

Katalog von Erdgasindikationen

Autor(en): **[s.n.]**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin der Vereinigung Schweiz. Petroleum-Geologen und -
Ingenieure**

Band (Jahr): **49 (1983)**

Heft 117

PDF erstellt am: **19.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-207423>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Anhang: Katalog von Erdgasindikationen

Ägerisee ZG

LK 1: 25 000 Zug Blatt 1131, Einsiedeln Blatt 1132

Geologische Situation

See, Untergrund subalpine Molassedecken, z. T. unter Quartär von unterschiedlicher Mächtigkeit.

Gasbeobachtungen

Gasaustritte im Wasser

Herkunft

Subalpine Molassedecken oder Sumpfgas

Gasaustritte Alpnachersee LU, OW, NW

LK 1: 25 000 Alpnach Blatt 1170

Geologische Situation

Helvetische Decken:

Im Norden: Eozän und Kreide des südlichen Pilatus

Im Süden: Kreide und Eozän des Bürgenstocks

Im Seebecken: vorwiegend Eozän

Gasbeobachtungen

Aufstieg von Gasblasen am Felsufer des Mueterschwanderberges, am Felshang bei Alpnachstad und bei der Mündung der Samer Aa.

Herkunft

Vermutlich Kreide oder Eozän oder Aufstieg aus tieferen tektonischen Stockwerken und/oder älteren Formationen. Auch Sumpfgas ist für das Delta der Samer Aa nicht auszuschliessen.

Benutzte Dokumente

KOPP, J. 1955

Altstätten SG

LK 1: 25 000 Gais Blatt 1095 und Diepoldsau Blatt 1096

Gebiet S Altstätten und E Eichberg

Mehrere Bohrungen

Koordinaten der Bohrung mit ¹⁴C Gas-Analyse 760 000/247 530/427 m ü.M. (Bohrung der Stergo)

Geologische Situation

Alluvionen des Alpenrheins

Felsuntergrund: Chattian der subalpinen Molassedecken im Norden, helvetischer Flysch und Kreide im Süden

Generelles Profil der gasführenden Alluvionen

(Mächtigkeiten von oben nach unten)

15 – 25 m Silt, Ton, unterschiedlich sandig, selten Kies, mit Einlagerung von Torf, z. T. mehrere Meter mächtig

25 – 15 m Kies, Sand, untergeordnet Silt, Ton, Hauptgasträger

70 – x m Ton, Silt, untergeordnet Sand, Kies, vor allem im höheren Teil Gasindikationen

In der Bohrung Eichberg folgen unter dem Hauptgasträger (Teufe 16,5 – 37,5 m):

- ca. 4 m Sand, Ton, Kies
- ca. 25 m Kies, Sand, untergeordnet Silt, Ton
- ca. 28 m Ton, Silt, Sand, untergeordnet Kies
- ca. 13 m Kies, Sand, untergeordnet Silt, Ton

Gasbeobachtungen

Gasindikationen über die ganze Profilstrecke, vor allem auch aus der tiefsten Kies/Sand-Zone.

Fläche der Gasführung des Hauptgasträgers

Auch bei Sondierbohrungen der letzten Jahre wurde der Hauptgasträger wiederholt angebohrt, wobei jeweils starke Gasaustritte beobachtet wurden. Die Kies/Sandzone, ca. 20 m unter Oberfläche, wurde bisher für eine Fläche von 10 km² als gasführend nachgewiesen.

Gasanalysen

(Alle Analysen sind O₂-freies, sog. luftfreies Gas, umgerechnet)

	Altstätten			Vergleichsproben (Vorarlberg)	
	1964 SEAG	1941 Stergo Bohrung 1 Analyse EMPA	1941 Bohrung 2	Höchst	Bregenz
CH ₄	80.4	65.9	79.6	96.8	88.2
HKW	Spuren	0.1	–	0.15	0.15
H ₂	–	0.4	0.4	–	–
He	–	–	–	+**	+**
CO ₂	8.4	6.1	9.8	0.65	2.4
H ₂ S	–	–	Geruch	–	–
N ₂	11.2*	27.5	10.2	2.4	9.25
Unterer Heizwert		5340	6530		
Oberer Heizwert		5940	7270		
Anfangsdruck		3,0 atü			
Fliessdruck		1,5 atü			
Förderung		400 m ³ / d			

* inkl. Edelgas

** He 0.001 %

¹⁴C Analyse Stergo-Bohrung

Profil: 0 – 9.5 m Humus und Torf

9.5 – 15.5 m Ton, Silt, Sand

15.5 – 20.5 m Sand, Kies, Hauptgasträger

Anfangsschliessdruck 0.5 bar

Fliessdruck nach 30 – 40 Minuten 0.33 bar

Endschliessdruck 0.43 bar

¹⁴C Analyse 6890 ± 140 Jahre BP

Herkunft

Junges Gas aus den torfigen Alluvionen. Für die tiefsten Gasaustritte der Bohrung Eichberg, die vermutlich wenige Meter oberhalb des anstehenden Flysch und der Kreide endet, ist eine Beimengung von älterem Gas nicht auszuschliessen.

Ähnliche Gasvorkommen in der Region

Altenrhein, SW der Rheinmündung: Grosse Gasflamme anlässlich einer Brunnenbohrung.
Die Profile bis 29 m weisen eine Wechsellagerung von Silt/Ton mit Sand auf; Holzreste sind häufig.
Das Gas tritt in den 4 Bohrungen in Tiefen zwischen 17 – 22 m aus.

Erdgas im Bodensee (entnommen anlässlich der Seegfömi Februar 1963) Analyse Gaswerk Rietli

CH ₄	81,4%
HKW	0,8%
CO ₂	0,8%
N ₂	17,0%

Höchst, Bregenz: siehe Analysen

Benutzte Dokumente

BÜCHI, U. P., WIENER, G., OESCHGER, H. 1964
HEIM, Am. und HIRSCHI, H. 1941
KOPP, J. 1938
RICKENBACH, E. 1947
SCHUPPLI, H. M. 1952

Axenflue-Tunnel SBB UR

LK 1: 25 000 Beckenried Blatt 1171
keine näheren Angaben

Geologische Situation

? Kieselkalk der Axendecke

Gasbeobachtungen

Gasaustritte, keine näheren Angaben

Herkunft

Aus der Kreide, ev. Aufstieg aus tieferen tektonischen Stockwerken und/oder Tertiär bzw. älteren Formationen.

