

Österreichische Geologische Gesellschaft

c/o Geologische Bundesanstalt

Rasumofskygasse 23, A-1031 Wien

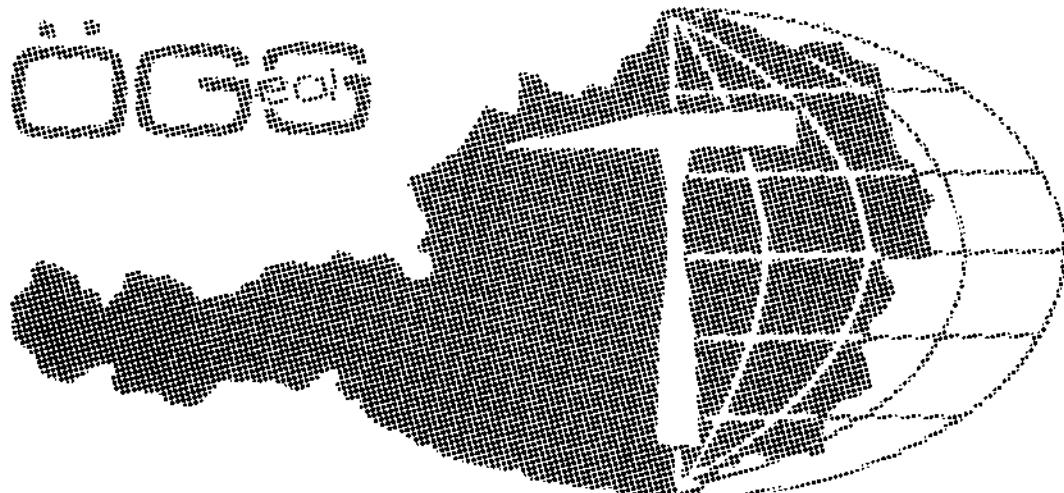
Exkursionsführer

12

Geologische Ergebnisse von
Tiefbohrungen im Flysch und Kalkalpin
zwischen Wien und Salzburg

Führer zur Exkursion der
Österreichischen Geologischen Gesellschaft
am 14. und 15. Oktober 1989
zusammengestellt von W. HAMILTON, ÖMV-AG

Führung: F. BRIX und W. HAMILTON



**GEOLOGISCHE ERGEBNISSE VON
TIEFBOHRUNGEN IM
FLYSCH UND KALKALPIN
ZWISCHEN
WIEN UND SALZBURG**

55 Seiten, 29 Abbildungen

EXKURSION DER ÖSTERREICHISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT
Zusammengestellt von W. Hamilton, ÖMV-AG

FÜHRUNG:

W. HAMILTON (Bohrungen)
F. BRIX & W. HAMILTON (Regionale Erläuterungen)

EXKURSIONSROUTE:

14.10.1989 7.15 Uhr ab Wien

1. Haltepunkt: MITTERBACH U1

MITTAGESSEN: Gaming, Steirischer Hof

2. Haltepunkt: URMANNSAU 1

3. Haltepunkt: KIRCHDORF 1

ÜBERNACHTUNG: Kirchdorf in verschiedenen
Gasthäusern

15.10.1989 8.30 Uhr ab Kirchdorf

4. Haltepunkt: STEINFELDEN 1

5. Haltepunkt: GRÜNAU 1

MITTAGESSEN: Kasberghof

6. Haltepunkt: MOLLN 1

an Wien ca. 20.00 - 21.00 Uhr

I N H A L T

Einleitung	S 2
Mitterbach U1	S 6
Urmannsau 1	S 12
Kirchdorf 1	S 20
Steinfeld 1	S 26
Grünau 1	S 34
Mölln 1	S 43
Literatur	S 52

EINLEITUNG:

Bereits seit langer Zeit kennen Menschen (z.B. die Mönche der Kartause Gaming) in Flysch und Kalkalpin Austritte und Anzeichen von Kohlenwasserstoffen, meist in Form von Öl. Bei Tunnel- und Stollenbauten tritt und trat immer wieder Gas zutage. Es war daher naheliegend, auch in der Erdölindustrie Interesse an diesem geologisch so komplizierten Gebiet zu finden.

In den sechziger Jahren wurde die Prospektion im kalkalpinen Untergrund des Wiener Beckens intensiviert. Höhepunkt der initialen Explorationsphase in den Kalkalpen war das Abteufen der Bohrung Urmannsau 1, die zum ersten Mal direkt und eindeutig einen großzügigen Überschiebungsbau der Alpen bewies. Das Auftreffen von junger Molasse unter den alpinen Decken erweiterte die Möglichkeiten der Exploration beträchtlich. Um so mehr, als die 1967/68 gebohrte Steinfeld 1 das Auftreten von Autochthonem Mesozoikum weiter im Westen bewies. Die nächste Explorationsphase ist durch einen intensiven Seismikeinsatz gekennzeichnet. Das Hauptziel dieser Exploration ist und war das Erschließen des Autochthonen Mesozoikums unterhalb des Überschiebungskörpers der Alpen. Diese Anstrengungen gipfelten in dem Fund des Feldes Höflein (erster wirtschaftlicher Kohlenwasserstofffund unterhalb des alpinen Deckenkörpers) und dem Ölfund der Grünau 1. Die Bohrung Mölln 1, die auch Sedimente des Autochthonen Mesozoikum untersuchen soll, wurde in mitteltriadischen Kalken innerhalb der Kalkalpen gasündig. Zwei Tests mit Gaszufluß bewiesen die

- 3 -

weitere Untersuchungswürdigkeit. Obwohl mangels weitergehender Untersuchungen (die Bohrung ist noch im Abteufen begriffen) noch nichts über die Größe des Fundes gesagt werden kann, ist doch klar, daß hier der erste Beweis einer größeren Fallenbildung mit Kohlenwasserstoffen innerhalb der kalkalpinen Decken gelungen ist.

Die Stoßrichtung moderner Exploration in Flysch und in den Kalkalpen ist also eine doppelte. Das Autochthone Mesozoikum als bereits "klassisches" Ziel und kalkalpeninterne Strukturen als zusätzliche Herausforderung für die Exploration in Österreich.

EXKURSIONSROUTE MIT BOHRUNGEN

Geol. Bureau Anstalt, Wien; download unter www.geodat.at

Abb. 1

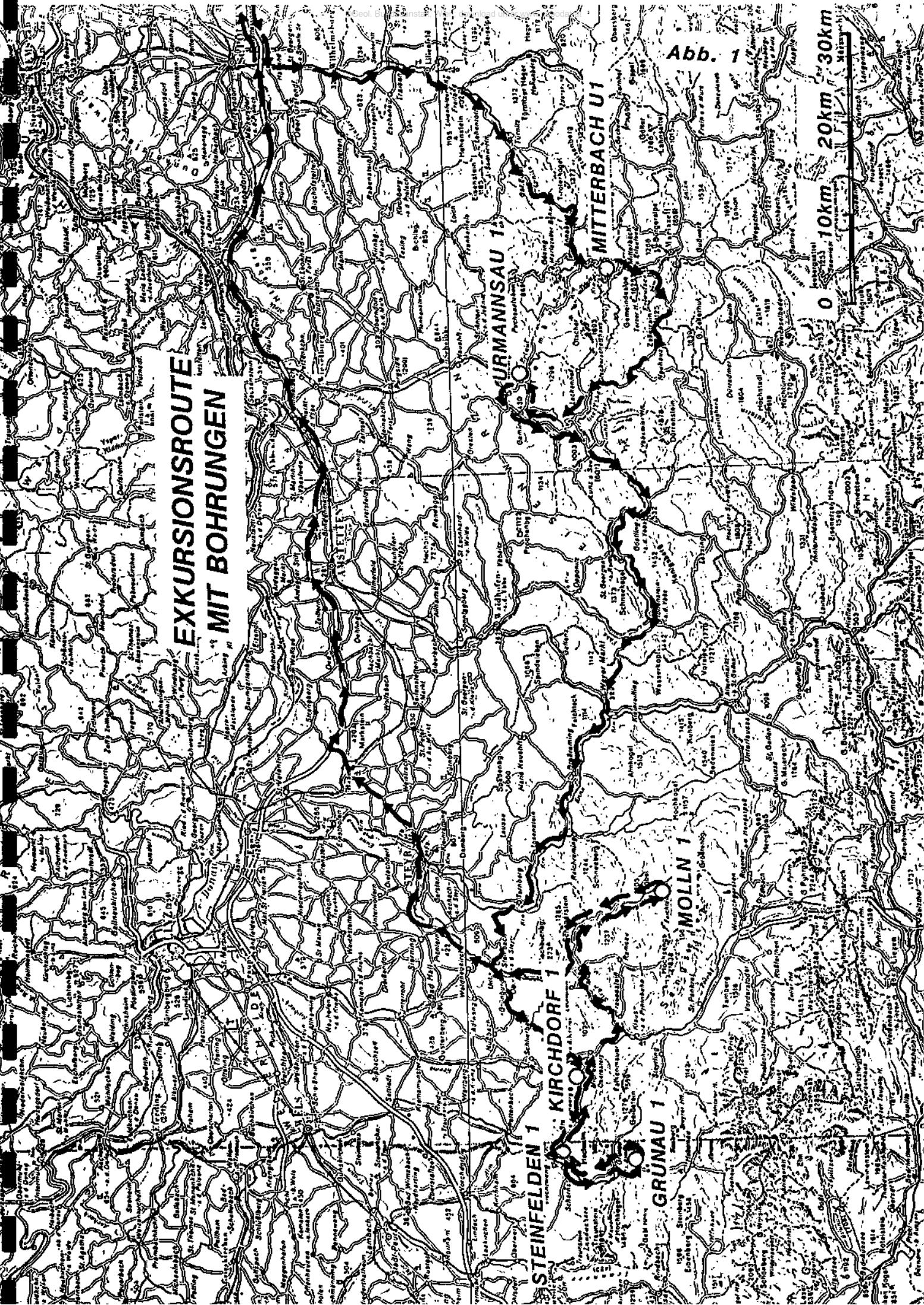
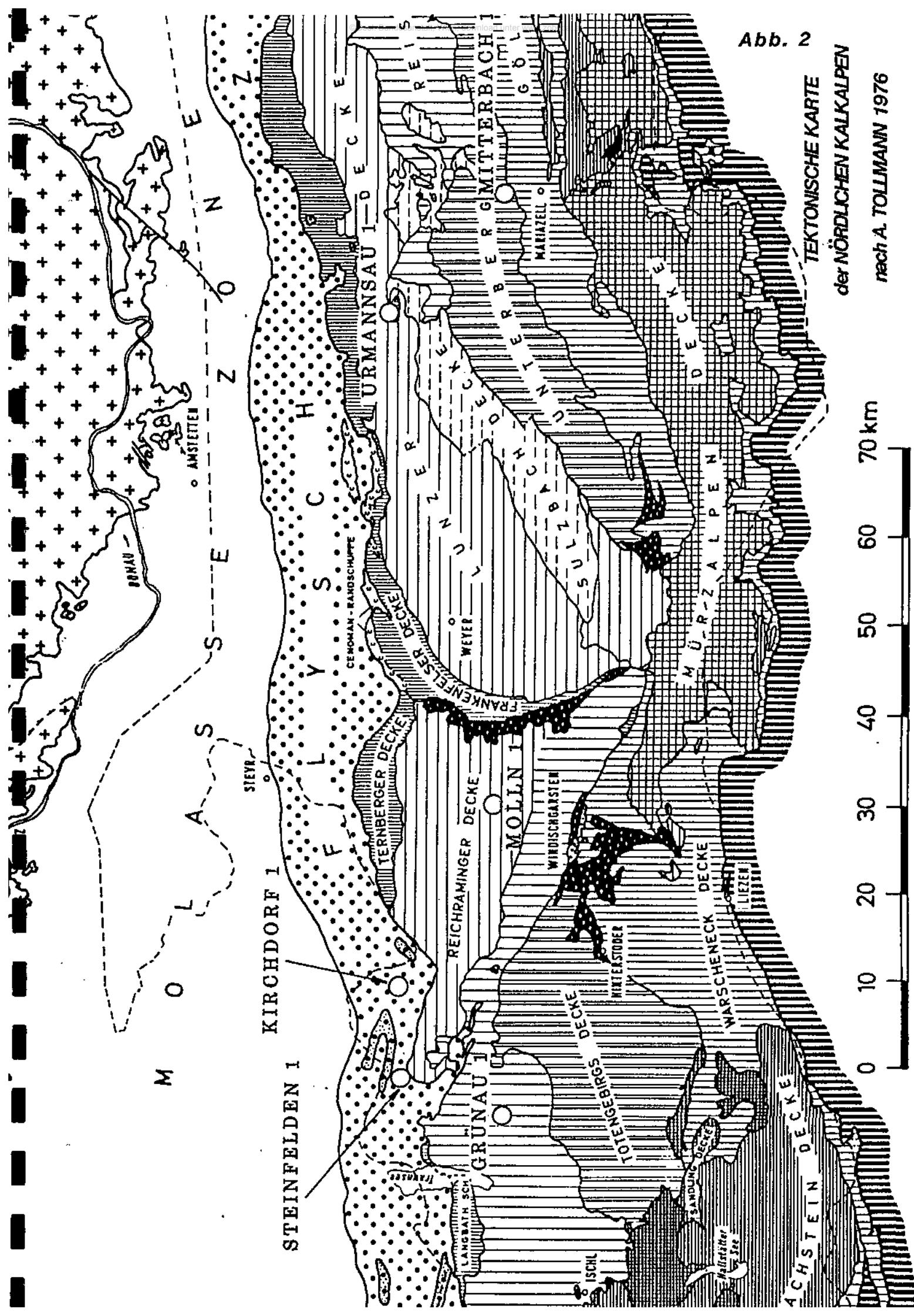


Abb. 2

TEKTONISCHE KARTE
der NÖRDLICHEN KALKALPEN
nach A. TOLLMANN 1976



- 6 -

Mitterbach U 1
1979 - 1980

Die Bohrung Mitterbach U1 sollte im Mittelabschnitt der Kalkalpen einen Grundsatzaufschluß über Tiefgang und Beschaffenheit der Kalkalpen in diesem Gebiet und über den autochthonen Sedimentmantel unter den alpinen Decken erbringen sowie Grundlagen für weitergehende geophysikalische (vor allem seismische) Messungen schaffen. Weiters sollte ein, auf Grund geologischer Strukturanalysen anzunehmendes axiales Hoch, das sich vom Südsporn der Böhmisichen Masse bis zur Südgrenze der Kalkalpen erstrecken dürfte, nachgewiesen werden. Die Bohrung sollte außerdem die Existenz "leichter" Sedimente zwischen Kalkalpen und Kristallin, die, nach Interpretation der Gravimetrie im Bereich der Bohrung auskeilen dürften, nachweisen und sowohl diese Sedimente als auch die alpinen Decken im Hinblick auf Speichergesteine bzw. Kohlenwasserstoffführung untersuchen.

Großtektonisch betrachtet bieten die Kalkalpen in diesem Gebiet das Bild einer, in Decken und Schuppen aufgelösten, liegenden Großfalte, wobei Reisalpen-, Unterberg- und Gölzerdecke den Hangendschenkel, die Sulzbachdecke den verkehrt liegenden Mittelschenkel und die Lunzer Decke den Liegendschenkel repräsentieren.

Die Bohrung begann in der Unterbergdecke, die mit 20° bis 40° in den höheren Teilen nach SE, in den tieferen Anteilen nach SSW einfällt, und trat, nach Durchteufen derselben, in die Sulzbachdecke ein. Das bedeutet, daß die Reisalpendedecke, die die Stirn dieser Großfalte darstellt und in diesem Meridian der

Sulzbachdecke in Schollen aufgelagert ist, weniger weit nach S reicht als durch Strukturanalysen anzunehmen war, während die Sulzbachdecke eine größere Erstreckung nach S hat als angenommen. Die verkehrt liegende Sulzbachdecke, die zu Beginn ebenfalls Einfallsrufe zwischen 20° und 40° nach SW bis SE zeigt, versteilt mit zunehmender Teufe bis zu 80° bei einem generellen Einfallen nach S bis SSE. Damit scheint in der Bohrung eben noch der südlichste Teil der Sulzbachdecke mit seiner Umkehr und ehemaligen Anschlußstellen an die Lunzer Decke erschlossen zu sein. Die unterlagernde Lunzer Decke fällt zu Beginn ebenfalls steil mit 60° bis 70°, allerdings nach W ein, verflacht dann allmählich bei einem generellen Einfallen nach N bis NW auf 20° bis 40°, um an der Basis durchschnittliche Werte von 10° bis 30° nach WNW zu erreichen.

Dieser Anstieg der Lunzer Decke nach Süden deutet darauf hin, daß man sich auch in dieser Decke nicht sehr weit von ihrem südlichen Rand befindet, zumal auch die unterlagernde Klippenzone mit ihrem Einfallen zwischen 10° bis 30° nach NE denselben Trend aufweist. Die Klippen selbst sind in den Hüllflysch eingeregelt, der, vermutlich durch starke tektonische Beanspruchung bedingt, vereinzelt auch nach NW oder SE einfällt.

