



DECKBLATT

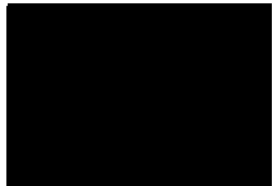

| EU 052.3 | Projekt | PSP-Element | Obj. Kenn. | Aufgabe | UA | Lfd. Nr. | Rev. |
|----------|---------|---------------------|-------------|-----------|-----|----------|------|
| | N A A N | N N N N N N N N N N | N N N N N N | X A A X X | A A | N N N N | N N |
| | 9K | 3165 | - | H | RB | 0016 | 00 |

| | |
|--|--------------------|
| Titel der Unterlage: Bericht über Isotopenuntersuchungen an Gasen/Grube Konrad/ Archiv-Nr.: 850043 | Seite: |
| | I. |
| | Stand: 04.10.85 |

| | |
|-------------------|-------------|
| Ersteller: BGR | Textnummer: |
|-------------------|-------------|

Stempelfeld:

| | |
|---------------------------|------------------------|
| PSP-Element TP...9K/21223 | zu Plan-Kapitel: 3.1.9 |
|---------------------------|------------------------|

| | | |
|--|---|--|
| | PL 10.07.86  Freigabe für Behörden | PL 10.07.86  Freigabe im Projekt |
|--|---|--|

Diese Unterlage unterliegt samt Inhalt dem Schutz des Urheberrechts sowie der Pflicht zur vertraulichen Behandlung auch bei Beförderung und Vernichtung und darf vom Empfänger nur auftragsbezogen genutzt, vervielfältigt und Dritten zugänglich gemacht werden. Eine andere Verwendung und Weitergabe bedarf der ausdrücklichen Zustimmung der PTB.

Revisionsblatt



| | | | | | | | |
|----------|---------|---------------------|-------------|-----------|-----|----------|------|
| EU 052.3 | Projekt | PSP-Element | Obj. Kenn. | Aufgabe | UA | Lfd. Nr. | Rev. |
| | N A A N | N N N N N N N N N N | N N N N N N | X A A X X | A A | N N N N | N N |
| | 9 K | 3165 | - | H | R B | 0016 | 00 |

| | |
|--|--------------------|
| Titel der Unterlage: Bericht über Isotopenuntersuchungen an Gasen/Grube Konrad/ Archiv-Nr.: 850043 | Seite: I. |
| | Stand: 04.10.85 |


| Rev. | Revisionsst. Datum | verant. Stelle | Gegenzeichn. Name | rev. Seite | Kat. *) | Erläuterung der Revision |
|------|--------------------|----------------|-------------------|------------|---------|--------------------------|
| | | | | | | |

*) Kategorie R = redaktionelle Korrektur
 Kategorie V = verdeutlichende Verbesserung
 Kategorie S = substantielle Änderung
 Mindestens bei der Kategorie S müssen Erläuterungen angegeben werden.

**BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE
HANNOVER**

Bericht über Isotopenuntersuchungen an Gasen

Grube Konrad

| | | |
|--------------------|---|--|
| 1. Sachbearbeiter | : |  |
| 2. Auftraggeber | : | B 2.22 |
| 3. Meßtischblatt | : | 3828 Lebenstedt-Ost |
| 4. Datum | : | 04. Oktober 1985 |
| 5. Tagebuch Nr. | : | |
| 6. Registratur Nr. | : | |
| 7. Archiv B 4.33 | : | 850043 |

Laborbericht

Untersuchungen von Gasproben aus der Grube Konrad

Einsender: B 2.22

Abt. Nr. : 38 488, 38 507, 38 519

Einleitung

Das Gebiet des alten Erzbergwerkes Konrad wird zur Zeit ober- und untertägig auf seine mögliche Eignung zur Endlagerung radioaktiver Abfälle untersucht. Beim Vortrieb von untertägigen Erkundungsstrecken wurden auf der 1000 m - Sohle an den Orten 300 und 410 N gasführende Kluftwässer angefahren.

Datenbasis

Grundlage des vorliegenden Berichtes sind Analysen von 7 Gasen aus dem Grubengebäude der Schachtanlage Konrad (s.Tab. 1); drei Proben wurden am Ort 300, vier Proben am Ort 410 N entnommen. Es handelt sich bei den Proben um Entlösungsgase aus Kluftwässern bzw. um Luftproben aus dem Grubengebäude; eine entsprechende Probenkennzeichnung ist in Tab. 1 gegeben.

Methodik

Die durch B 2.22 angelieferten Gasproben wurden gaschromatographisch und massenspektrometrisch untersucht (1983).