Benutzte Dokumente

KOPP, J. 1955

Salinen von BEX VD

LK 1: 25 000 Les Diablerets Blatt 1285
Koord. (zentrales Bergwerksareal) 570 000 / 126 000

Geologische Situation

Trias der Préalpes Internes (Zone des Cols)
Im weiteren Bereich der Mine: Flysch, Dogger, Lias, Trias

Gasbeobachtungen

Starke, über längere Zeit dauernde Austritte. Gas wurde zur Grubenbeleuchtung verwendet.

Herkunft

Vermutlich Flysch oder Trias. Teilweiser Aufstieg aus tieferen tektonischen Stockwerken ist nicht auszuschliessen.

Benutzte Dokumente

BADOUX, H. 1966
KOPP, J. 1955

Giswil OB

LK 1: 25 000 Melchtal Blatt 1190
bei Kleinteil (keine näheren Angaben)

Geologische Situation

Geröllschutt des Mühlebachs
Quartär über Flysch und Kreide der Drusbergdecke

Gasbeobachtung

Beim Verbrennen von Laub brannte das Gelände. Bei der folgenden Schürfung erlitten die Arbeiter Schwindelanfälle. Das Gas liess sich entzünden und brannte stundenlang. Nach dem Löschen entströmte dem Schutt ein grauer nach H₂S riechender Dampf. Die Gasaustritte reagieren auf den Barometerstand.

Herkunft

Drusbergdecke oder quartäre Entstehung

Benutzte Dokumente

KOPP, J. 1955

Kraftwerkstollen Goldach SG/AR

LK 1: 25 000 Rorschach Blatt 1075
Koord. (mutmasslicher Schnittpunkt Kohlezone mit Stollen) 751 550 / 256 100

Geologische Situation

Aufgerichteter Südrand der mittelländischen Molasse. Der Stollen quert die gegen NNW einfallenden Schichten der höchsten Unteren Süsswassermolasse (Aquitanian), der Oberen Meeresmolasse (Burdigalian, Helvetian) und der tieferen Oberen Süsswassermolasse.

Gasbeobachtungen

Während des Baues, vermutlich im Bereich des Burdigalian

Herkunft

Vermutlich tiefstes Burdigalian, brackisch/marine Mergel mit Kohleflözen.

Benutzte Dokumente

HEIM, Am., HIRSCHI, H. 1941
KOPP, J. 1955

Kraftwerkstollen Hongrin VD

LK 1: 25 000 Les Mosses Blatt 1265, Montreux Blatt 1264

Geologische Situation

Der Kraftwerkstollen liegt innerhalb der Nappes des Préalpes Médiannes.

Gasbeobachtungen

Keine näheren Angaben

Benutzte Dokumente

BADOUX, H. 1965
KOPP, J. 1955
LOMBARD, A. et al. 1974

Tunnel Col de Jaman VD

LK 1: 25 000 Montreux Blatt 1264
Koord. Westportal 563 670 / 144 910
Tunnellänge ca. 2410 m
Tunnelachse praktisch W-E

Geologische Situation

Von W nach E quert der Tunnel ein Profil vom Lias bis obere Kreide der Nappes des Préalpes Médiannes.

Gasbeobachtungen

Zum Teil kam es zu kleineren Explosionen, sonst keine näheren Angaben.

Herkunft

Aus dem Deckenpaket selbst, ev. Aufstieg aus tieferen tektonischen Stockwerken oder älteren Formationen (Trias).

Benutzte Dokumente

BADOUX, H. 1965

Lammschluchtstollen LU (Transitgaspipeline)

LK 1: 25 000 Schüpfheim Blatt 1169

Geologische Situation

Chattian der Beichlern-Farneren-Schuppe
Wechsellagerung von Nagelfluh, Sandstein und Mergel

Gasbeobachtungen

Oberflächengasmessungen

Die Messprofile I – IV liegen innerhalb folgender Koordinaten:

Im Westen 644 210

Im Osten 645 270

Im Norden 197 520

Im Süden 196 680

Analysenauswahl in ppm des Luftgemisches und in % der KW

Werte in ppm								
Profil	Punkt	C ₁	C ₂	C ₃	iC ₄	nC ₄	iC ₅	nC ₅
I	6	152,7	2,4	0,7	0,4	1,4	1,3	1,3
II	3	317,4	2,2	0,3	0,2	0,5	0,1	–
III	3	89,6	6,1	5,3	1,3	1,8	0,7	0,6
IV	5	70,7	2,2	1,0	0,2	0,4	0,1	0,1
Werte in % gerundet								
I	6	95,3	1,6	0,4	0,2	0,9	0,8	0,8
II	3	98,9	0,6	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
III	3	85,1	5,8	4,9	1,2	1,7	0,7	0,6
IV	5	94,7	3,0	1,3	0,3	0,5	0,1	0,1

Extremwerte KW in %							
Profil	C ₁	C ₂	C ₃	iC ₄	nC ₄	iC ₅	nC ₅
I	80,9 – 95,7	1,5 – 8,7	0,4 – 4,4	0,1 – 2,4	0,7 – 3,6	0 – 0,6	0 – 0,8
II	88,0 – 98,9	0,7 – 5,9	0,1 – 3,3	0,1 – 0,6	0,3 – 2,3	0 – 0,5	0 – 0,3
III	85,1 – 92,1	2,9 – 5,8	1,1 – 5,0	0,4 – 1,2	0,5 – 1,7	0 – 0,7	0 – 0,7
IV	88,4 – 95,3	3,0 – 7,0	1,0 – 2,4	0,1 – 0,9	0,5 – 1,1	0 – 0,5	0 – 0,5

Herunft

Die relativ tiefen KW Werte, die Zusammensetzung der Gase sowie die generelle, wenn auch geringe Gasführung des Chattian in den Alpenrandbohrungen lassen darauf schliessen, dass das Gas vor allem aus vegetabilen Resten im Chattian selbst gebildet wurde.

