias durchgeführt werden. *J. K.*