Die durch die Bohrung nachgewiesene flache Lagerung der kalkalpinen Decken sowie deren strukturelle Hochlage, lassen es wahrscheinlich erscheinen, daß das, bislang auf Grund geologischer Strukturanalysen angenommene Hoch, das sich vom Südsporn der Böhmischem Masse bis zur Südgrenze der Kalkalpen erstrecken dürfte, tatsächlich auch im Unterbau vorhanden ist. Dies und die,

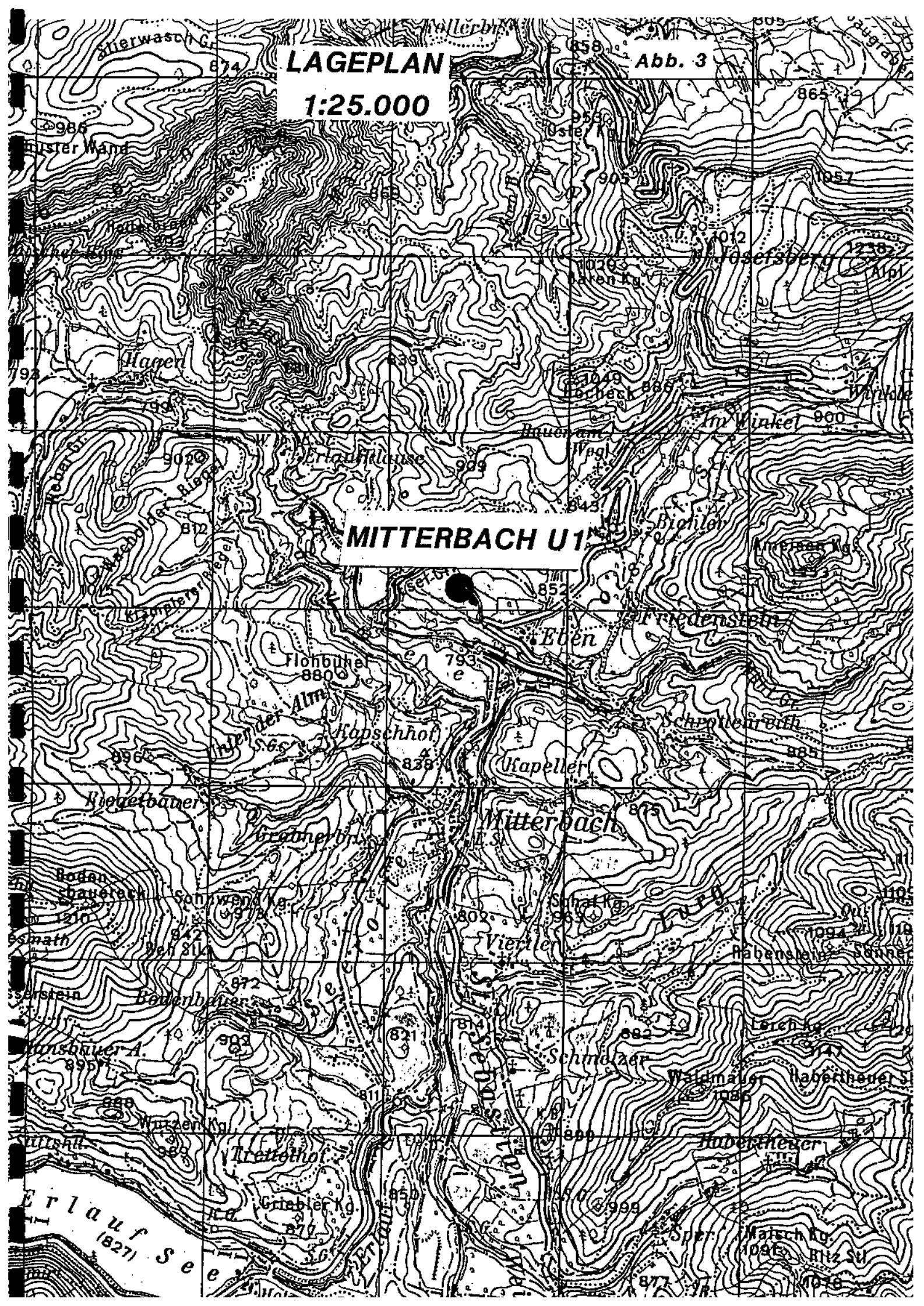
nach Auswertung der Seismik, mit der relativ geringen Mächtigkeit von 900 m zu erwartenden Gesteine von Klippenzone, Flysch und Helvetikum eröffnen für eine weitere Prospektion in diesem Kalkalpenteil günstige Perspektiven bei relativ seichten Bohrtiefen, da gerade hier, Sedimente (Autochthones Mesozoikum ?) zwischen Kalkalpen und Kristallin auskeilen dürften. Dieses Auskeilen von Schichten (Reflexionen) nach N ist auch in der Seismik zu erkennen.

Durch technische Schwierigkeiten mußte die Bohrung Mitterbach U1 vorzeitig (in Gesteinen der Klippenzone verbleibend) aufgegeben werden und konnte das Kristallin nicht erreichen.

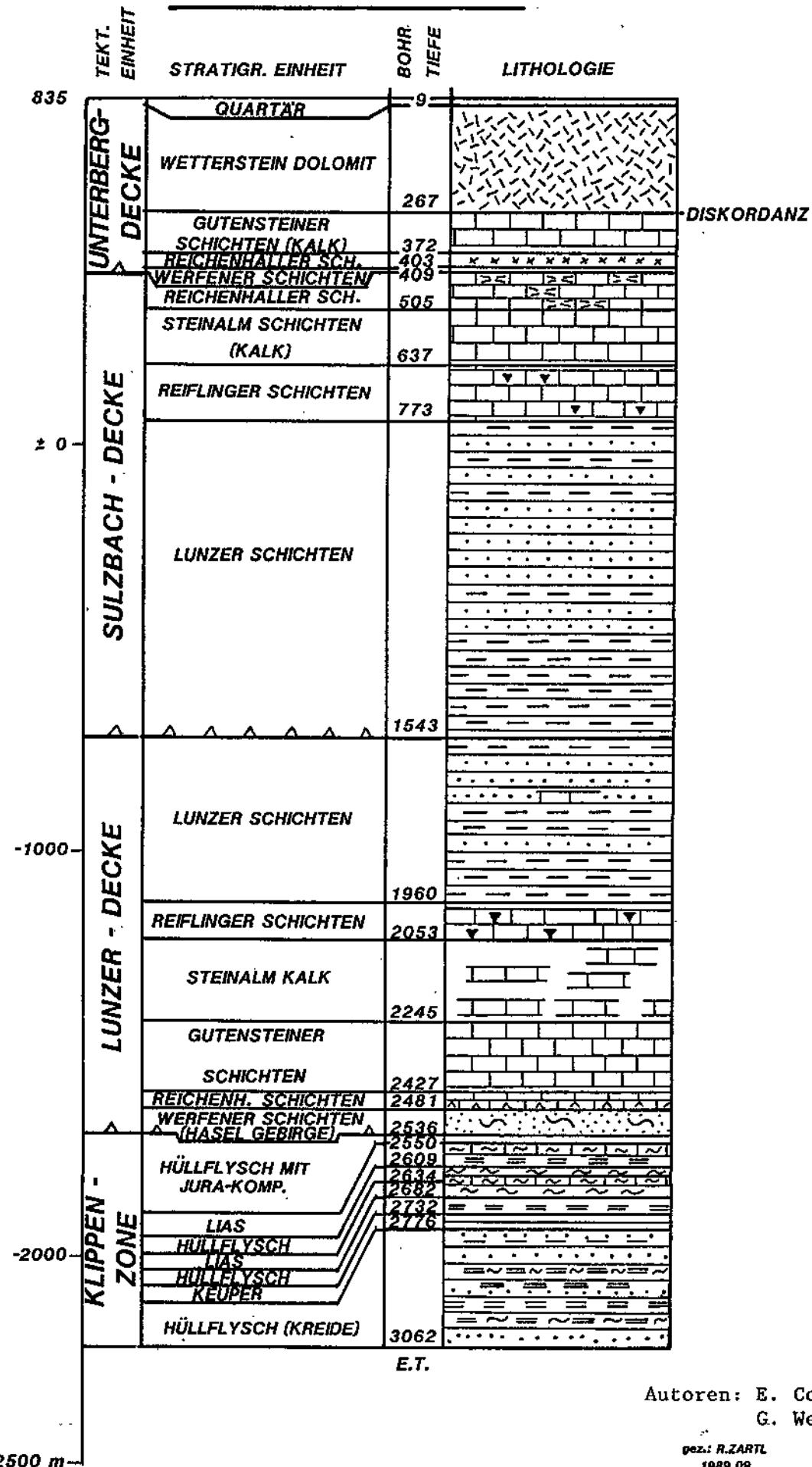
LAGEPLAN

1:25.000

Abb. 3



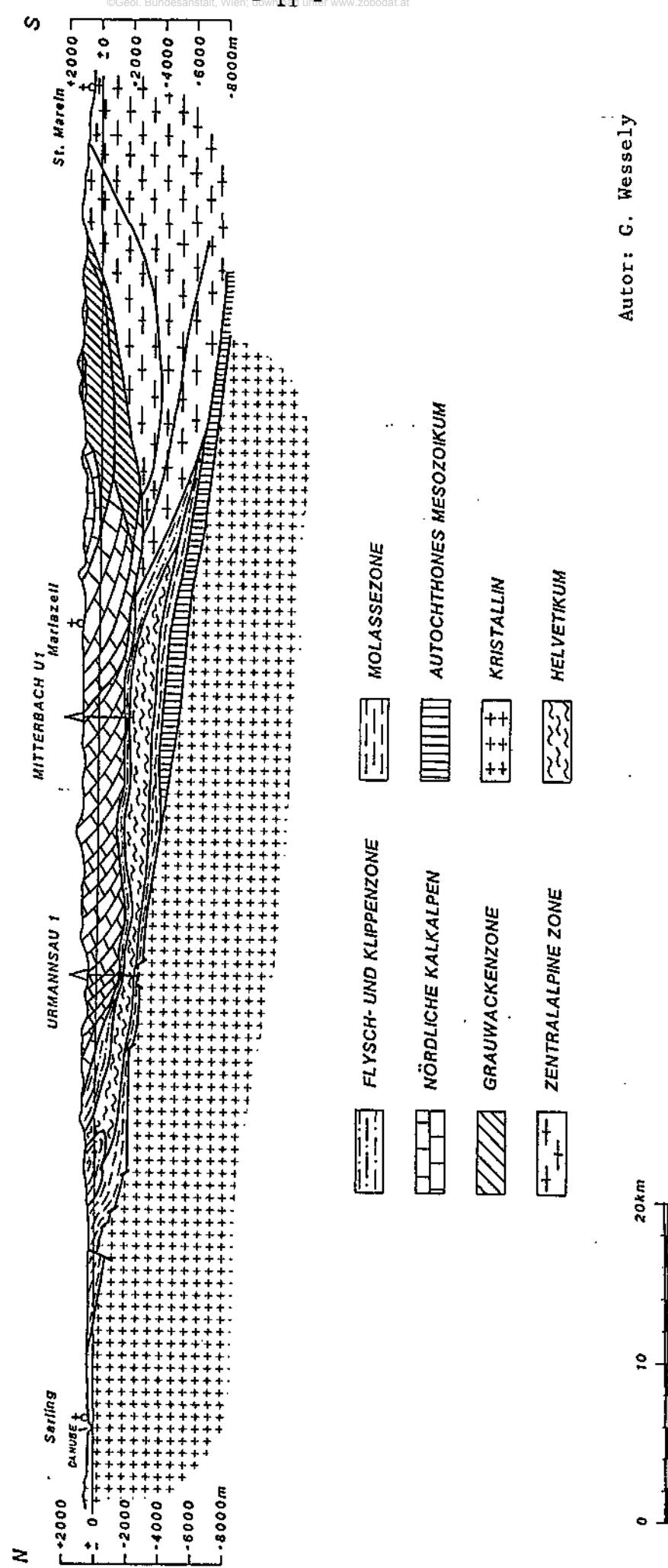
MITTERBACH U1



Autoren: E. Colins
G. Wessely

gez.: R.ZARTL
1989 09

GEOLOGISCHER NORD - SÜD SCHNITT MIT
URMANNSAU 1 UND MITTERBACH U1



URMANNSAU 1
1965 - 1966

Mit der Bohrung Urmannsau 1 sollte erstmals in den Nördlichen Kalkalpen ein Aufschluß durchgeführt werden, der die stratigraphischen und tektonischen Verhältnisse im Kalkalpin klären und Art und Bau des darunter folgenden Gebirges bis zum Kristallin der böhmischen Masse feststellen sollte. In gleicher Weise sollte das Vorhandensein von Speichergesteinen und deren Abdichtungsmöglichkeiten überprüft werden. Als Ansatzpunkt wurde der Bereich einer geologisch kartierten Aufwölbung (Fenster von Urmannsau, siehe geol. Karte) gewählt, von der auch gravimetrische und reflexionsseismische Messungen (Vibroseis) vorliegen. Das Fenster von Urmannsau wurde erstmals von L. KOBER 1923 postuliert.

Die Bohrung Urmannsau 1 liegt ca. 7,5 km südlich der Kalkalpenstirne. Unter wenigen Metern Lunzer Decke wurde eine höhere Einheit der Frankenfelser Decke (Neokom-Dogger) und eine tiefere Einheit (Wettersteinfazies, Mitteltrias-Ladin) erbohrt. Mitteltrias bzw. Ladin ist in den tiefen kalkalpinen Decken sonst nicht bekannt. Flysch im eigentlichen Sinne wurde nicht angetroffen, sondern nur Klippen mit kretazischem Alter. Darunter folgt höhere Unterkreide bis Mitteleozän (Buntmergelserie; Helvetikum). In diesem Helvetikumpaket befindet sich ein Span von inneralpiner Molasse (oberstes Eozän bis Unteroligozän). Molasse (Eger) ist als Bedeckung der böhmischen Masse ausgebildet (genaue Schichtabfolge und Teufen, siehe Bohrprofil Urmannsau 1)

Die Bohrung Urmannsau 1 war durch diese Schichtfolge der erste direkte Beweis eines Fernschubes der Kalkalpen und des Flysches auf junge Sedimente (mindestens 14 km).

In verschiedenen Teufen traf die Bohrung Kluftölspuren an, wobei bemerkenswert ist, daß im Erlaufbett schon seit langer Zeit ein Ölaustritt bekannt ist (siehe F. X. SCHAFFER 1941).

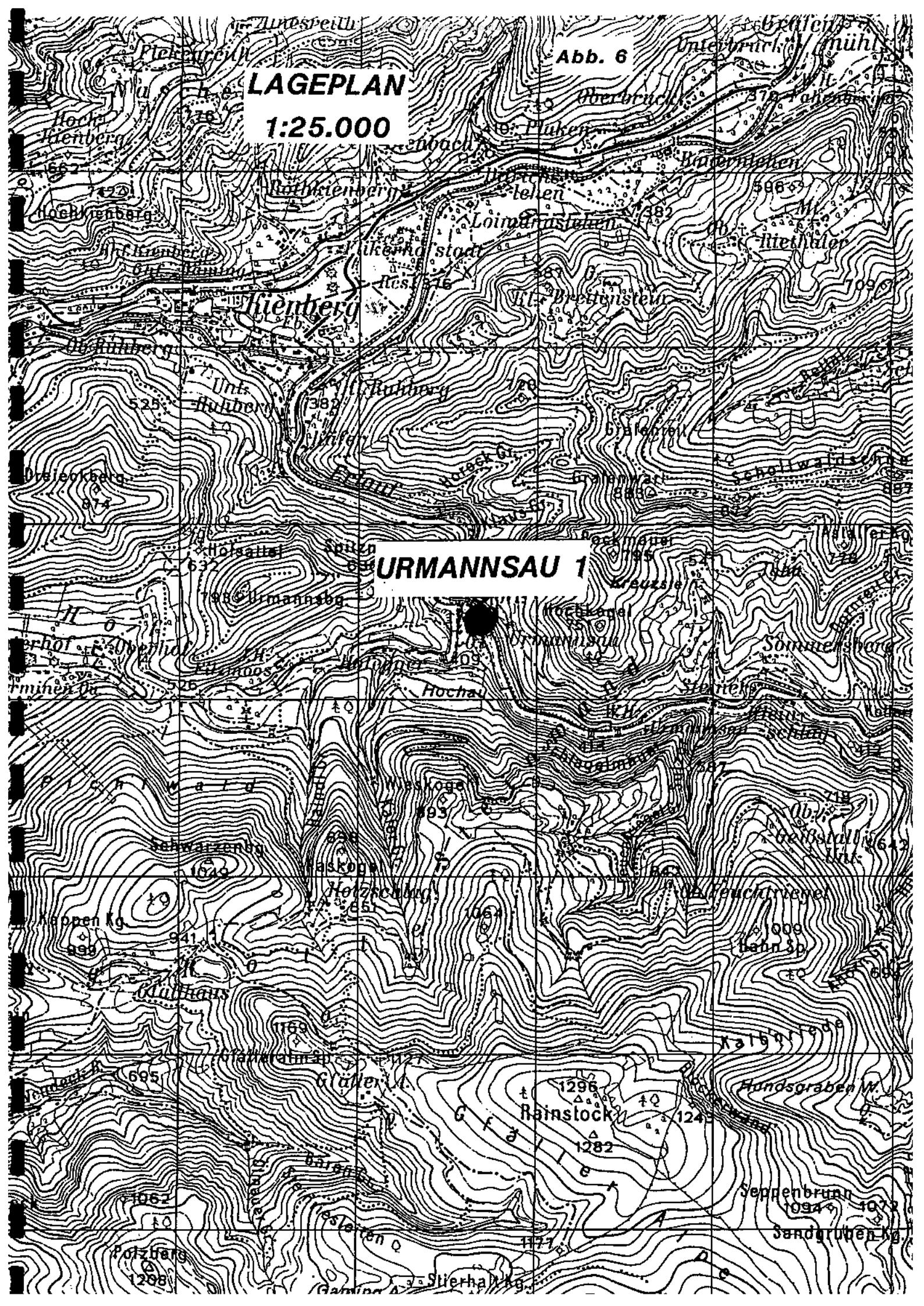
In der Bohrung Urmannsau 1 treten in verschiedenen geologischen Positionen Kohlenwasserstoffe in Form von imprägniertem Kluftkalzit, aber auch von freiem Kluftöl, seltener als Erdgas (Gasanzeigen bei 274 m und 1863 m von 1,5 %, beide in der Nähe einer tektonischen oder tektonisch überarbeiteten Grenze) auf. Freies Öl war im Kalkalpin im Neokommergelkalk, seltener im Dolomit der Obertrias und im höchsten Teil des mitteltriadischen Kalk-Dolomitkomplexes, weiters in Schiefern der Kieselkalkzone, im Helvetikum ("inneralpine Molasse") und im Basiskonglomerat auf dem Kristallin festzustellen. Es handelt sich, abgesehen von einzelnen nachträglichen oxydativen Veränderungen, um ein paraffinreiches Öl. Die einheitliche chemische Zusammensetzung der Öl vorkommen lassen eine gemeinsame Herkunft vermuten. Neben einer Durchwanderung permeabler Schichten ist auch eine solche quer durch dichte Schichten erfolgt, wobei dies nur durch tektonische Vorgänge vor allem in Form von Kluftbildung ermöglicht wurde. Wie auch der 800 m entfernte Ölaustritt im Flußbett der Erlauf zeigt, nimmt die Öl infiltraion eine in Bezug auf Breite und Tiefe ausgedehnte Zone ein.