Benutzte Dokumente

BÜCHI, U. P. 1971

HINZE, W. 1972

SCHLANKE, S., KAPPELER, S. 1974

Lauerzersee SZ

LK 1 : 25 000 Rigi Blatt 1151

Koord. (Insel Schwanau) 688 100 / 209 700 / 447 m ü. M. (Seespiegel)

Geologische Situation

Nummulitenkalk im Flysch des Südhelvetikum in unmittelbarer Nachbarschaft zur Flysch-Molasse-Grenze, vermutlich Spaltenbläser.

Gasbeobachtungen

Gasaustritte im See, 1 km lange Zone quer über den See mit Streichazimut von ca. 60° zwischen Schwanau und Schönen mit ca. 40 Austrittsstellen. Schätzung der Austrittsmengen ca. 1000 m³/Tag.

Analysen

	EMPA %	Gas- und Wasserwerke Schwyz %	Gemäss Althaus (1943) %
CH ₄	85,2	97,5	85,1
C _n H _{2n}	–	–	0,9
CO ₂	0,7	1,2	0,3
CO	–	–	1,4
N ₂	10,8	0,4	8,7
O ₂	3,3	0,9	2,6
H ₂			1,0

Eine Umrechnung auf luft- bzw. O₂-freies Gas erübrigt sich, da gegenüber N₂ ein O₂-Überschuss besteht. Eine Verfälschung der Gasproben durch den Aufstieg des Gases im See erscheint naheliegend. Vermutlich handelt es sich um Gas, das zum grössten Teil aus Methan besteht.

Ferner Gasblasen im Becken der Steineriaa.

Herkunft

Das Auftreten längs des Nummulitenkalkriffes, das als Reservoirgestein wirkt, schliesst à priori Sumpfgas aus. Provenienz aus dem Flysch oder der Molasse. Aufstieg aus tieferen tektonischen Stockwerken bzw. älteren Formationen erscheint wenig wahrscheinlich. Gasblasen Steineria vermutlich Sumpfgas.

Benutzte Dokumente

ALTHAUS, A. 1943
KOPP, J., ERNI, A. 1937
KOPP, J. 1955
SCHUPPLI, H. M. 1952

Kraftwerk Lungern OW

LK 1 : 25 000 Melchtal Blatt 1190, Alpnach Blatt 1170
Koord. (Dammkrone) 656 000 / 184 950 / 689 m ü. M. (Seespiegel)

Geologische Situation

Lungernsee Kreide und Alttertiär der Drusbergdecke

Gasbeobachtungen (Zitat aus C. Schindler)

«Im Lungernsee sind Austritte von Methan zu beobachten, welche mindestens teilweise dem Fels entstammen dürften und in Reihen auftreten, also vermutlich Störungszonen folgen. Dies ist auch deswegen wahrscheinlich, weil im Stollen des Lungernseewerks gegen das Tal der grossen Melchaa Methan angetroffen wurde, welches zerklüftetem und zerdrücktem Valanginienkalk entströmte.»

Herkunft

Vermutlich aus der Kreide der Drusbergdecke. Teilweiser Aufstieg aus tieferen tektonischen Stockwerken bzw. Flysch oder älteren Formationen möglich (Spaltenbläser).

Benutzte Dokumente

MOHLER, H. P. 1966
SCHINDLER, C. 1980

Luzern Gütschtunnel

LK 1 : 25 000 Luzern Blatt 1150
Koord. (ca. Mitte des Tunnels) 765 280 / 211 320

Geologische Situation

Fast senkrecht stehende marine Sandsteine des Burdigalian, welches mehrere Kohlenflöze führt.

Gasbeobachtung

Durch Ing. Schrafl, keine näheren Angaben

Herkunft

Vermutlich aus der burdigalen Molasse, Kohlegas wahrscheinlich

Benutzte Dokumente

KOPP, J. 1955

Kraftwerkstollen vom grossen Melchtal zum kleinen Melchtal OW

LK 1 : 25 000 Melchtal Blatt 1190

Koord. Ostportal 665 030 / 188 150 / ca. 825 m ü. M.

Richtung des Stollens ENE-WSW

Geologische Situation

Drusbergdecke, Valanginian und Kieselkalk. Grenze bei 1,78 km ab Ostportal.

Gasbeobachtungen

Meter ab Ostportal

800, 815	schwache Gasaustritte
850,6	Gasschwade
905 – 1020	schwache Gasflammen aus zahlreichen Pfeifen
1120	starke Gasflammen bis 6 m Länge
1290	Stichflamme bis 5 m Länge
1380, 1410	starke Bläser, Stichflammenexplosionen
1470	10 – 20 m ³ Gas
1530 – 1531,6	kontinuierliche starke Bläser in 3 – 5% der Sprenglöcher
1700 – 1860	kontinuierliche Bläser
1940, 1970, 2020	schwache Gasaustritte
2070	Bläser 5% der Sprenglöcher
2150	Bläser 2% der Sprenglöcher
2340, 2390, 2430, 2480	Bläser 1 – 2% der Sprenglöcher
2510 – 2560	kontinuierliche Bläser bis 3% der Sprenglöcher
2720, 2790	schwache Gasaustritte 2% der Sprenglöcher
3130, 3190	Bläser 3 – 4% der Sprenglöcher
3200	starke Bläser

Die Gasaustritte waren z. T. so stark, dass die Mineure umgeworfen wurden.

J. Kopp erwähnt starken Gasgeruch, was auf Kondensat hinweisen könnte.

Herkunft

Valanginian und/oder Kieselkalk. Teilweise Herkunft aus tieferen tektonischen Schichten und/oder Flysch bzw. älteren Formationen möglich (Spaltenbläser).

Benutzte Dokumente

BÜCHI, U. P. 1963

KOPP, J., ERNI, A. 1937

KOPP, J. 1955

SCHINDLER, C. 1980

Oberer Zürichsee SG/SZ

LK 1 : 25 000 Ricken Blatt 1113, Linthebene Blatt 1133

Geologische Situation

Chattian und Aquitanian (Untere Süsswassermolasse)

Parautochthone Molasse, z. T. stark tektonisch beansprucht, sog. Lachen-Antiklinale und Südrand der mittelländischen Molasse. Die Randunterschiebung verläuft durch den See.

Gasbeobachtungen

Gasaustritte gehäuft längs einer Linie, die dem Streichen der Molasse bzw. der Randunterschiebung folgt, Nähe Schmerikon. Seegfömi 1942 (Zeitungsmeldung). Total ca. 25 Austritte.