Die Gaszusammensetzung ist in Vol% angegeben. Die Isotopenverhältnisse sind als d-Wert ausgedrückt:

$$dR = \left(\frac{R_{\text{Probe}}}{R_{\text{Standard}}} - 1 \right) * 1000 \text{ (o/oo)}$$

R ist das $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ - bzw. das D/H - Isotopenverhältnis. Die $d^{13}\text{C}$ -Werte werden auf den PDB-Standard (CRAIG, 1957), die $d\text{D}$ -Werte auf den SMOW-Standard (CRAIG, 1961) bezogen.

Die Gasverhältnisse errechnen sich aus der volumetrischen Gaszusammensetzung. Folgende Abkürzungen wurden gewählt: C_1 = Methan, C_2 = Äthan, usw.; $\text{SuC}_n = \text{C}_1 + \text{C}_2 + \text{C}_3 + \text{C}_4$.

Ergebnisse und Diskussion

Die beiden Luftproben aus dem Grubengebäude, - die Proben wurden genommen, um die Konzentration der aus den Klüftwässern entweichenden Gase in der Luft zu ermitteln -, enthielten Kohlenwasserstoffkonzentrationen unterhalb der Meßgrenze für KW in den verwendeten Apparaturen; die CO_2 -Gehalte (s. Tab. 1) lagen in einer für Luft normalen Konzentration vor.

Drei der fünf Entlösungsgase, zwei Proben von Ort 300 und eine Probe von Ort 410 N, enthielten KW in ausreichender Menge für eine isotopengeochemische Analyse. Diese Gase bestanden hauptsächlich aus Luft, Kohlendioxid und Methan; Äthan wurde in geringen Konzentrationen (<0.5 Vol%) festgestellt.

Die beiden Proben von Ort 300 haben wesentlich höhere Anteile von C_1 , C_2 und CO_2 im Gas als die Probe von Ort 410 N (s. Tab. 1). Dennoch sind alle drei Gase aufgrund ihrer Gaszusammensetzungen und Isotopenverhältnisse genetisch nahezu identisch.

Im Genese - Diagramm (Abb. 1, nach [REDACTED] 1978) liegen alle drei Proben dicht beieinander, nahe einer Mischungslinie zwischen bakteriellen und thermischen KW im Bereich des Ölfensters. Aus der Lage im Diagramm ist abzuleiten, daß die Anteile von bakteriell produziertem Methan eindeutig überwiegen.

Abb. 2 (aus [REDACTED] 1985), in der neben den Kohlenstoff- die Wasserstoff-Isotopenverhältnisse von Methan berücksichtigt sind, bestätigt den Misch-Charakter der untersuchten KW; es deutet sich eine Mischung von Fermentations-Methan mit thermischen KW an. Die genetische Ansprache des bakteriell produzierten C1 wird durch entsprechende $\delta^{13}\text{C}_2$ -Werte gestützt.

Neben der genetischen Ansprache ist es möglich, aus C-Isotopenverhältnissen Rückschlüsse auf die Reife seines produzierenden Muttergesteins zu ziehen. Da $\delta^{13}\text{C}_1$ -Werte durch Zumischung (s.o.) oder auch durch bakteriellen Abbau (Oxidation) wesentlich verändert werden können, empfiehlt es sich, für eine Reifeansprache auf die C-Isotopenverhältnisse der weniger anfälligen höheren Homologe C2 und C3 auszuweichen ([REDACTED] 1984).

Da nach [REDACTED] (1984) das Rotliegende im Untersuchungsgebiet auf Namur aufliegt, kann man terrestr. Muttergesteine als Zulieferer für Kohlegase ([REDACTED] 1968) wohl vernachlässigen. Wenn es sich also um ein marin abgelagertes Muttergestein handelt, weisen im vorliegenden Fall die gemessenen $\delta^{13}\text{C}_2$ -Werte auf eine Reife von 1.5 % Ro für das Muttergestein der thermischen KW. Dieser Reifegrad läßt sich allerdings schwer für die möglichen Zechstein - Muttergesteine T1 und Ca2 vorstellen, wenn man von der gemessenen Reife von 0.4 % Ro im Dogger bei 1000 m in der Bohrung Konrad 101 ([REDACTED] 1985) auf die Z - Basis bei etwa 2600 m (lt. Auskunft [REDACTED]) extrapoliert. Eventuell liefert die geologische Situation eine Erklärung für derart hochinkohlte Zechstein - Ablagerungen: Das Gebiet der Grube Konrad liegt lt. [REDACTED] an der tiefen S-Flanke einer bislang nicht beweisbaren, von Neustadt bis zum Elm verlaufenden Inversionsstruktur; Hinweise auf die Struktur sind möglicherweise die positiven Bouguer - Anomalien von Neustadt und Thönse ([REDACTED] 1983). Die Struktur könnte mit höheren Inkohlungsgraden im tieferen Stockwerk verbunden sein (s. Tiefbohrungen Lehrte 21 und Hardsesse 32).