Speichermöglichkeiten wurden vor allem in der tieferen Einheit der Frankenfelser Decke im Bereich des mitteltriadischen Kalk-Dolomitkomplexes festgestellt. Die Porositäts- und Permeabilitätsverhältnisse sind jedoch meist weit ungünstiger (maximal 10%) als beispielsweise im Hauptdolomit. Keine oder nur geringe Porosität und Durchlässigkeit liegen in einzelnen Sandsteinlagen des Helvetikum mit "inneralpiner Molasse" und der autochthonen Molasse vor. Die Möglichkeit der Abdichtung hängt stark vom tektonischen Zustand der einzelnen Schichten ab. Tektonische Zerrüttung ermöglicht, wie erwähnt, eine Migration auch im dichten Gestein. Bei Verheilung der Fugen ist dann gerade dort eine Konservierung des Öls anzutreffen, während nur ein Teil des permeablen Gesteins infolge besserer Durchflutung Spuren enthält. Das Vorkommen von Salzwasser in porösen Anteilen des Kalk-Dolomit-Komplexes der Frankenfelser Decke weist allerdings auf eine Abschirmung des Formationswassers vor Aussübung von der Oberfläche her durch abdichtende Zonen (z.T. Lunzer Schichten ?) hin. In anderer Position könnten diese vielleicht auch eine Abdichtung von Lagerstätten bewirken.

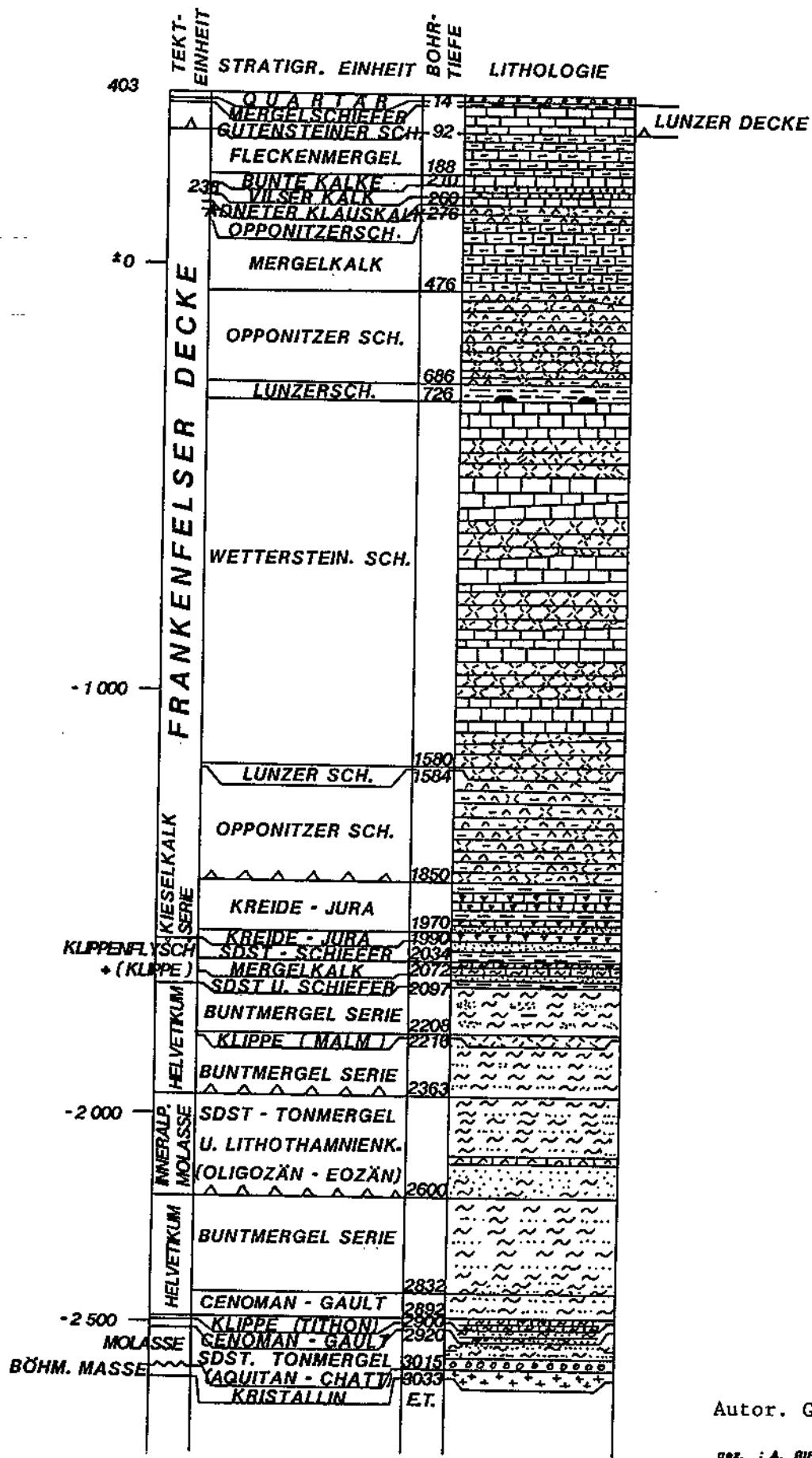
Die Herkunftsrichtung des Öls wird wohl durch Verfolgung der bevorzugt tektonisch betroffenen Zonen, darunter der Überschiebungen zu suchen sein. Die Einfallsrichtungen dieser Zonen weisen in ihrem alpinen Anteil gegen S bis SE, während die sedimentäre Struktur des autochthonen Bereichs konform mit dem Abfall der Böhmischem Masse gegen SW abfällt.

LAGEPLAN

1:25.000



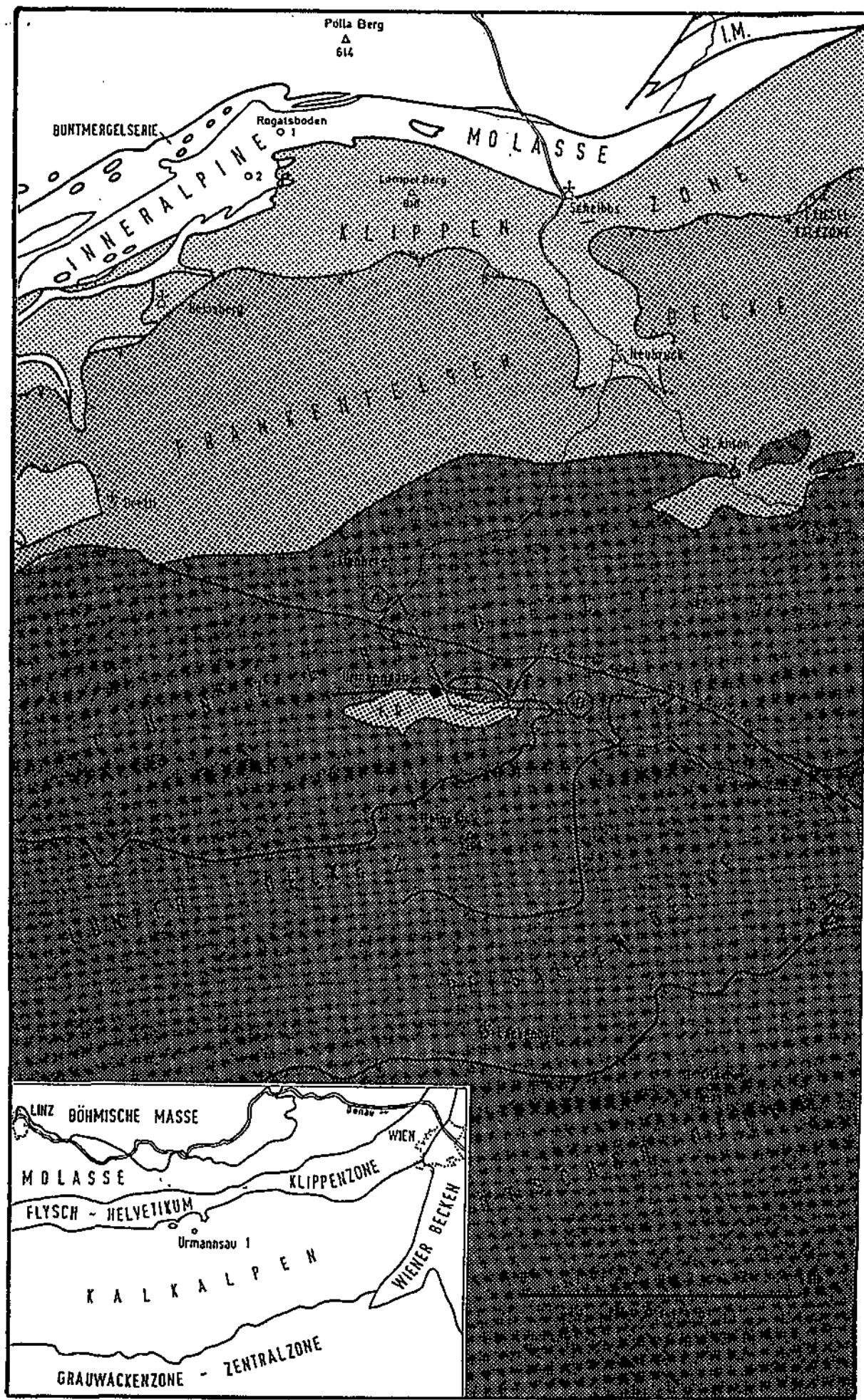
BOHRPROFIL URMANNSAU 1



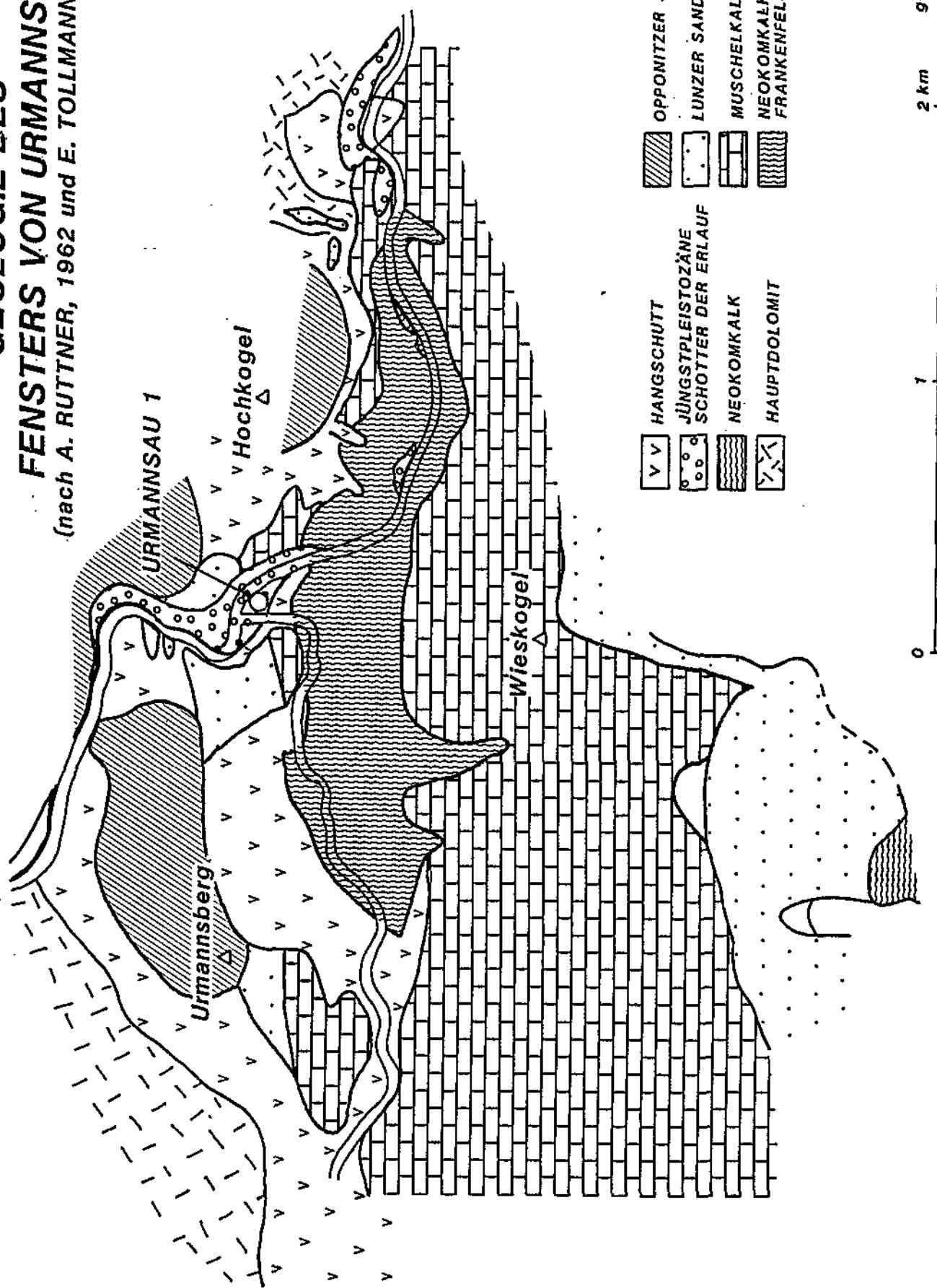
Autor. G. Wessely

ges.: A. BIBARS
1989 09

**TEKTONISCHE ÜBERSICHT
DER UMGEBUNG DER BOHRUNG URMANNSAU 1**
(nach A. KRÖLL und G. WESSELY, 1967)

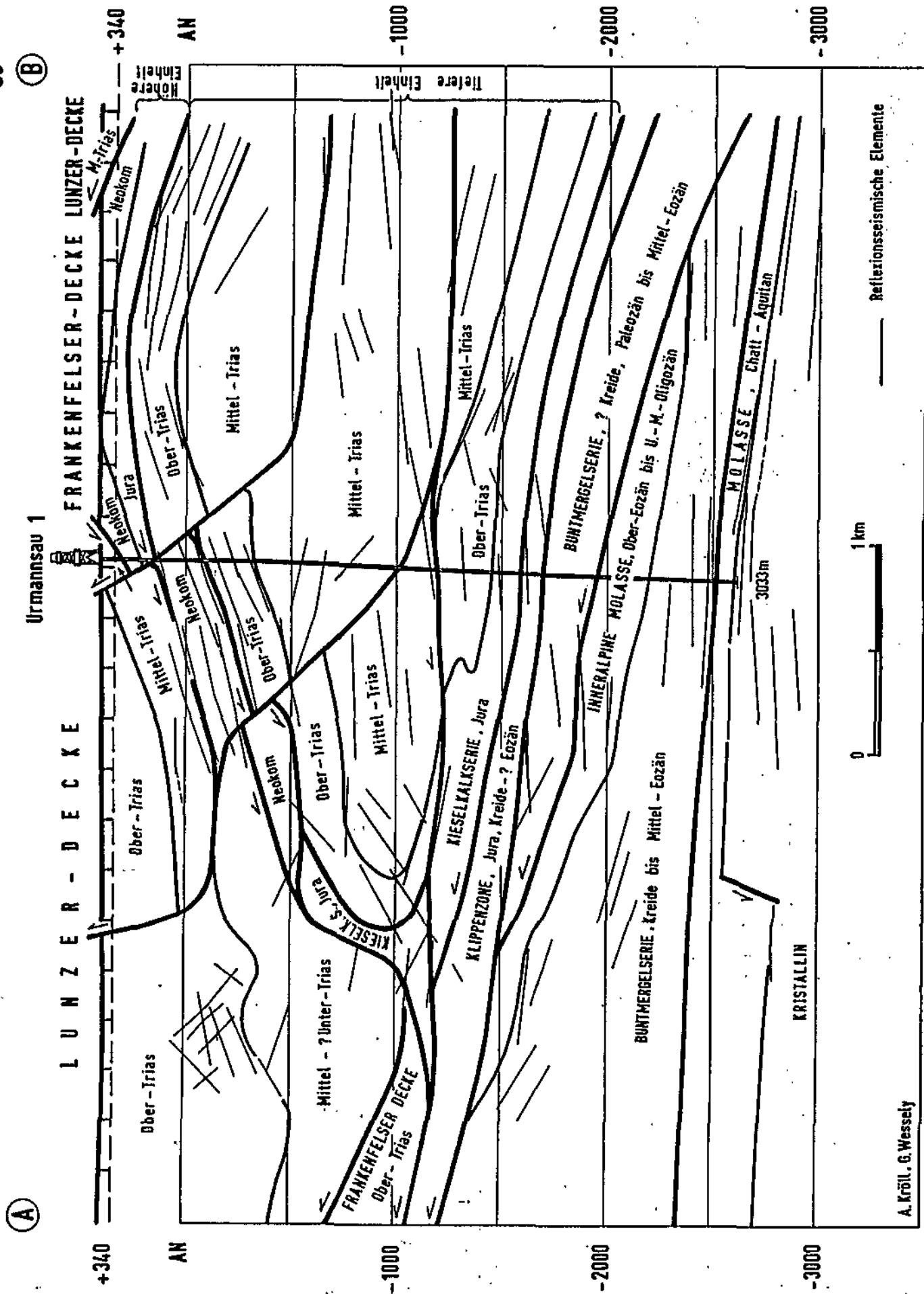


**GEOLOGIE DES
FENSTERS VON URMANNSAU**
(nach A. RUTTNER, 1962 und E. TOLLMANN, 1962)



SCHNITT DURCH DAS FENSTER VON URMANNSSAU

८



Kirchdorf 1

1988

Der Bohrpunkt der Bohrung Kirchdorf 1 befindet sich nördlich der Kalkalpenstirn in Flyschsedimenten. Die Bohrung hatte die Aufgabe den alpinen Deckenbau des Flysches und des Helvetikums zu durchteufen und die darunterliegenden Sedimente der Molasse und des Autochthonen Mesozoikums auf Kohlenwasserstoffe zu untersuchen. Die geologische Interpretation basierte auf seismischen Profilen, die deutliche Reliefstrukturen des Kristallins zeigen. Es handelt sich dabei um eine NW-SE ziehende strukturelle Hochlage, welche von begleitenden Mulden, Gräben und Bruchstaffeln begrenzt wird. Auch in den dem Autochthonen Mesozoikum zuzuordnenden seismischen Bildern lässt sich diese Hochlage erkennen.