November 1952, ufemahe Seepartie in ausgebagerten Seeteilen bei Nuolen bis 100 Gasauftösse.

Bohrung Nuolen, Koord. 710 130 / 229 050 in 36 m Tiefe Grenze Moräne/Molasse (Aquitanian) Gasindikationen.

Analysis

Nach Angaben J. Kopp Gas bei Schmerikon praktisch reines Methan

Nuolen: CH₄ 95%; Rest H, O N, CO₂; Geruch nach H₂S

Herkunft

Vermutlich Gasaustritt längs der Randunterschiebung bzw. der südlich anschliessenden, stark gequetschten parautochthonen Molasse.

Benutzte Dokumente

KOPP, J. 1955 und 1963

OCHSNER, A. 1975

SCHUPPLI, H. M. 1972

Gasausbrüche während des Baues des Rickentunnels SG

LK 1 : 25 000 Ricken Blatt 1113

Tunnel: Wattwil-Kaltbrunn, Länge 8724 m

Koordinaten der beiden stärksten Gasausbrüche:

722 870 / 235 005 4141 m ab N-Portal

722 575 / 234 470 3799 m ab S-Portal

Geologische Situation

Tektonische Einheiten ab Südportal

Südportal – 4020 m Chattian der subalpinen Molassedecken bis Aufschiebung der sog. A 1-Antiklinale

4020 – 5360 m Chattian der parautochthonen Molasse (A 1-Antiklinalaufschiebung bis Randunterschiebung)

5360 m – Nordportal Aquitanian des aufgerichteten Südrandes der mittelländischen Molasse

Gasbeobachtungen

Ca. 5 m vor dem Hauptgasausbruch N-Portal wurde ein brauner Sandstein mit Bitumengeruch beobachtet, der äusserlich den Oelsandsteinen von Dardagny GE geglichen haben soll.

Total 34 Gasaustrittsstellen. Die wichtigsten Gasvorkommen treten in stark gestörten Überschiebungs- und Quetschzonen auf (Spaltenbläser).

Gasanalyse

(Resultate fraglich)

CH₄ ca. 72%

N₂ ca. 28%

Periodische Messungen: CH₄ 91 – 92%

Gasmengen

Grösste gemessene Gasmenge bei 4195 m ab Südportal ca. 140 m³/h

Herkunft

Austritte eindeutig aus tektonisch stark gestörten Zonen. Speicherung des Gases in Kluftsystemen, die sich relativ rasch entleerten (Tage bis Monate).

Gasgenese vermutlich aus der Molasse, dem Chattian bzw. Rupelian. Eine Herkunft aus tieferen Horizonten ist jedoch nicht auszuschliessen (Spaltenbläser).

Benutzte Dokumente

HEIM, Alb. 1919

SCHUPPLI, H. M. 1952

Rothornstollen LU/BE (Transitgaspipeline)

LK 1 : 25 000 Sörenberg Blatt 1189 und Brienz Blatt 1209

Koord. Nordportal 646 225 / 183 325 / 1476 m ü. M.

Stollenlänge 3542 m

Geologische Situation

Schichtserie im Stollen (Kreide der Drusbergdecke):

Wangschichten (transgressiv auf den oberen Orbitolinenschichten)

Obere Orbitolinenschichten

«Schrattenkalk» in Drusbergfazies und Drusbergschichten

Kieselkalk

Obere Valanginian Mergel

Schichten im Bereich der Oberflächenmessprofile I – IX

Drusbergschichten und Kieselkalk

Die Profile liegen innerhalb nachstehender Koordinaten (westlich des Eisees)

Im Westen 647 110

Im Osten 647 600

Im Norden 182 520

Im Süden 181 780

Gasbeobachtung

Oberflächengasmessungen in Klüften in ppm des Luftgemisches und in % der KW

Maximalwerte über Kieselkalk 2750 ppm KW

Maximalwerte über Drusbergschichten 550 ppm KW

Analysenauswahl

Rothorn		Werte in ppm gerundet						
Profil	Punkt	C ₁	C ₂	C ₃	iC ₄	nC ₄	iC ₅	nC ₅
I	2	738,7	5,9	1,1	0,3	0,4	–	–
	3	456,7	5,4	1,6	0,4	0,3	0,1	0,1
II	3	1252,4	105,3	62,2	18,1	31,2	9,9	9,5
	5	952,5	145,1	95,8	18,9	33,9	7,2	5,4
III	2	898,1	127,7	41,9	12,9	23,3	6,4	5,7
IV	13	2733,3	101,9	47,4	9,0	12,7	2,7	1,5
	16	2600,0	129,2	67,4	15,7	17,5	4,1	1,3
V	8	1370,3	54,8	22,8	3,8	3,9	–	–
	12	646,4	50,5	37,1	9,5	9,2	1,8	0,6
VI	1	575,7	38,3	19,6	5,3	7,5	1,9	1,0
VII	3	2146,0	66,7	70,3	9,3	12,0	2,7	3,8
VIII	5	161,6	5,3	2,7	0,6	0,8	0,1	0,1
IX	5	51,1	2,5	1,0	0,3	0,4	–	–
Werte in %								
I	2	98,9	0,8	0,1	0,1	0,1	–	–
	3	98,3	1,2	0,3	0,1	0,1	+	+
II	3	84,1	7,1	4,2	1,2	2,1	0,7	0,6
	5	75,7	11,5	7,6	1,5	2,7	0,6	0,4
III	2	80,4	11,4	3,8	1,2	2,1	0,6	0,5
IV	13	94,0	3,5	1,6	0,3	0,4	0,1	0,1
	16	91,7	4,6	2,4	0,5	0,6	0,1	0,1
V	8	94,1	3,7	1,6	0,3	0,3	–	–
	12	85,6	6,7	4,9	1,3	1,2	0,2	0,1
VI	1	88,6	5,9	3,0	0,8	1,3	0,3	0,1
VII	3	89,8	5,2	3,2	0,6	0,8	0,2	0,2
VIII	5	94,4	3,1	1,5	0,3	0,5	0,1	0,1
IX	5	92,6	4,6	1,7	0,5	0,6	–	–