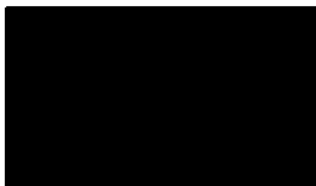
Zusammenfassung

Im Grubengebäude der Schachanlage Konrad wurden auf der 1000 m - Sohle an den Orten 300 und 410 N gasführende Kluftwässer erschlossen. Gaschromatographische und isotopengeochemische Analysen der Entlösungsgase sowie von Grubenluftproben führten zu folgenden Aussagen:

Drei von fünf untersuchten Entlösungsgasen enthielten neben den Luftanteilen ausreichende Konzentrationen von Methan, Äthan und Kohlendioxid für isotopengeochemische Analysen. Obwohl deren Konzentration in den Proben des Ortes 300 wesentlich höher war als am Ort 410 N, sind alle drei Proben aufgrund gleicher Gaszusammensetzung und Isotopenverhältnisse genetisch vergleichbar.

Bei den KW dieser Proben handelt es sich um Mischgase aus einem dominierenden bakteriell produzierten Methan mit untergeordnet zugemischten thermischen KW aus einem marinen Muttergestein der Reife von etwa 1.5 % Vitrinitreflexion.

Die in das Grubengebäude entgasenden Kluftwässer führten nicht zu einer erhöhten Konzentration dieser Gase in der Grubenluft.



([redacted])

Literatur

- BERNARD, B. B. (1978): Light hydrocarbons in marine sediments. - PhD Thesis, Texas A&M University, College Station, Texas: 144 p.
- CRAIG, H. (1957): Isotopic standards for carbon and oxygen and correction factors for mass-spectrometric analysis of carbon dioxide. - *Geochim. Cosmochim. Acta* 12, 133-149
- (1961): Standard for reporting concentrations of deuterium and oxygen-18 in natural waters. - *Science* 133, 1833-1834
- FABER, E. & STAHL, W. (1983): Analytical procedure and results of an isotope geochemical surface survey in an area of the British North Sea. - In: BROOKS, J. (Ed.): *Proceed. British Isles Geological Congress of Petroleum Geochemistry and Exploration of Europe, September 23-24, 1982: Geological Society of London/Blackwell ci. Publ. in Spec. Publ., 11: 51-63; London*
- , WHITICAR, M.J., STAHL, W. & SCHIENER, E. (1984): Biogenic gases from oil reservoirs? - Vortrag, gehalten auf der AAPG Research Conference on geochemistry of Natural Gases; San Antonio, Texas
- PLAUMANN, S. (1983): Die Schwerekarte 1:500.000 der Bundesrepublik Deutschland (Bouguer-Anomalien), Blatt Nord. - *Geol. Jb. E27, 16 S., 4 Abb., 1 Kt.; Hannover*
- █ (1985): Tiefbohrung Konrad 101. - BGR-interner Laborbericht
- STAHL, W. (1968): Kohlenstoff-Isotopenanalysen zur Klärung der Herkunft nordwestdeutscher Erdgase. - Diss. TU Clausthal
- TEICHMÜLLER, M., TEICHMÜLLER, R. & BARTENSTEIN, R. (1984): Inkohlung und Erdgas - eine neue Inkohlungskarte der Karbon-Oberfläche in Nordwestdeutschland. - *Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., 32, 11-34, 3 Abb., 3 Tab., 1 Taf.; Krefeld*
- WHITICAR, M.J., FABER, E. & SCHOELL, M. (1985): Biogenic methane formation in marine and freshwater environments: CO₂ reduction vs. acetate fermentation - isotope evidence - *Geochem. Cosmochim. Acta* (in press)

File : KONRAD
Date : 03/10/85

| Sample | | LUFT (%) | CO2 (%) | CH4 (%) | C2H6 (%) | C1/SuCn | d 13 | C1 d D | C1 d 13 | C2 d 13 | CO2 |
|--------------|-------|----------|---------|---------|----------|---------|-------|--------|---------|---------|-----|
| Konrad 300 | E-GAS | 54.09 | 20.22 | 25.47 | .22 | .995 | -53.2 | -252 | -28.7 | -10.3 | |
| Konrad 410 N | E-GAS | 98.77 | .11 | 1.11 | .01 | .988 | -54.1 | -237 | -27.8 | -10.3 | |
| Konrad 410 N | E-GAS | 99.85 | .06 | .08 | .00 | .991 | — | — | — | — | |
| Konrad 410 N | E-GAS | 99.93 | .06 | .01 | — | 1.000 | — | — | — | — | |
| Konrad 410 N | LUFT | 99.93 | .07 | — | — | — | — | — | — | — | |
| Konrad 300 | E-GAS | 25.60 | 2.40 | 71.50 | .50 | .992 | -53.4 | -248 | -27.4 | -9.8 | |
| Konrad 300 | LUFT | 99.96 | .04 | — | — | — | — | — | — | — | |