Die Sandsteine des Eozän und die Konglomerate der Puchkirchner Serie sind aus der Molasse des Vorlandes als kohlenwasserstoffführend bekannt. Im Autochthonen Mesozoikum waren es Sandsteine der Oberkreide und Karbonate des Malm (wie Steinfeld 1 und Grünau 1), die als Speichergesteine in Frage kamen.

Die im Jahre 1988 niedergebrachte Bohrung durchteufte zunächst 2600 m Flysch, wobei mehrere Schuppen angetroffen wurden. Das Alter der Flyschgesteine reichte von Neokom bis Oberkreide (Altlengbacher Schichten, Zementmergelserie, Neokomflysch).

Zwischen 2600 m und 3410 m trat wohl weiterhin Flysch auf, der aber mit Molasse stark verschuppt und verfaltet war.

Zwischen 3410 m und 4293 m wurde eine typische, jedoch tektonisch gestörte Abfolge von Molasseschichtgliedern (Puchkirchner Serie – Tonmergelschichten – Bändermergel – Heller Mergelkalk – Fischschiefer angetroffen), darunter folgten 16 m Lithothamnienkalk sowie 18 m Sandsteine und Konglomerate des Eozäns. Letztere zeigten in petrographischer Hinsicht bereits deutliche Spuren des nahen "Kristallinrückens", der etwa von der Bohrung Steinfeld 1 Richtung Osten zieht und auch in Bohrungen der RAG nachgewiesen werden konnte.

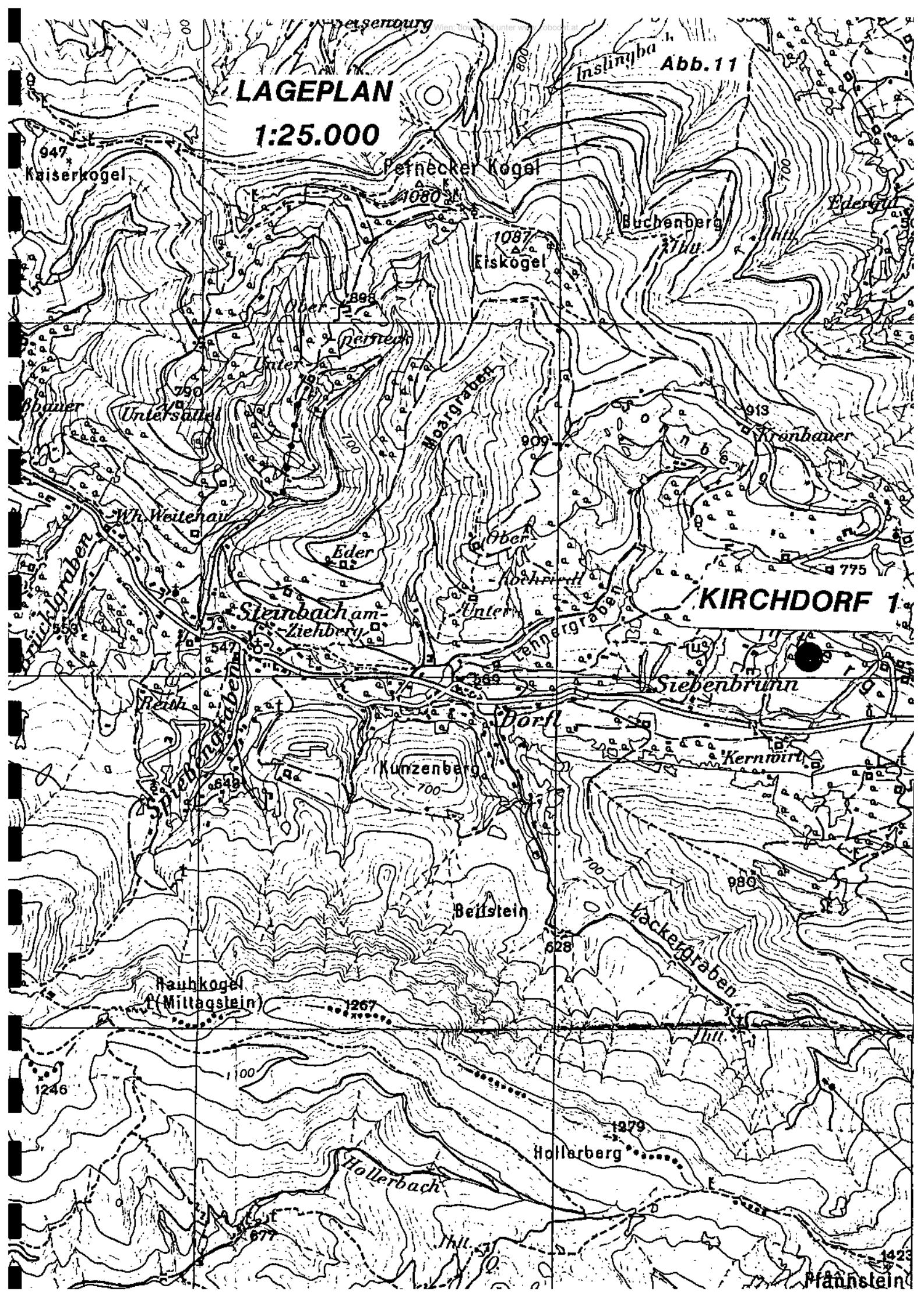
Bei 4327 m wurde nun in der Tat Granit der Böhmischen Masse angetroffen. Die Serien des Autochthonen Mesozoikums fehlten völlig. Die diesbezüglich interpretierten seismischen Reflexionen sind als molasseintern zu verstehen.

Ein Open-Hole-Test in den Eozänsandsteinen u. -konglomeraten und im Lithothamnienkalk ergab wohl einen Zufluß flüssiger Kohlenwasserstoffe, der jedoch als unwirtschaftlich bewertet werden mußte. Daher wurde das Bohrloch verfüllt und aufgelassen.

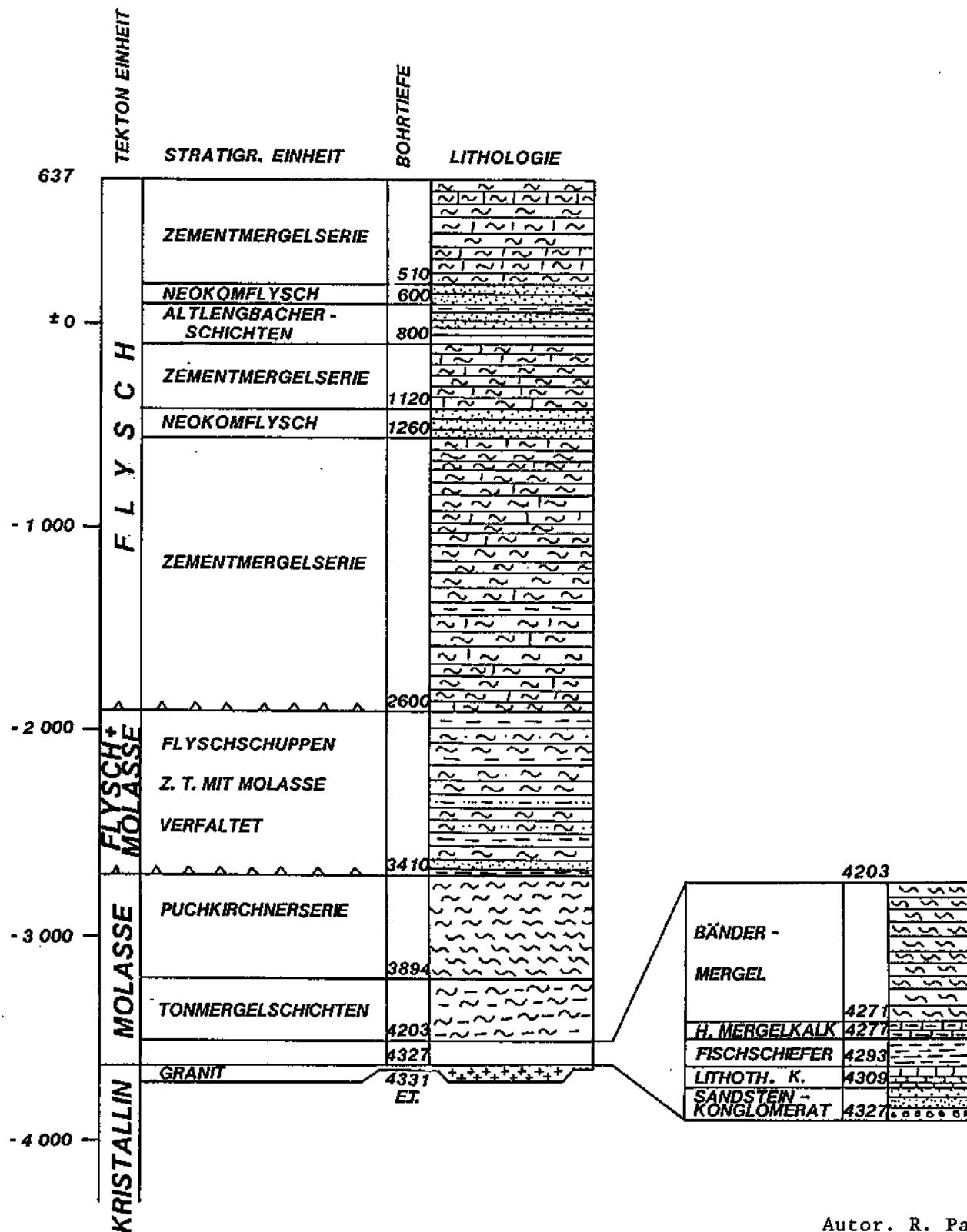
LAGEPLAN

1:25.000

Abb. 11



BOHRPROFIL KIRCHDORF 1



Autor: R. Pavuza

gez. : A. BIBARS
1999.09

GEOLOGIE DER UMGEBUNG DER BOHRUNG

KIRCHDORF 1

(nach S. PREY, 1949)

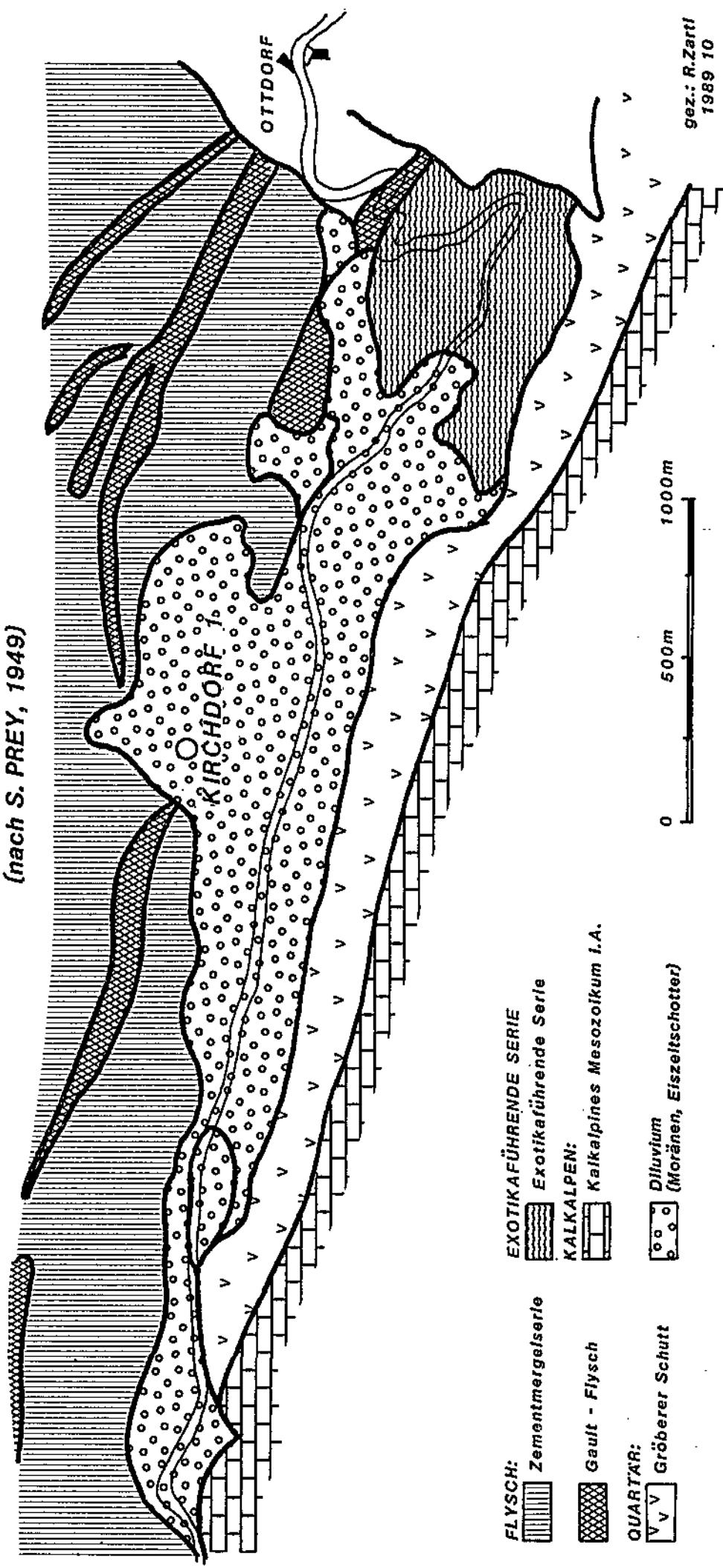
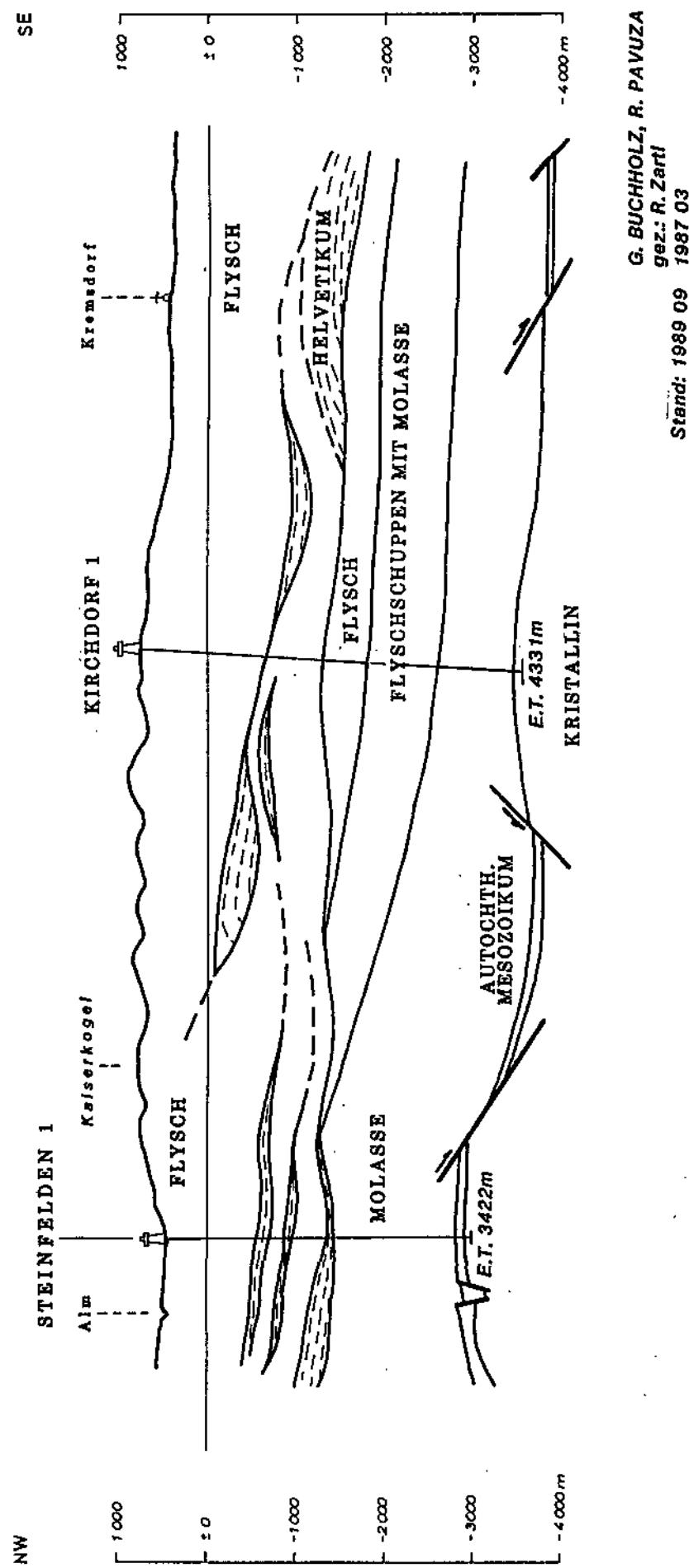


Abb. 13

GEOLOGISCHER SCHNITT STEINFELDEN 1 - KIRCHDORF 1



G. BUCHHOLZ, R. PAVUZA
gez.: R. Zartl

Stand: 1989 09 1987 03

STEINFELDEN 1

1967 - 1968

Die Aufschlußbohrung Steinfeld 1 sollte eine seismische Struktur des Autochthonen Mesozoikums untersuchen. Die Struktur ist durch ein Ansteigen des Kristallins nach Norden gekennzeichnet. Dieser Anstieg wird durch einen antithetischen Bruch begrenzt.