Extremwerte KW in %							
Profil	C ₁	C ₂	C ₃	iC ₄	nC ₄	iC ₅	nC ₅
I	90,2 – 99,0	0,8 – 6,4	0,1 – 2,0	0,0 – 0,5	0,0 – 0,9	0,0 – 0,2	0,0 – 0,3
II	67,0 – 92,1	2,7 – 12,3	1,2 – 8,0	0,8 – 2,3	1,6 – 5,5	0,0 – 1,9	0,0 – 2,7
III	78,3 – 88,5	5,4 – 11,4	2,1 – 5,8	0,7 – 1,2	1,1 – 2,2	0,5 – 1,0	0,4 – 1,2
IV	70,7 – 95,9	2,8 – 10,6	1,0 – 8,5	0,1 – 3,0	0,0 – 4,6	0,0 – 1,7	0,0 – 1,4
V	82,2 – 95,2	2,1 – 8,6	1,0 – 4,9	0,1 – 2,9	0,3 – 1,9	0,0 – 0,9	0,0 – 0,6
VI	85,2 – 91,0	4,5 – 6,9	2,5 – 3,9	0,6 – 1,2	1,0 – 2,0	0,3 – 0,7	0,1 – 0,5
VII	89,9 – 97,3	1,6 – 5,2	0,7 – 3,2	0,1 – 0,7	0,2 – 1,2	0,0 – 0,4	0,0 – 0,3
VIII	88,3 – 98,8	0,7 – 5,3	0,2 – 3,6	0,1 – 1,0	0,2 – 1,7	0,0 – 0,3	0,0 – 0,3
IX	90,1 – 98,3	1,2 – 6,0	0,3 – 2,4	0,0 – 0,8	0,0 – 1,2	0,0 – 0,1	0,0 – 0,1

Gasmessungen im Stollen

Erstaunlicherweise traten im Stollen kaum KW-Gase auf.

Das Kluftwasser führte wiederholt H₂S. In der Luft wurden Konzentrationen gemessen bis

0,06% CO₂

15 ppm H₂S

Im Bereich der H₂S führenden Wasseraustritte in den Stollen bildeten sich ausgedehnte schleimige Bakterienteppiche von weiss über grau bis schwarz, braun, rotgelb und grün.

In den Wangschichten wurden Oel-fleckige Partien beobachtet. Lokal bildeten sich Oeltropfen.

Eine kleine Oelprobe wurde von BEB untersucht:

Das Oel besitzt 28 API-Grade, Viskosität 10 – 30 cP, Paraffine und Naphthene.

Analyse des Gasextraktes aus dem Oel

C ₁	0,022%
C ₂	0,005%
C ₃	0,011%
i+nC ₄	0,015%
i+nC ₅	0,005%
N ₂	88,473%
CO ₂	11,468%

Herkunft

Das Oel in den Wangschichten dürfte möglicherweise auf primärer Lagerstätte liegen.

Für das Gas der Oberflächenmessungen sind grundsätzlich zwei völlig verschiedene Genesen bzw. Provenienzen möglich:

1. Junge, bakterielle Gasbildung
2. Aufstieg von älterem Gas längs Klüften

Benutzte Dokumente

AMBERG, R. 1972

BÜCHI, U. P., AMBERG, R., KAPPELER, S. 1972

BÜCHI, U. P., KAPPELER, S. 1972/73

HINZE, W. 1972

SCHLANKE, S., KAPPELER, S. 1974

Sarnersee bei Wilen OW

LK 1 : 25 000 Melchtal Blatt 1190

Koord. ca. 660 000 / 192 000 / Seespiegel 469 m ü. M.

Geologische Situation

Quartär auf Helvetikum

Gasbeobachtungen

Gasblasen, gelegentlich ölige Schlieren

Herkunft

Die öligen Schlieren sind als Hinweis auf Herkunft aus dem Helvetikum zu deuten.

Benutzte Dokumente

KOPP J. 1955

Erdölbohrung Savigny 1 VD

LK 1 : 25 000 Lausanne Blatt 1243

Konzessionsgebiet der SAdH (1960)

Koord. 546 271 / 155 312 / 838,9 m ü. M.

Geologische Situation

Auf die autochthone mittelländische Molasse überschobene Randzone der subalpinen Molassedecken.

Geologisches Kurzprofil

- 0 – 17 m Quartär
- 895 m Überschobene Untere Süsswassermolasse (Aquitania und Chattian)
- 2307 m Autochthone Untere Süsswassermolasse
- 2321 m Grès de Vaulruz (Rupelian)
- 2331,5 m Cenomanian
- 2338 m Albien-Mergel
- 2352,5 m Albien-Grünsand
- 2364 m Aptian-Kalkstein
- 2367 m Aptian-Mergel
- 2435 m Oberes Barremian (Urgonien blanc)
- 2486 m Unteres Barremian (Urgonien jaune) und Oberes Hauterivian

Gasbeobachtungen

Gasindikationen Bereich 2338 – 2486 m

Albien-Grünsand

Kalke des Aptian

Oberster Teil des Urgonien blanc

Oberes Hauterivian

Provenienz

Vermutlich Mesozoikum

Benutzte Dokumente

LEMCKE, K. 1963

Seelisbergtunnel UR/NW (Schweizerischer Nationalstrassenbau)

LK 1 : 25 000 Beckennied Blatt 1171 und Engelberg Blatt 1191

Geologische Situation

Schichtserie: Altdorfersandstein-Dachschiefergruppe	Tertiär
Alttertiär	
Amdenermergel	Kreide
Seewerkalk und -schiefer	
«Gault»	
Schrattenkalk	
Valanginianerkalk	
Berrias-Valanginian-Mergel	

Durch den Tunnel erfasste tektonische Elemente

(von Süd nach Nord)

Parautochthoner Schächentaler Flysch

Südlappen der Axendecke

Nordlappen der Axendecke

Drusbergdecke

Gesteinsporositäten

Die Gesteinsmatrix als solche ist generell dicht. Alle Gas- und Kondensataustritte erfolgten längs Kluft- und Fissurationszonen (Spaltenbläser).

Gasbeobachtungen

Gasmutterformationen

Valanginian-Mergel (Proben aus Hutteggstollen)

Chloroformextrakt bis 0,6 kg/t Gestein

Säurelösliche Bestandteile bis 65 Gewichts-%

Gesteinsrückstand Org. C-Gehalt bis 6,5 kg/t Gestein

Org. H-Gehalt bis 4,1 kg/t Gestein

Reifegrad der Kohlenwasserstoffe: mittel

Die Untersuchungen sprechen für ein Muttergestein (Untersuchungen und Beurteilung BEB Brigitta und Elwerath Betriebsführungsgesellschaften mbH, Hannover).