✓
121

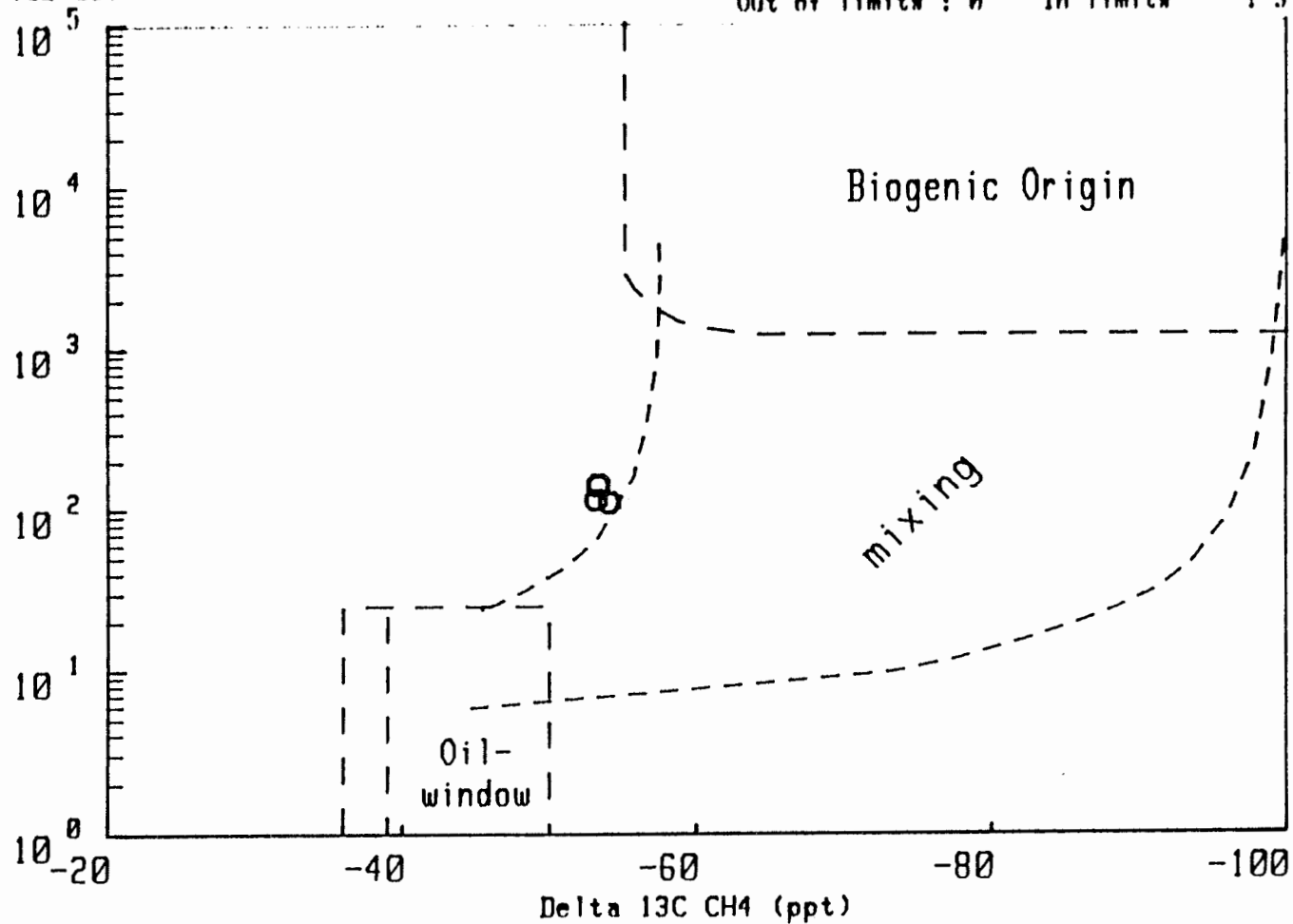
Grube Konrad

$C1/(C2+C3)$

Out of limits : 0

No. of points : 3

In limits : 3



Xmin : -54.1 Xmax : -53.2

Ymin : 110.99 Ymax : 142.97

File : KONRAD

Handwritten signature