Die Bohrung Steinfeld 1 traf unter einer Bedeckung von ca. 34 m Quartärschotter den Oberkreideflysch, eine Wechsellagerung von Kalkmergel, Kalksandstein und Tonmergelschiefer. Im Flysch blieb die Bohrung bis zur Hauptüberschiebung auf die Molasse bei Teufe 1913 m.

Die Flyschzone erscheint mehrmals verschuppt, wobei dreimal Oberkreideflysch auf paleozäner Buntmergelserie liegt und im Bereich von 1442 - 1872 m Oberkreideflysch mit Buntmergelserie stärker verschuppt ist. Die Oberkreide ist mikrofaunistisch u.a. durch Sandschalter, Inoceramenprismen und einzelnen Globotruncanen gekennzeichnet, die Buntmergelserie führt u.a. paläogene Globigeriniden, Uvigerinen und Cibicides sp.

An der Hauptüberschiebung bei 1913 m liegt schließlich Buntmergelserie auf der Puchkirchener Serie der überschobenen gestörten Molasseschichten. Die Puchkirchener Serie (Eger) ist in der Hauptsache eine Wechsellagerung von grauem, z.T. gering feinsandigem Schiefermergel mit wenigen Schichten von härterem Kalkmergel und z.T. mit Lagen von Konglomeraten.

Die Schichten führen bis ca. 2700 m Mikrofauna, u.a. Rhabdammina linearis, Globigerina venezuelana und Chilostomella sp., werden jedoch tiefer mikrofaunistisch mehr oder weniger fossilleer. Im Kern 2999,5 – 3004,5 m sind gut erhaltene lauraceenartige Blattreste festzustellen.

Die größere Mächtigkeit der Serie von 1120 m, ist vermutlich durch teilweise Verschuppung entstanden.

Von 3033 – 3230 m blieb die Bohrung in der Rupel-Tonmergelstufe, überwiegend mittel- bis dunkelgrauer, blättriger Tonmergelstein und bis 3260 m im Rupel- Bändermergel, dunkelgrauer Tonmergelstein mit Globigerina ex gr. globularis und Cancris turgidus. Unter einer geringmächtigen Lage von "Hellemer Mergelkalk" bis 3262 m folgen, 10 m mächtig, die "Fischschiefer" an der Basis des Oligozäns bis 3272 m. Darunter liegt das Obereozän, zuoberst mit Lithothamnienkalk (36 m), vorwiegend kalkiger Mergel, z.T. sandig, und Kalksandsteinlagen bis 3308 m, liegend "Sandstein" (9 m), vorwiegend mittel- bis grobkörniger Sandstein, z.T. konglomeratisch bis 3317 m.

Unter dem Eozänsandstein durchteufte die Bohrung die Oberkreide mit ca. 19 m Mächtigkeit: vorwiegend fein- bis grobkörniger Sandstein, teils mit tonigem rötlichen Bindemittel, teils glaukonitisch, hell- bis dunkelgraugrün, wechselnd mit einigen stärkeren Lagen von feinsandigem, grünlichgrauem, z.T. braunrot schlierigem Tonstein.

Unter der Oberkreide bei 3336 m traf die Bohrung auf hellgrau-braunen Kalkstein des oberen Jura im Kern 3345 – 3353,7 m bis 3348,7 m.

Unter einer geringmächtigen, dunkelgrau-grünen Tonschieferlage (20 cm) folgt bis ca. 3374 m eine Breccie mit nußgroßen und kleineren Komponenten von Hornstein und z.T. Dolomit, ebenfalls aus dem Jura. Bis 3392 m zeigen die Spülproben Breccien und mittelkörnigen Sandstein mit Quarz, Feldspat und Glimmer gegen das Liegende, vermutlich Kristallinschutt, die Basisschichten über Kristallin. Von 3392 m bis zur Endteufe von 3422 m blieb die Bohrung im Granit des kristallinen Grundgebirges.

Die Bohrung Steinfeld 1 hat Speichergesteine an der Basis der Molasse im Obereozän und in Schichten des prätertiären Beckens, in der Oberkreide und im Jura angetroffen. In allen drei Formationen wurden deutliche Ölspuren und Entlösungsgas angetroffen, es ergab sich aber keine wirtschaftliche Förderung.

Wie schon erwähnt, ist das Obereozän in einer scheinbaren Mächtigkeit von 45 m als Lithothamnienkalk (36 m) und Sandstein (9 m) ausgebildet. Ein Open-Hole-Test im Lithothamnienkalk und Sandstein ergab Zufluß von Spülung mit Ölspuren und Entlösungsgas. Die Untersuchung von Kernproben des Lithothamnienkalkes ergab Porositätswerte von 7,5 – 8,7 % und 0,4 – 1,8 md Permeabilität. Die Sandsteinproben ergaben 2 – 17,5 % Porosität und 0,7 – 21,0 md Permeabilität.

Die Oberkreide besteht aus glaukonitischem Sandstein mit sandigen Tonsteinlagen in einer Gesamtmächtigkeit von 19 m, davon ca. 9 m Sandstein. Ein Test ergab Zufluß von Formationswasser mit Ölspuren und Entlösungsgas. Kernproben des Sandsteins ergaben Porositätswerte von 8,4 - 16,9 % bei 0,4 - 6,7 md Permeabilität.

Im Jura liegt unter 16 m Kalkstein mit sehr geringer Porosität eine Breccie. Ein Open-Hole-Test zeigte guten Zufluß von Formationswasser mit Ölspuren und Entlösungsgas. Kernproben der Breccie ergaben eine Porosität von 5,3 - 16,8 % und 0,4 - 65 md Permeabilität.

Die vorliegenden Unterlagen der Bohrung Steinfeld 1 wurden bereits in verschiedenen öffentlichen erdwissenschaftlichen Veranstaltungen präsentiert.

Kroneck

Haag

LAGEPLAN

1:25.000

Abb. 15

Wagenhub

Kleinholzberg

Stapfen

Dürn

Ramras

Behner

Heiligenleithen

Am Bäckerberg

Hankleiten

Bauernreith

Am Platzbergen

Steinbachbrücke

Im Fleck

Baumgarten

Mauß

Grubmayer

STEINFELDEN 1

Hofbauer

Hobelsberg

Wirthbrand

Lehmann

Alm

Steinfelden

Kaiserkogel

Haid

Schl.

Scharnstein

Hamberg

Strabauer

Scharnstein Mühldorf

Tissenbach

Spitzenberg

Maisenkögel

945

697

600

Scheibenberg

W. Weile

Guckgraben

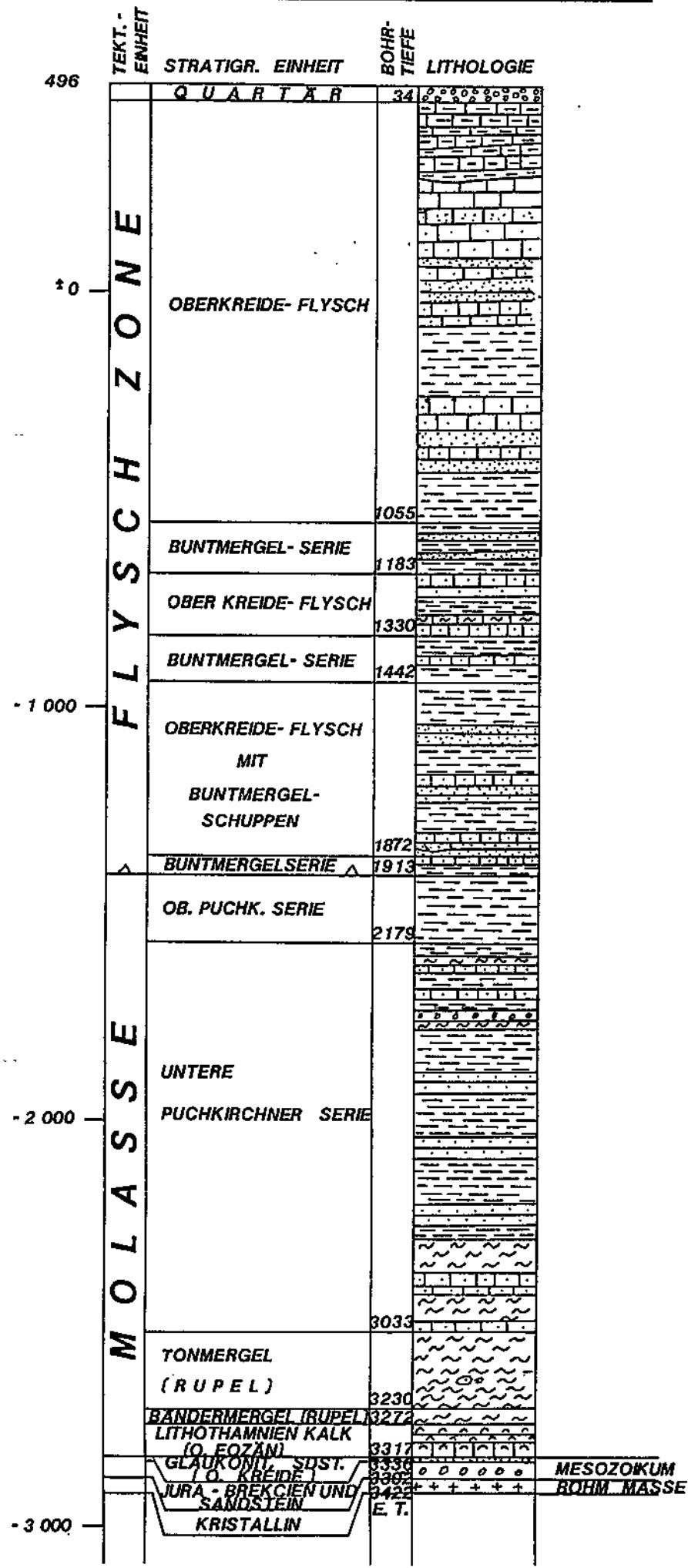
Untersa

W. Weile

Guckgraben

Untersa

BOHRPROFIL STEINFELDEN 1



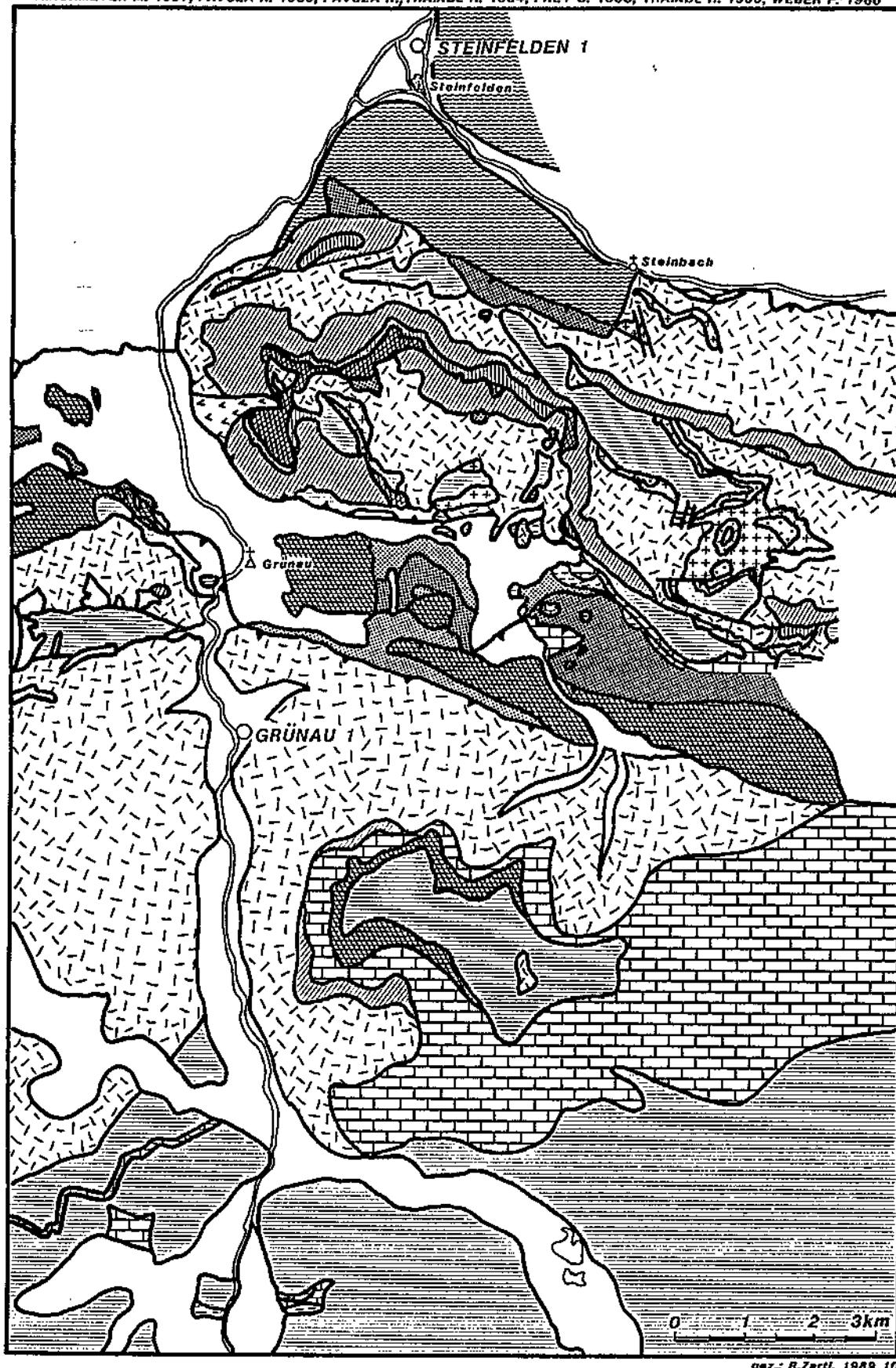
Autor: R. Milles

gez. : A. BIBARS
1969 02

©Geol. Bundesanstalt, Wien; - 32 -
GEOLOGIE DER UMGEBUNG
von GRÜNAU

Abb. 17

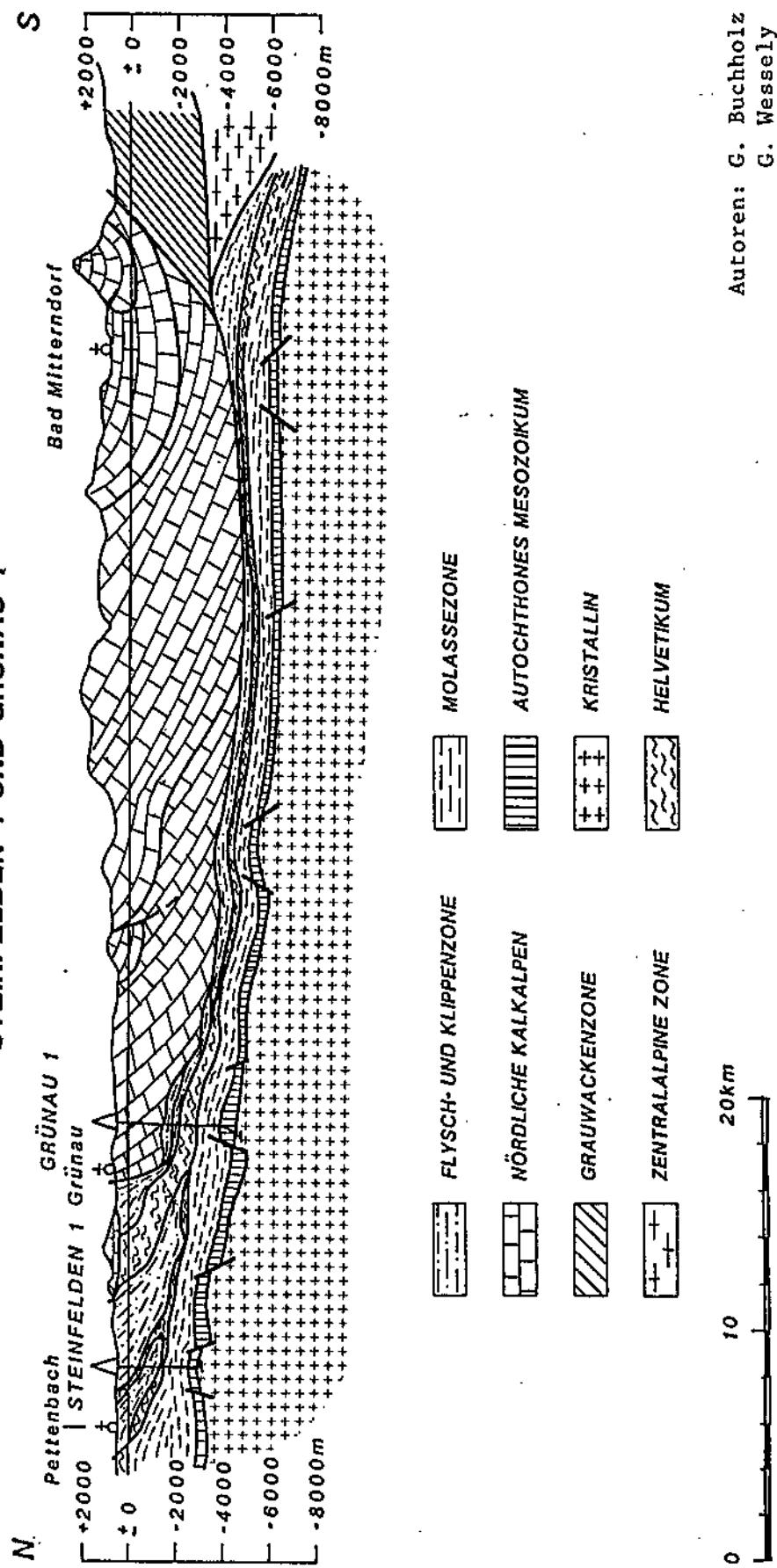
KIRCHMEYER M. 1957, PAVUZA R. 1980, PAVUZA R., TRAINDL H. 1984, PREY S. 1953, TRAINDL H. 1980, WEBER F. 1960



gez.: R.Zerl, 1989 10

ALLUVIUM	HAUPTDOLOMIT
FLYSCH	OPPONITER SCHICHTEN
OBERKREIDE (Turon und Cenoman)	LUNZER SCHICHTEN
NEOKOM	WETTERSTEINKALK/ WETTERSTEINDOLomit/STEINALMKALK
MALM, OBERALMER SCHICHTEN/PLASSENKALK	REIFLINGER SCHICHTEN
LIAS, HIRLATZKALK/ GRESTER SCHICHTEN	GUTENSTEINER SCHICHTEN
DACHSTEINRIFFKALK, PLATTENKALK, KÖSSENER SCHICHTEN	WERFENER SCHICHTEN

**GEOLOGISCHER NORD - SÜD SCHNITT MIT
STEINFELDEN 1 UND GRÜNAU 1**



Grünau 1 1985 - 1987

Die Bohrung "Grünau 1" stellte im oberösterreichischen Anteil der Kalkalpen den ersten Aufschluß dar, der unter der Überschobenen Deckmasse der Kalkalpen und des Flysches den autochthonen Sedimentmantel auf der Böhmisichen Masse erschließen sollte.