Mögliche, jedoch nicht näher untersuchte Mutterformationen

– Altdorfersandstein-Dachschiefer Gruppe

– Alttertiär

– Amdenermergel

– Drusbergschichten

– Kieselkalk

– Berrias-Valanginian-Mergel

Gasführung

Praktisch in allen Formationen nachweisbar

Hutteggstollen: Valanginian-Mergel

Analysen in %

	1	2
C ₁	98,9	98,5
C ₂	0,9	1,4
C ₃	0,07	0,1
i+nC ₄	0,014	0,015
i+nC ₅	Spuren	Spuren

Kein Kondensat. Lokal Spuren von H₂S

Druckverhältnisse:

– Druckaufbau in Bohrlöchern bis 3,8 bar

– Zuflüsse aus Bohrlöchern bis 17 m³/h

– Abgasung bis 420 m³/m² pro Tag

Der Zufluss steht in Abhängigkeit vom Gesteinsüberlagerungsdruck.

Drusbergschichten

– Ausser Gas auch Kondensat bis Leichtöl

– Gesteinsproben-Entgasung

	ppm	%
C ₁	3633	8,6
C ₂	10079	23,8
C ₃	7161	16,9
iC ₄	6346	14,9
nC ₄	8500	20,1
iC ₅	4185	9,9
nC ₅	2473	5,8

– Gas/Kondensatanalysen

	Probe 1	Probe 2
	%	%
C ₁	47,6	62,5
C ₂	18,8	15,8
C ₃	12,5	8,5
iC ₄	3,7	3,6
nC ₄	5,2	4,8
iC ₅	5,7	2,8
nC ₅	3,7	1,6
iC ₆	1,2	0,1
nC ₆	0,9	0,1
iC ₇	0,1	0,1
nC ₇	0,6	0,1

– Beim Bohren traten wiederholt Kondensate aus, die unter Druck standen.

– Von besonderem Interesse ist die Analyse aus einem Bläser bei TM 665 m, in welchem Helium nachgewiesen wurde.

Das Mittel zweier Proben aus dem Bläser bei TM 665 m umgerechnet auf das Gesamtvolumen ergab:

He	0,006 Vol.-%
H ₂	0,01 Vol.-%
CO ₂	0,15 Vol.-%
CH ₄	98,9 Vol.-%
C ₂ H ₆	0,9 Vol.-%
C ₃ H ₈	0,07 Vol.-%
C ₄ H ₁₀	0,014 Vol.-%
C ₆ H ₁₂	Spuren

– Haufwerk vor Ortsbrust bis 800 000 ppm Kohlenwasserstoffe

– Verhältnis CH₄: HKW 4 : 1 bis 1 : 1

– Gesteinsuntersuchungen sprechen für eine Gas-Kondensat-Lagerstätte. Muttergesteinscharakter fraglich.

Kieselkalk

– Durchwegs schwache Ausgasung

– Lokal Leichtölspuren

Gas/Kondensatanalyse:

C ₁	57,9 %
C ₂	9,7 %
C ₃	4,5 %
iC ₄	8,5 %
nC ₄	5,7 %
iC ₅	5,7 %
nC ₅	3,4 %
iC ₆	2,3 %
nC ₆	1,7 %
iC ₇	–
nC ₇	0,6 %

– Die Analyse zeigt eine weitgehende Verwandtschaft zu jenen aus den Drusbergschichten.

Vorliegen einer Gas-Kondensat-Lagerstätte.

Muttergesteinscharakter wahrscheinlich.

Oberflächenmessungen

Geologische Verhältnisse

Profile I – VI	Kluftzonen im Schrattenkalk
VII	Kluftzonen längs der Strasse Bauen – Isleten in den Valanginiankalken und -Mergeln
VIII	Kluftzonen in den Valanginianmergeln

Oberflächengasmessungen Gebiet Seelisbergtunnel (Auswahl)

Werte in ppm								
Profil	Punkt	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	iC ₄ H ₁₀	nC ₄ H ₁₀	iC ₅ H ₁₂	nC ₅ H ₁₂
I	8	1967,3	15,3	10,2	24,0	28,0	1,0	0,7
II	15	842,6	8,3	4,1	0,8	1,4	–	–
	3	779,7	18,2	6,3	1,5	3,0	2,0	2,2
III	1	417,0	22,4	8,5	0,6	5,3	0,2	1,1
	9	237,3	4,0	2,1	0,6	0,9	–	–
IV	8	27,7	7,5	1,7	0,6	0,9	0,6	0,5
	7	925,2	22,0	7,3	2,1	2,4	0,8	0,8
V	27	1706,4	43,4	15,7	3,5	5,2	1,7	1,3
	5	8100,0	146,0	50,5	13,3	17,9	7,2	6,3
VI	8	1642,9	17,4	1,5	3,4	5,8	2,5	2,3
VII	1	6200,0	85,9	13,4	8,1	4,3	3,7	1,3
VIII	1	236,1	6,8	0,9	0,2	0,3	0,1	0,1
Werte in % (gerundet)								
I	8	98,3	0,8	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1
II	15	98,2	1,0	0,5	0,1	0,2	–	–
	3	96,0	2,2	0,8	0,2	0,4	0,2	0,2
III	1	91,6	4,9	1,9	0,1	1,2	0,1	0,2
	9	96,9	1,6	0,9	0,2	0,4	–	–
IV	8	70,2	18,9	4,3	1,6	2,2	1,6	1,2
	7	96,3	2,2	0,8	0,2	0,3	0,1	0,1
V	27	96,0	2,4	0,9	0,2	0,3	0,1	0,1
	5	97,0	1,8	0,6	0,2	0,2	0,1	0,1
VI	8	98,0	1,0	0,1	0,2	0,4	0,2	0,1
VII	1	98,0	1,4	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
VIII	1	96,5	2,7	0,4	0,1	0,1	0,1	0,1

Oberflächengasmessungen in Klüften des Gebietes Seelisbergtunnel

Extremwerte im Messprofil

Werte in % (Gerundet)							
Profil	C ₁	C ₂	C ₃	iC ₄	nC ₄	iC ₅	nC ₅
I	94,3 – 99,2	0,6 – 4,3	0,1 – 3,5	0,03 – 1,1	0,02 – 1,5	0,03 – 0,6	0 – 0,6
II	84,6 – 99,2	0,2 – 7,2	0,02 – 5,5	0,00 – 2,2	0,00 – 2,3	0,00 – 2,0	0 – 1,4
III	70,2 – 100	0,0 – 18,9	0,00 – 4,3	0,00 – 1,6	0,00 – 2,2	0,00 – 1,6	0 – 2,3
IV	94,1 – 99,8	0,1 – 3,2	0,02 – 1,1	0,00 – 0,6	0,00 – 1,1	0,00 – 0,9	0 – 0,9
V	90,0 – 99,1	0,4 – 5,3	0,2 – 2,5	0,00 – 2,5	0,00 – 1,1	0,00 – 0,4	0 – 0,4
VI	81,1 – 99,5	0,3 – 2,0	0,1 – 11,9	0,00 – 7,0	0,00 – 2,3	0,00 – 0,3	0 – 0,2
VII	97,3 – 100	0,0 – 1,4	0,00 – 1,2	0,00 – 0,1	0,00 – 0,3	0,00 – 0,5	0 – 0,2
VIII	72,3 – 99,2	0,4 – 9,2	0,1 – 4,2	0,00 – 1,6	0,00 – 4,1	0,00 – 3,4	0 – 2,1
See- wasser	83,1	0,4	0,3	1,0	3,8	7,1	4,3

Herkunft

Die Kohlenwasserstoffvorkommen im Gebiet des Seelisbergtunnels lassen sich bezüglich Genese und/oder Provenienz in 2 Gruppen untergliedern:

- Gasvorkommen ohne Kondensat, Valanginianmergel
- Gasvorkommen mit Kondensat und Leichtöl, vor allem Drusbergschichten, untergeordnet Kieselkalk.

Die Gasführung der anderen Gesteinsformationen ist unbedeutend und dürfte mit den beiden vorgenannten Hauptvorkommen in Zusammenhang stehen.

Das Gas in den Valanginianmergeln dürfte sich auf primärer Lagerstätte befinden, da der Muttergesteinscharakter der Mergel wahrscheinlich ist.

Das Kondensat und Leichtöl in den Drusbergschichten und dem Kieselkalk können nicht aus den Valanginianmergeln stammen, da diese keine Kondensate in nennenswerten Mengen führen.

Kondensat ist aus dem Kieselkalk des Helvetikum auch von anderen Lokalitäten bekannt, wie z. B. Kieselkalksteinbruch in der Säntisdecke bei Oberriet SG (Kondensat in Drusen, beim Sprengen oft starke Flammen über die gesamte gesprengte Wandhöhe).

Weitere Meldungen über leichtflüchtiges Öl auf Schichtflächen, Klüften und Drusen liegen vom Kieselkalksteinbruch Seewen SZ und vom Loppersteinbruch NW vor.

Eine Provenienz des Kondensates aus dem Kieselkalk ist wahrscheinlich, sofern er nicht bereits in diesen in einer früheren Migrationsphase zusammen mit dem Gas eingewandert ist.

Grundsätzlich ist zumindest für einen Teil der Kohlenwasserstoffe eine Migration aus älteren stratigraphischen Stufen und/oder aus tieferen tektonischen Stockwerken nicht auszuschliessen.

Benutzte Dokumente

BÜCHI, U. P. 1971

BÜCHI, U. P., AMBERG, R. 1972

BÜCHI, U. P., AMBERG, R. 1974

HINZE, W. 1972 und 1973

KELLER, F. 1980

PFISTER, R. 1972

SCHNEIDER, T. R. 1973 und 1974

Minengebiet «La Mionnaz» Semsales FR/VD

LK 1 : 25 000 Châtel St.-Denis Blatt 1244

Koord. (Zentralgebiet) 557 000 / 157 000

Länge des Minengebietes ca. 11 km

Breite des Minengebietes ca 1 km

Geologische Situation

Subalpine Molassedecken

Molasse à Charbon, oberes Chattian

Gasbeobachtungen

Gasanalyse

Nur CH₄-Nachweis

Herkunft

Grubengas aus der Molasse-Braunkohle

Benutzte Dokumente

KOPP, J. 1937

RITTER, E. 1924

Kraftwerkstollen Sernft-Niederenbach GL

LK 1 : 25 000 Elm Blatt 1174, Spitzmeilen Blatt 1154

Koord. Ostportal 729 750 / 205 050 / ca. 770 m ü. M.

Gasaustritte 540, 600, 800, 1091 m ab Ostportal bei Engi

Geologische Situation

Parautochthones Helvetikum, Posteozeäner Flysch, Glarner Dachschiefer (Glarer Fischechiefer)

Gasbeobachtungen

Austritte aus wassergefüllten Spalten (Spaltenbläser). Ein Gasaustritt brannte während 3 Wochen.
Steinbruch Engi: leichtflüchtiges Oel auf Schichtflächen.

Herkunft

Vermutlich aus dem Flysch. Aufstieg aus tieferen tektonischen Stockwerken oder älteren Formationen ist nicht auszuschliessen.

Benutzte Dokumente

KOPP, J., ERNI, A. 1937
SCHUPPLI, H. M. 1952

Kraftwerkstollen Sihlsee/Etzel SZ

LK 1 : 25 000 Einsiedeln Blatt 1132

Koord. Südportal 701 700 / 223 500 / Seespiegel 889 m ü. M.

Geologische Situation

Parautochthone Molasse, Zone der sog. Hauptantiklinale (Lachenantiklinale), vermutlich Aquitanian.

Gasbeobachtungen

Nur kleinere Austritte.

Benutzte Dokumente

KOPP, J. 1955
KOPP, J., ERNI, A. 1937
SCHUPPLI, H. M. 1952

Erdgasausbruch Burgerwald oberhalb St. Sylvestre FR

LK 1 : 25 000 Rossens Blatt 1205

Im Umkreis von ca. 1 – 2 km um Koord. 583 000 / 175 000

Geologische Situation

Grenzbereich Flysch der Préalpes/Molassedecken (ev. aus im Flysch eingeschlossener, mitgeschleppter, gipsführender Triasscholle).