Nach der in der nördlich anschließenden, durch Bohrungen und Geophysik lokalisierten und durch die Bohrung "Steinfeld 1" weit gegen Süden nachgewiesenen Verbreitung von Karbonaten des Malm und klastischen Gesteinen der Oberkreide als Speicher-gesteine, war in der Position Grünau mit beidem zu rechnen. Weiters war noch eine Unterlagerung der alpinen Decken durch Molasse anzunehmen, in der ebenfalls, vor allem im Eozän, Speichergesteine erwartet werden konnten.

Durch die geophysikalischen Untersuchungen ergab sich eine strukturell günstige Position.

Die Bohrung begann in quartären Schottern des Almtales, in die Seetonablagerungen von geringer Mächtigkeit eingeschaltet sind. Ab 112 m Bohrtiefe setzte Hauptdolomit der Höllegebirgsdecke ein. Die Bohrung erreichte bei 1322 m dunkle, kalkige und rauh-wackenartige Gesteine des Typus Opponitzer Schichten, die im Liegenden von Reiflinger Kalken und Reichenhaller Schichten abgelöst werden. Nach einer wenigen Meter mächtigen Mylonitzone (1960 - 1969 m) setzt überraschenderweise ein Serpentinit ein, der bis 2490 m anhält. Da unterhalb des Serpentinites malmische Mergelkalke und Klastika in Grestener Fazies angetroffen wurden,

Liegt der Schluß nahe, die Serpentinite mit den Kalken und den Grestener Schichten zusammen stratigraphisch zur Klippenzone zu stellen (bis 2704 m). Auch im Wolfgangseefenster kommen ophiolitische Gesteine zu Tage. Unter der Klippenzone steht in der Bohrung Buntmergelserie (Helvetikum) in typischer Ausbildung (graubraune und bunte Mergel) bis 3147 m an. Darunter folgt ein verschupptes Paket von Helvetikumsanteilen (Buntmergelserie) und Molasseanteilen bis 3445 m.

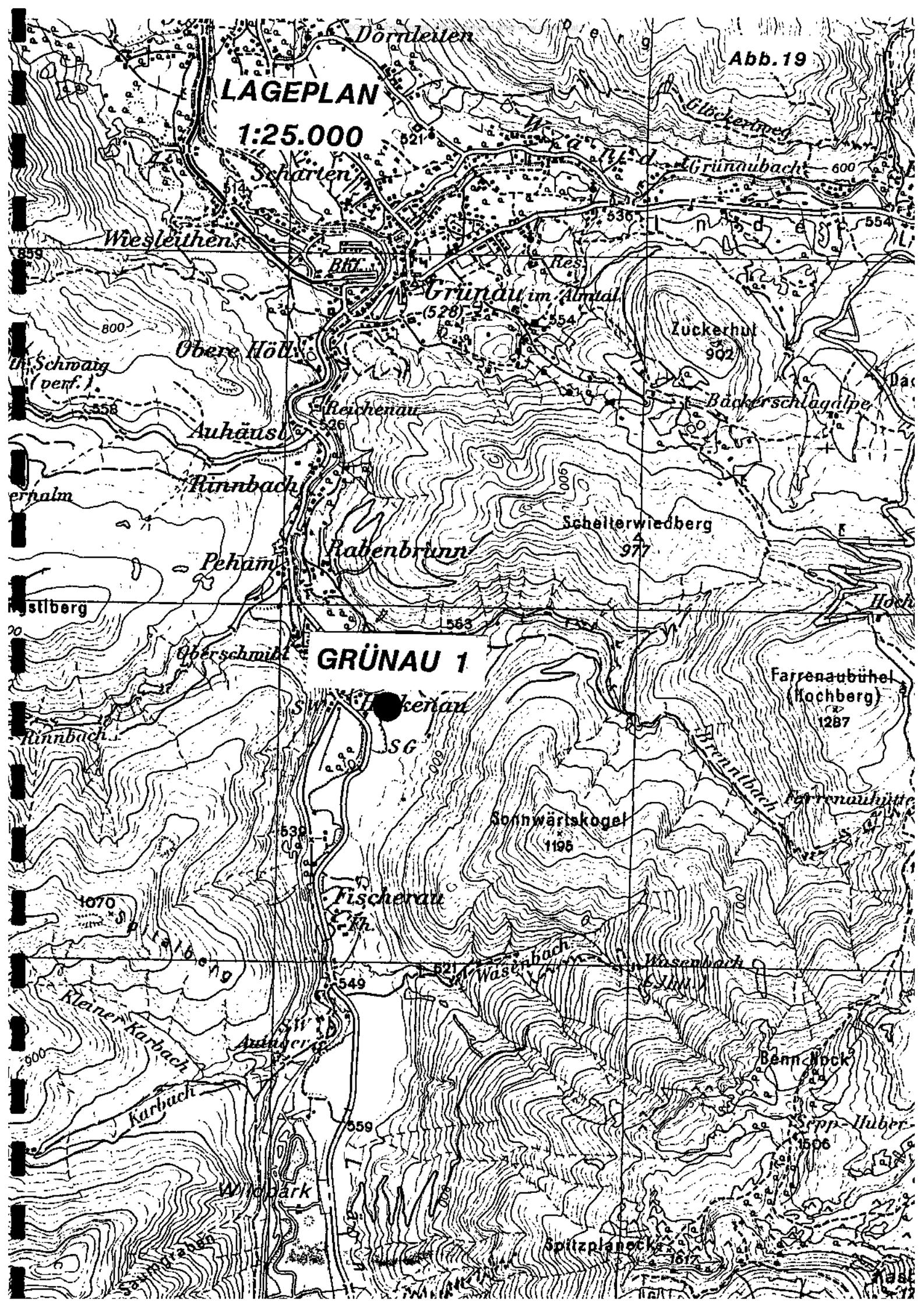
Ab 3445 m folgt ruhig lagernde Molasse mit Puchkirchner Serie und der Tonmergelsteinserie. Ab 4776 m folgen Fischschiefer in typischer dunkelgrauer Ausbildung mit Fischresten. Als Basis der Molasse ist Lithothamnienkalk (4848 – 4860 m) und Eozänsandstein (4860 – 4886 m) entwickelt. Den Abschluß bildet ein schmales Kohleband. Unterhalb der Molasse wurde das Autochthone Mesozoikum bei 4888 m erreicht. Ein sandiger Kalkstein (Kreide) folgt im Profil und wird im Liegenden von einem glaukonitischen Cenoman-sandstein (ölführend) abgelöst. Nach einer Erosionsdiskordanz folgt ein obermalmischer Kalk, der manchmal tonige Spaltenfüllungen besitzt. Auch Dolomitlagen können vorkommen. Diese Seichtwasserfazies wird von einer Riff- bis Riffschuttfaizies abgelöst. Auch diese Gesteine sind zum Teil dolomitisiert. Gegen das Liegende wird der Dolomit immer sandiger und bei 5113 m folgt ein dem Dogger zuzuordnender Grobsandstein. Im Bereich von 5173 – 5187 m ließ sich eine Kristallinverwitterungsschwarze erkennen, bevor der Bohrmeißel in anstehendes Kristallin vor-drang.

Mit der Schichtfolge des Autochthonen Mesozoikums ist es gelungen, Speichergesteine unterhalb der Kalkalpen nachzuweisen. Nicht nur das, aus dem Cenomansandstein wurde eine zeitlang Öl produziert. Die Kalke und Dolomite erwiesen sich (durch Tests belegt) als wasserführend. Stellenweise ist gute Kluftporosität erkennbar.

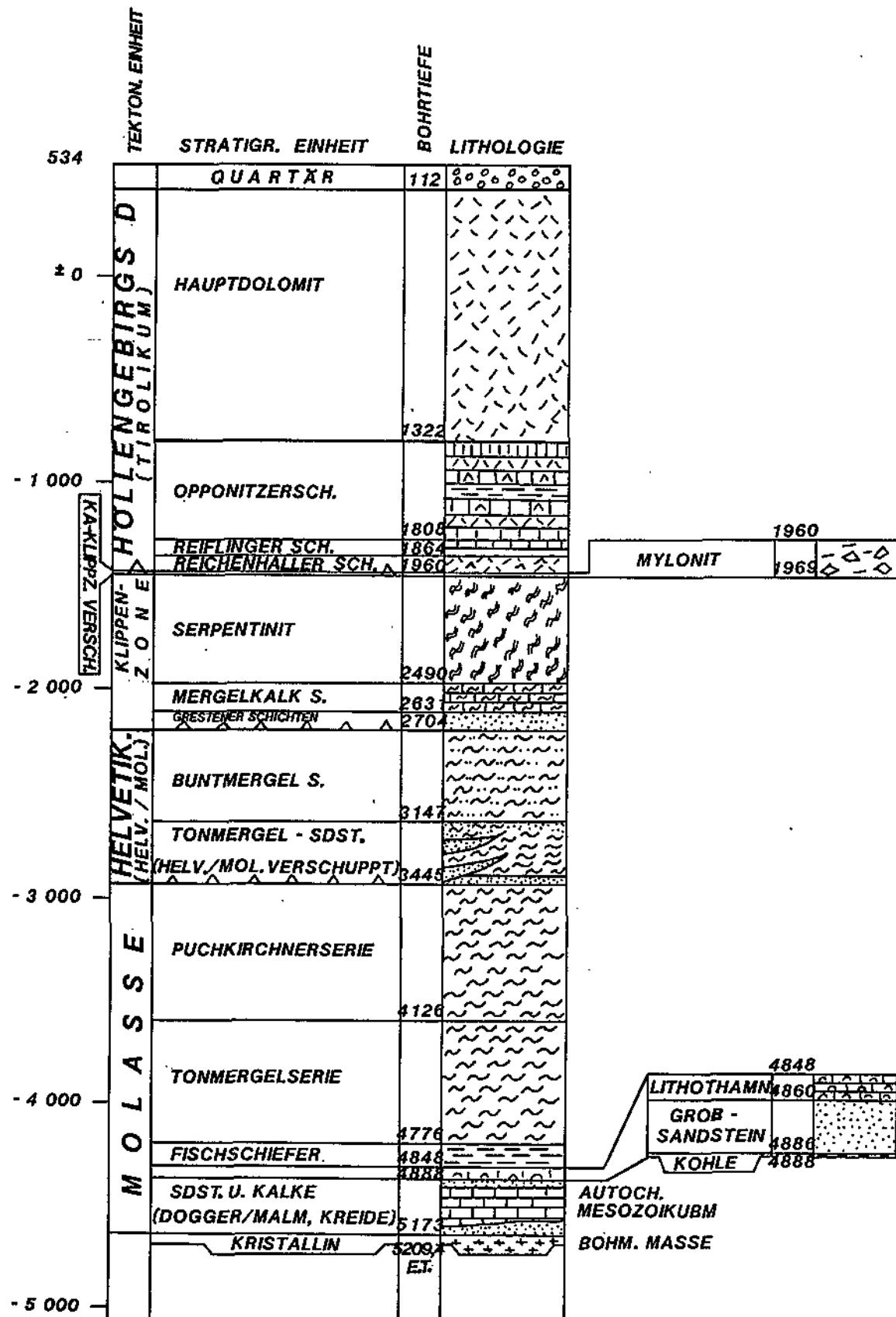
Das heißt, die Bohrung Grünau 1 ist die erste Bohrung, die unterhalb der Kalkalpen im Autochthonen Mesozoikum Kohlenwasserstoffe in größerer, wenn auch nicht wirtschaftlicher Menge, nachwies.

Die vorliegenden Unterlagen der Bohrung Grünau 1 wurden bereits in verschiedenen öffentlichen geowissenschaftlichen Veranstaltungen präsentiert.