Gasbeobachtungen

Um 1840 Austritt bedeutender Gasmengen. Gasflammen im 9 km entfernten Fribourg erkennbar.

Herkunft

Überschobene Molasse, Flysch oder Trias (analog Salzbergwerk Bex VD).

Benutzte Dokumente

KOPP, J. 1937
SCHUPPLI, H. M. 1952

Erdölbohrung Tuggen SZ (1925 – 1928)

LK 1 : 25 000 Linthebene Blatt 1133

Koord. 714 810 / 228 725 / 408 m ü. M.

Geologische Situation

Steilstehendes Chattian der Randzone der subalpinen Molassedecken. Hauptaufschiebung auf die parautochthone Molasse entspricht der früheren Antiklinale A 2.

0 – 236,00 m Quartär

– 1647,75 m Chattian, 585,3 m Sandstein mit Kohleschmitzen, 1305 m Kohlespuren.

Öl- und Gasbeobachtungen (ergänzt durch eigene Beobachtungen an Kernen)

- 360,40 m schwache Oelspuren auf Dickspülung
- 457,00 m Austritt von Erdgas (genaue Tiefe unbekannt)
- 833,00 m } Oelspuren in Spalten und Calcit-Klüften im Sandstein
- 855,70 m }
- 870,20 m Oelspuren in Spalten und Calcit-Klüften
- 871,50 m markante Oelspuren auf Klüften
- 883,00 m Oelspuren auf Spalten und Calcit-Klüften
- 937,00 m Oelspuren in Sandsteinkluft
- 1017,00 m Oelspuren in Klüften
- 1027,50 m Oelspuren in Klüften
- 1028,50 m Oelspuren in Klüften
- 1047,00 m mehrere Oelspuren in Klüften

Erdgasaustritte zwischen 855 – 1047 m, genaue Austrittsstellen unbekannt.

Bei Schöpfversuchen ergab sich ein Zufluss von 1 m³ / Minute.

Herkunft

Vermutlich Molassegas, Chattian, möglicherweise auch Aufstieg aus tieferen Formationen längs Diskontinuitätsflächen.

Untere Meeresmolasse, Mesozoikum, ? Permokarbon.

Temperaturmessungen

650 m 32° C

730 m 34½° C

872 m 39½° C

1155 m 48° C

1224 m 51° C

1300 m 53° C

Benutzte Dokumente

KOPP, J. 1937

SCHUPPLI, H. M. 1952

Vierwaldstättersee bei Vitznau LU

LK 1 : 25 000 Rigi Blatt 1151

Unweit der «Nase» bei Vitznau

Geologische Situation

Felsuntergrund: Decken der subalpinen Molasse und des Helvetikum

Gasbeobachtungen

Gasblasen (Spaltenbläser)

Herkunft

Molasse oder Helvetikum

Benutzte Dokumente

KOPP, J. 1955

Kraftwerkstollen Wägital SZ

LK 1 : 25 000 Linthebene Blatt 1133

Koord. Südportal 712 040 / 218 320 / Spiegel Wägitalersee 900 m ü. M.

Geologische Situation

Chattian der subalpinen Molassedecken und helvetischer Flysch.

Grenze Flysch/Molasse ca. 2300 m N Südportal (Luftlinie).

Gasbeobachtungen

Stärkster Gasaustritt im Chattian 2900 m ab Südportal, vermutlich Grenze Spitzbergschuppe im S, Rempenzone im N. Weitere Gasaustritte im Flysch zwischen 1000 und 2000 m ab Südportal.

Gasaustritt aus 1½" Rohr mit ca. 1,2 – 1,5 m langer Flamme über mehrere Wochen, entsprechend einer Menge von ca. 20 m³/h

Herkunft

Vermutlich Molasse oder Flysch. Teilweiser Aufstieg aus tieferen tektonischen Stockwerken bzw. älteren Formationen ist nicht auszuschliessen (Spaltenbläser).

Benutzte Dokumente

KOPP, J. 1937

MÜLLER, H. P. 1971

OCHSNER, A., SCHARDT, H., MEYER, H. 1924

OCHSNER, A. 1975

SCHUPPLI, H. M. 1952

Walzenhausen AR

LK 1 : 25 000

Bohrung der Mineralquelle Walzenhausen, E. Schönbühl

Koord. 760 875 / 256 340 / 782,5 m ü. M.

Geologische Situation

Aufgerichteter Südrand der mittelländischen Molasse. Untere Süsswassermolasse («Aquitainian» tieferer Teil) Schichtfallen 35° – 40° NNW.

Lokation ca. 1,5 km N der Aufschiebung der Molassedecken.

Bohrung

Endteufe 106 m

Wechselagerung von Sandstein und Mergel

ab 70 m, vor allem von 82 – 99,6 m Kalzit (Brüche, Klüfte).

Gasbeobachtungen

Gasindikationen

Erstmals ab 88 m, bei 98 m (Spaltenbläser) vermochte das Gas den hydrostatischen Druck des vollen Bohrloches zu überwinden, Zufluss 0,6 – 1,2 m³/h (Schätzung).

Gasanalysen (Analysen durch EMPA)

	Probe 1	Probe 2	Probe 3
CH ₄	82 %	87 %	90 %
N ₂	18 %	13 %	10 %

keine HKW

Herkunft

Vermutlich Molassegas, entweder aus dem Aquitainian selbst oder Aufstieg längs Kluftsystemen aus dem tiefer liegenden parautochthonen Chattian (Unterpressungszone unter die mittelländische Molasse, sog. Randunterschiebung von K. HABICHT).

Benutzte Dokumentation

PAVONI, N. 1960

Walenstadt SG, Fabrik-Kanal der Weberei

LK 1 : 25 000 Walensee Blatt 1134

Geologische Situation

Quartär, oft mit Einlagerung torfiger Schichten.

Gasbeobachtungen

Gasaustritt im Wasser

Herkunft

Vermutlich Quartär, Sumpfgas

Benutzte Dokumente

KOPP, J. 1955



H. Kugler (zweiter von rechts) in alter Frische vor dem Hagerbach-Stollen

Photo W. Gigon

An Dr. Hans G. Kugler, Ehrenmitglied unserer Vereinigung, im Namen aller Mitglieder unsere herzlichste Gratulation zum 90. Geburtstag!

Der Vorstand