Abb. 19

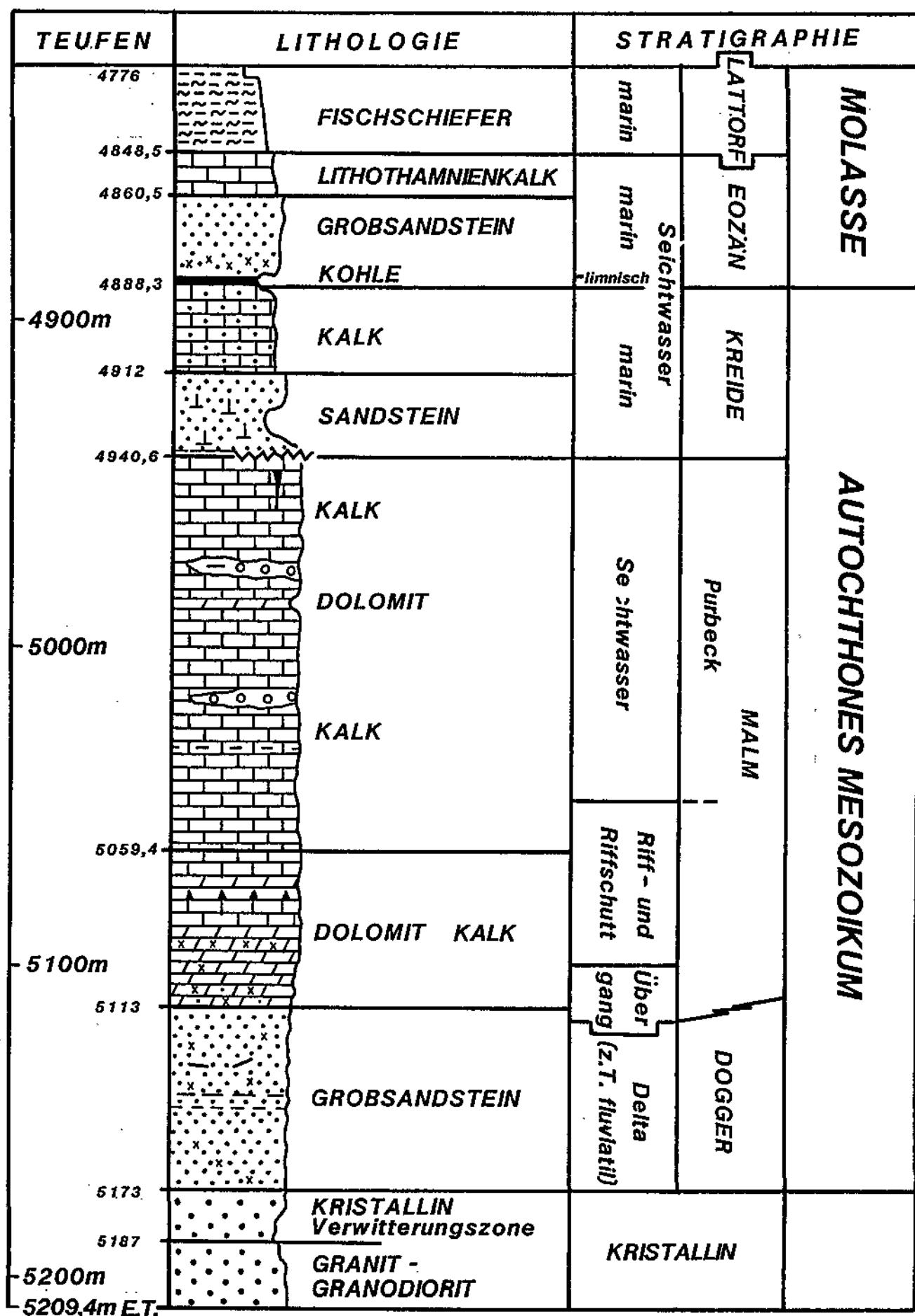


BOHRPROFIL GRÜNAU 1



GRÜNAU 1

Lithologieprofil



Autoren: G. BUCHHOLZ, R. SAUER Februar 1987

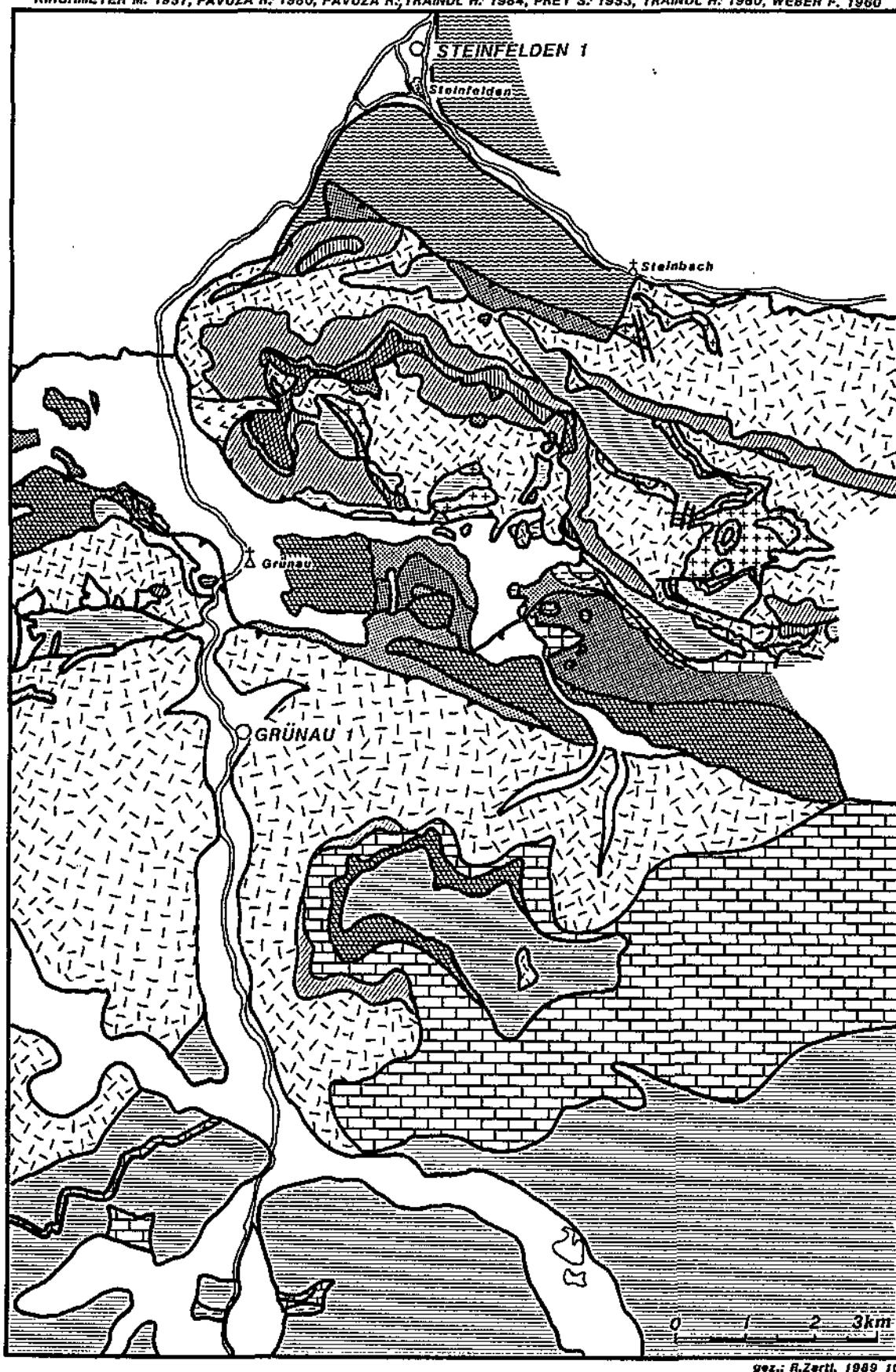
gez.: K. Pagatsch, R. Zartl

ergänzt: September 1987

GEOLOGIE DER UMGEBUNG VON GRÜNAU

Abb.22

KIRCHMEYER M. 1957, PAVUZA R. 1980, PAVUZA R., TRAINDL H. 1984, PREY S. 1953, TRAINDL H. 1980, WEBER F. 1960



ALLUVIUM	HAUPTDOLOMIT
FLYSCH	OPPONITZER SCHICHTEN
OBERKREIDE (Turon und Cenoman)	LUNZER SCHICHTEN
NEOKOM	WETTERSTEINKALK/ WETTERSTEINDOLOMIT/STEINALMKALK
MALM, OBERALMER SCHICHTEN/PLASSENKALK	REIFLINGER SCHICHTEN
LIAS, HIRLATZKALK/ GRESTER SCHICHTEN	GUTENSTEINER SCHICHTEN
DACHSTEINRIFFKALK, PLATTENKALK, KOSSENER SCHICHTEN	WERFENER SCHICHTEN

GEOLOGISCHER SCHNITT GRÜNAU 1

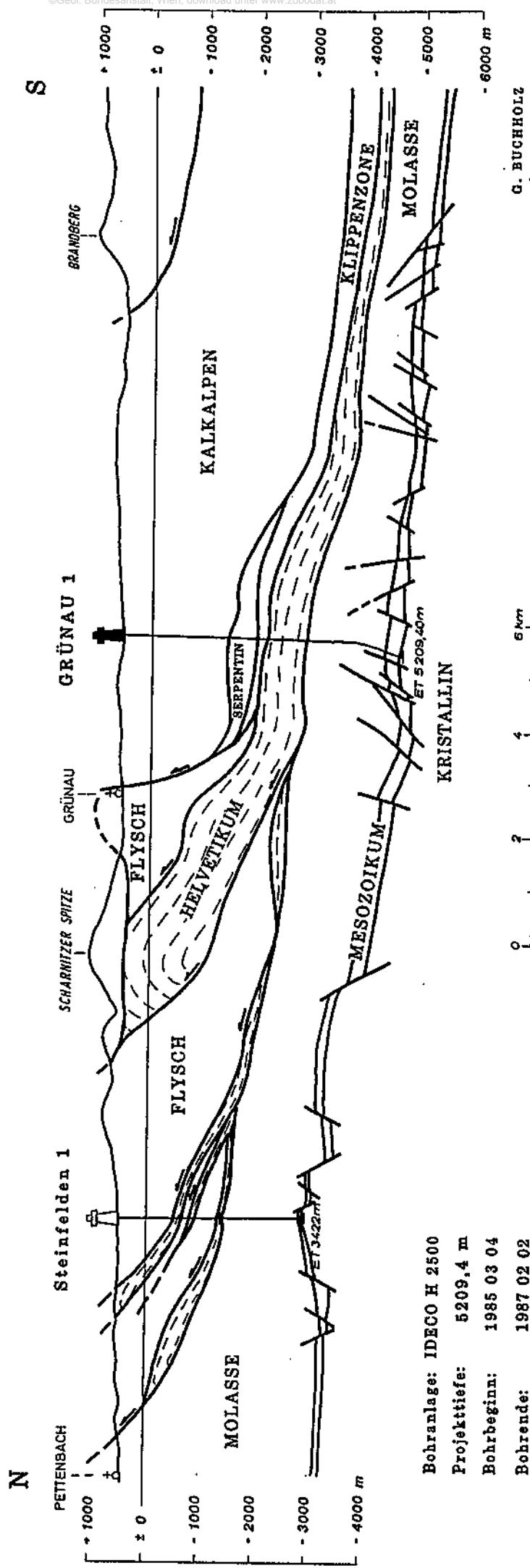
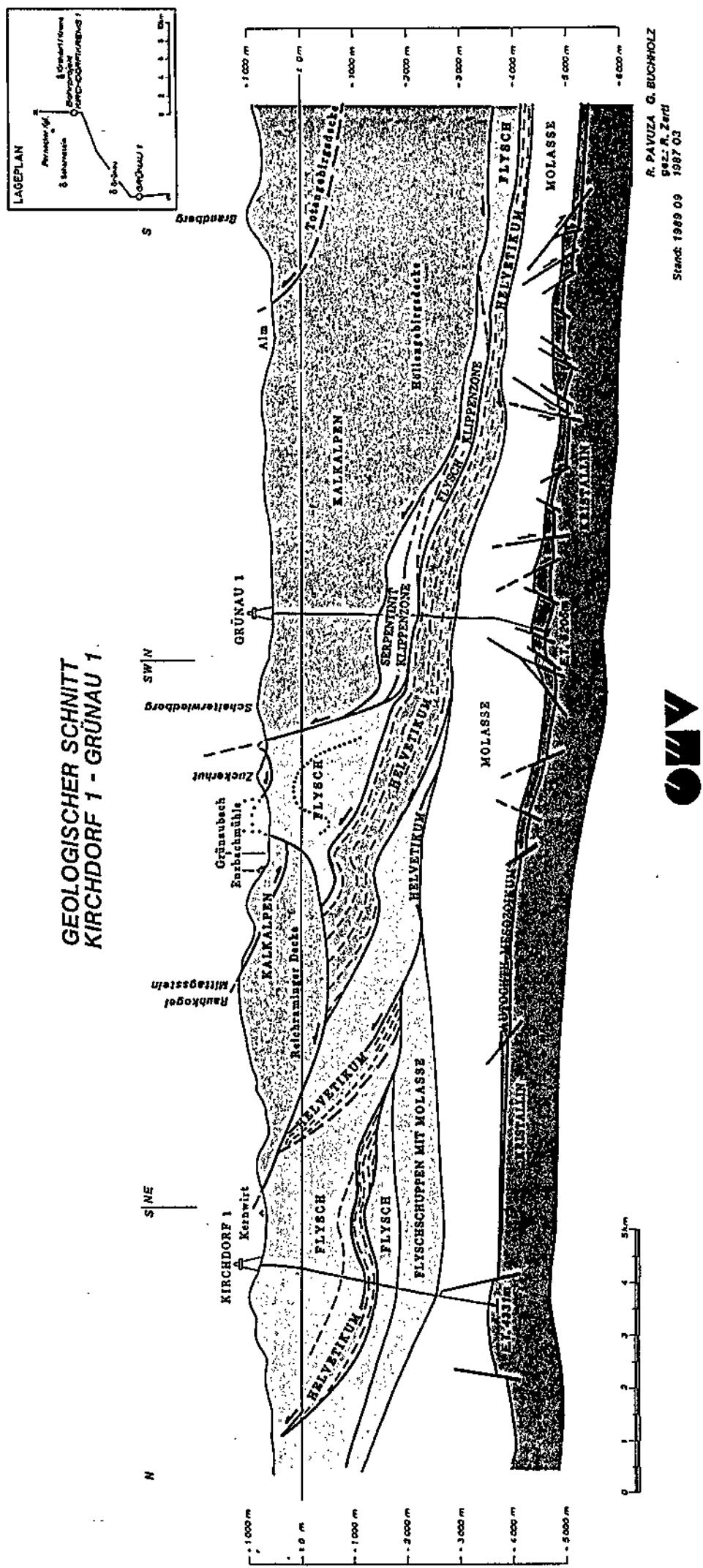


Abb. 23



MOLLN 1
1987 - (bohrt noch)

Im Zuge ihrer Explorationstätigkeit auf Kohlenwasserstoffe im alpinen Raum führte die ÖMV-Aktiengesellschaft im gegenständlichen Gebiet reflexionsseismische Übersichtsuntersuchungen durch, die nördlich des Sengengebirges eine markante seismische Hochzone im subalpinen Bereich erbrachte.

Aufgrund paläogeographischer Überlegungen hinsichtlich der unmittelbaren, autochthonen Sedimentauflagerungen am Südwestabhang des Spornes der böhmischen Masse, der auch unterirdisch in morphologischer Hinsicht zungenförmig gegen Süden ausgreift, sind im Gebiet des Sengengebirges sowohl jurassisch-kretazische, als auch eozän-oligozäne Mutter- und /oder Speichergesteine zu erwarten. Diese sind von meist feinklastischen Sedimenten (Abdichtung !) der Molassezone überdeckt, wodurch bei gegebener Fällenposition gute Speichermöglichkeiten bestehen.

Die Wahl des Bohrplatzes für die Bohrung Molln 1 erwies sich im schwierigen alpinen Gelände als nicht unproblematisch, da sowohl baugeologische, als auch bohrtechnische und nicht zuletzt naturschutzrechtliche Aspekte beachtet werden mußten. Der gewählte Platz liegt in einem Hangschutt- bzw. Bergsturzbereich nur wenige Meter über dem Fluß. Um den Top der erwähnten seismischen Struktur zu erreichen, muß die Bohrung gegen SW abgelenkt werden. Bohrbeginn war im Juli 1987. Beim Durchteufen des Kalkalpins wurde ein hinsichtlich seiner Größe doch etwas überraschender Gasfund in einer Teufe von 3300 m getätigert. Eine erste Untersuchung hat einen Gaszustrom von ca. 80.000 m³ Gas pro Tag bei

einem Druck von 190 bar ergeben. Mit diesem Gasfund gelang erstmals der Nachweis von Kohlenwasserstoffen in größeren Mengen im Überschiebungsbereich der Kalkalpen. Das Gas befindet sich in teilweise stark klüftigen Mitteltriaskalken, die von abdichtenden Reiflinger- und Lunzer Schichten überlagert werden. Durch eine nach Norden überkippte und durchgerissene Antikinalen-Synkinalen-Kombination (siehe Abb. 29) ergibt sich eine günstige Fallenposition, deren laterale Erstreckung vorläufig unbekannt ist.

Die Unterkante des Kalkalpins wurde bei rund 4650 m angetroffen, gefolgt von einer extrem gestörten "Schuppenzone" aus kalkalpinen Gesteinen sowie solchen der Klippenzone und der Molasse und, ab etwa 4720 m, der Molasse, die jedoch ebenfalls gestört ist und immer wieder Komponenten aus dem Helvetikum bzw. der Klippenzone aufweist.

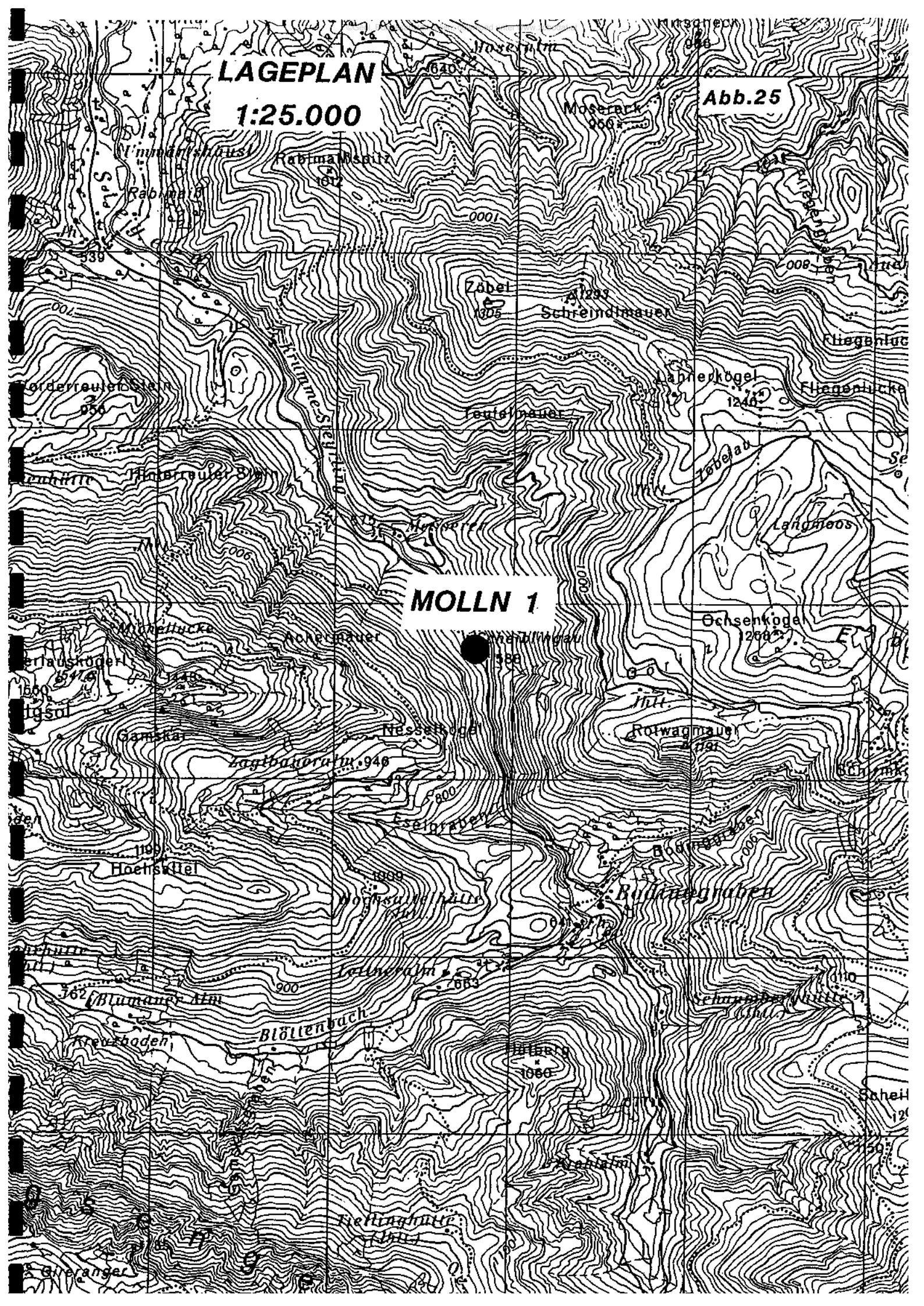
Bei ca. 5200 m wurde das Eozän, das die Molassebasis darstellt, in Form von Lithothamnienkalk und Sandstein angetroffen. Unterhalb von ca. 5270 m folgt das Autochthone Mesozoikum in Form von Oberkreide - Tonmergel - und Sandsteinen sowie Cenomansandsteinen. Die Endteufe und damit das Erreichen des Kristallins ist bei 5700 m geplant.

Interessant ist das völlige Fehlen des Flysches, wiewohl nur wenige Kilometer südlich im Bereich der Windischgarstener Störungszone Flyschsedimente anstehen. Zu erwähnen ist in diesem Zusammenhang, daß dieses Phänomen auch bei der ÖMV-Bohrung "Grünau 1", die etwa 30 km westlich liegt, zu konstatieren war.

Da die Bohrung noch im Abteufen begriffen ist, und daher naturgemäß noch nicht alle Untersuchungen abgeschlossen sind, ist dieser Abschnitt als vorläufig anzusehen und könnte in manchen Passagen revidiert werden müssen.

LAGEPLAN

1:25,000



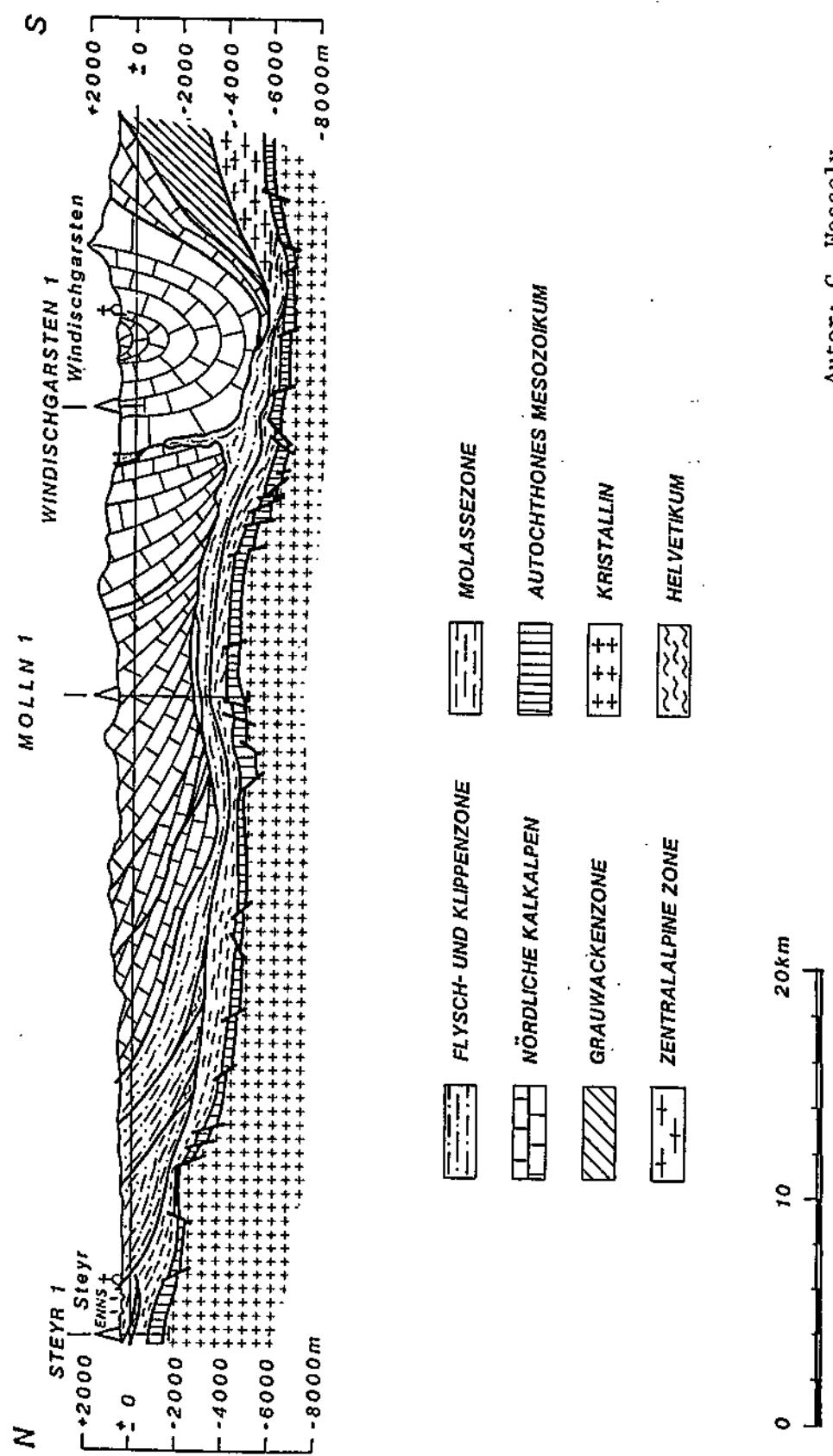
BOHRPROFIL MOLLN 1d

AUTOCHTHONES MESOZOIKUM	MOLASSE	REICHRAMINGER DECKE	TEKT. - EINHEIT	STRATIGR. EINHEIT	BOHR- TIEFE	LITHOLOGIE	
						QUARTÄR	
				HAUPTDOLOMIT	39		
					695		
				OPPONITZER SCH.	780		
				LUNZER SCH.	825		
				WETTERSTEINKALK			
					1925		
				REIFLINGER SCH.	2055	▲▲▲▲▲	
				STEINALMKALK			
					2715		
				LUNZER SCH.			
					3235		
				REIFLINGER SCH.	3290	▲▲▲▲▲	
				STEINALMKALK	3360		
				GUTENSTEINER - UND STEINALMKALK	3680	○○○○	
				REIFLINGER SCH.		▲▲▲▲▲	
					4250	▲▲▲▲▲	
				GUTENSTEINERK.		○○○○	
				REICHENHALLER SCH.	4500	○○○○	
				SCHUPPENZONE	4650	~~~~x~~~~x~~~~x	
				RUPEL		~~~~	
				TONMERGELSERIE	5110	~~~~	
				LATTORF-FISCHSCHIEF.	5202	---	
				LITHOTHAMMENKALK	5245	---	
				EZOANSANDSTEIN	52715	---	
				MITTEL - BIS OBERKREIDE	5536,5	---	
				JURA		~~~~	
Seehöhe 589,36m							

Wichtig:
 Die Bohrung ist
 noch nicht beendet.
 Die angegebenen
 Tiefen und Ein-
 stufungen sind vor-
 läufig, da die Boh-
 rung geologisch
 noch in Bearbeitung
 ist.

Autor: R. Pavuza

SCHHEMatischer GEOLOGISCHER SCHNITT
STEYR 1 - MOLLN 1



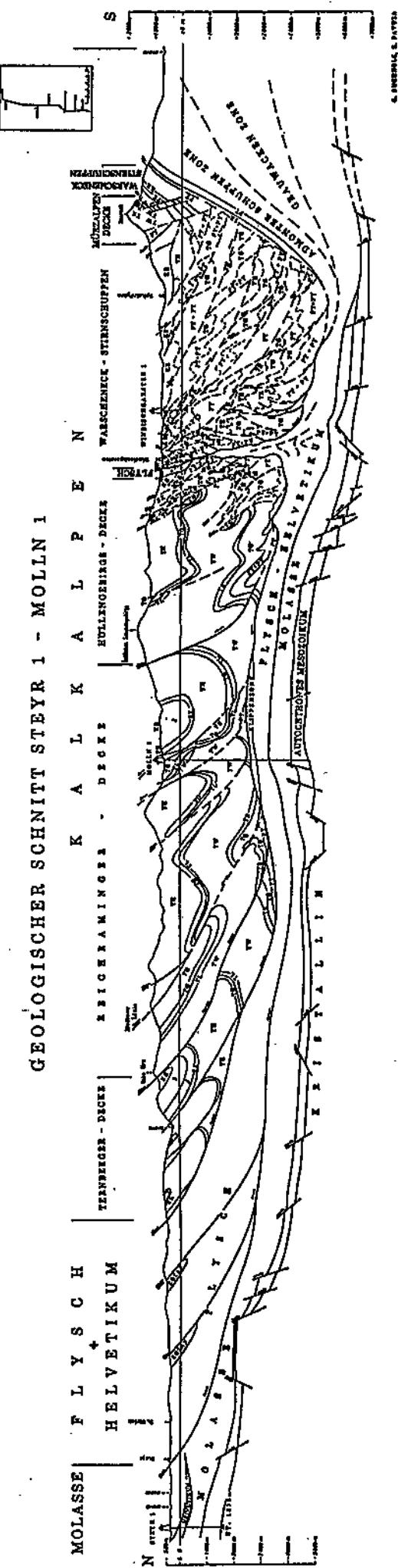
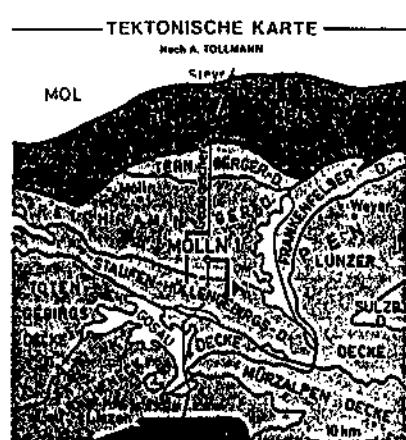
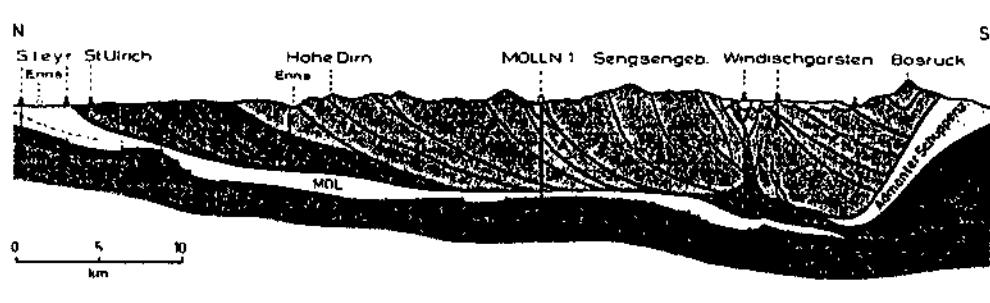
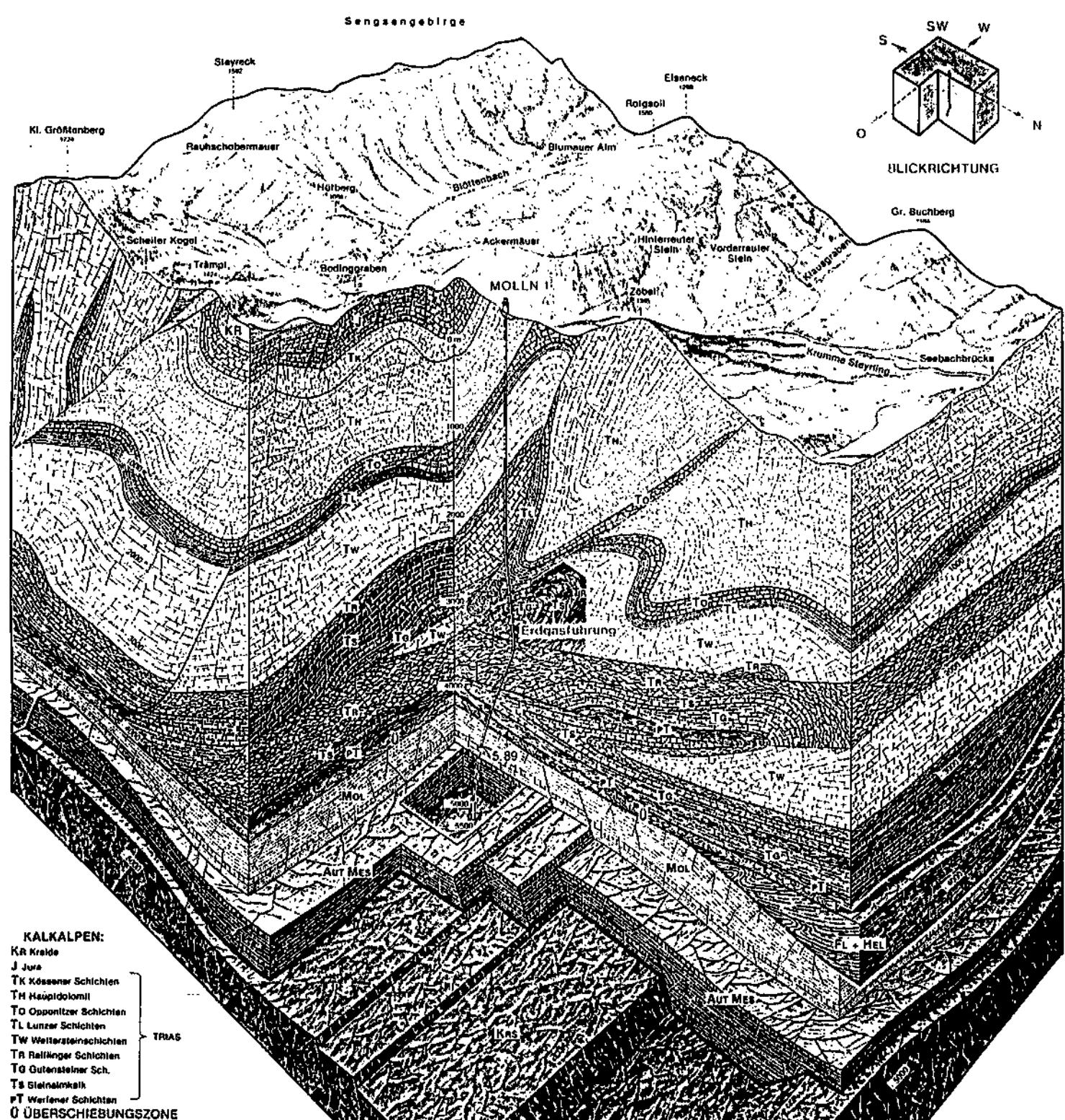


Abb. 29



DANKSAGUNG:

Das Erstellen dieses Exkursionsführers wäre nicht möglich gewesen, ohne die Erlaubnis der ÖMV-AG unveröffentlichte Firmenberichte benützen zu dürfen. Weiters hat Herr Bradl (ÖMV-AG, Exploration Inland) durch Kompilierung von Daten und Redigierung des Führers maßgeblich zum Zustandekommen des Führers beigebracht.

Weiters danke ich allen Mitarbeitern der Geologischen Abteilung der ÖMV-AG, die am Zustandekommen dieses Führers mitwirkten.

Literatur

BACHMAYER, F. (Hrsg.): Erdöl und Erdgas in Österreich, 311 S.,
(Naturhist. Mus. Wien), Wien 1980

GEYER, G. (in:.) G. GEYER & O. ABEL: Erläuterungen zur
Geologischen Karte ... Kirchdorf.- 66 S., Wien 1918

KIRCHMEYER, M.: Einige geologische Untersuchungen im Grünauer
Becken und in der Kasberggruppe in Oberösterreich.-
Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 7, 3-28, Wien 1956

KIRCHMEYER, M.: Zur Geologie des Grünauer Beckens (OÖ) und seiner
Umrahmung.- Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr.,
8, 44-59, Wien 1957

KOBER, L.: Bau und Entstehung der Alpen, 1. Auflage Berlin
(Bornträger 1923)

KRÖLL, A., SCHIMUNEK, K. & WESSELY, G.: Ergebnisse und
Erfahrungen bei der Exploration in der Kalkalpenzone in
Österreich.- Erdöl-Erdgas-Z., 97, H. 4., 134-147,
Hamburg/Wien 1981

KRÖLL, A. & WESSELY, G.: Neue Erkenntnisse über Molasse, Flysch
und Kalkalpen auf Grund der Ergebnisse der Bohrung
Urmannsau 1.- Erdöl-Erdgas-Z., 83/H. 10, 342-353, Wien,
Hamburg 1967

PAVUZA, R.: Geologie der Hochsalmgruppe sowie Ausblicke auf die südlich davon befindlichen Abschnitte der Stauffen-Höllengebirgsdecke und der Totengebirgsdecke. Unveröff. Vorarbeit Geol. Inst. Univ. Wien, 35 Seiten, Wien 1980

PAVUZA, R. & TRAINDL, H.: Zur Geologie des Hochsalmgebietes (Grünau im Almtal, OÖ).- JB. OÖ. Mus.-Ver., 129, 267-277, 1984

PLÖCHINGER, B.: Die tektonischen Fenster von St. Gilgen und Strobl am Wolfgangsee (Salzburg, Österreich)- Jahrb. Geol. BA., 107, 11-69, Wien 1964

PREY, S.: Flysch-, Klippenzone und Kalkalpennordrand im Almtal bei Scharnstein und Grünau (OÖ).- Jahrb. Geol. BA., 96, Wien 1953

RINGHOFER, W.: Abschlußber. über die Aufschlußbohrung "Grünau 1" Unveröff. interner Bericht der ÖMV-AG, 17 S., Wien 1988

RUTTNER, A.: Das Fenster von Urmannsau und seine tektonische Stellung.- Verh. Geol. BA, 1963, S. 6-16

SCHAFFER, F. X.: Das Erdölvorkommen in der Urmannsau bei
Kienberg, Niederdonau, Ber. d. Reichsst. f.
Bodenforsch. 1941, H. 1+2, Wien 1941

SCHULZ, E.: Zusammenfassender geologischer Bericht über die
Aufschlußbohrung "Steinfeld 1", - Unveröff. Bericht
der ÖMV-AG, 31 S., Wien 1972

SIGMUND, A.: Die Minerale Niederösterreichs.- 2. Auflage.,
247 S., (Deuticke) Wien 1937

SPENGLER, E.: Zur Frage des Almfensters in den Grünauer
Voralpen.- Verh. Geol. BA. 1924, 158-163, Wien 1924

TOLLMANN, A.: Der Bau der Nördlichen Kalkalpen. 449 S.,
(Deuticke) Wien 1976

TRAINDL, H.: Geologie der Hochsalmgruppe (N-Abschnitt) sowie
Ausblicke auf die südlich davon gelegenen Abschnitte
der Höllengebirgsdecke und Totengebirgsdecke.-
Unveröff. Vorarb. Geol. Inst. Univ. Wien, 33 S.,
Wien 1980

WEBER, F.: Zur Geologie der Kalkalpen zwischen Traunsee und
Almtal.- Mitt. Geol. Ges. Wien, 51 (1958): 295-352,
Wien 1960

WESSELY, G.: Zusammenfassender geologischer Bericht über die Aufschlußbohrung "Urmannsau 1".- Unveröff. interner ÖMV-Bericht, Wien 1966

WESSELY, G., BRIX, F. & PAVUZA, R.: Geologischer Führer zur ÖMV-Exkursion in die Weyrer Bögen (Nördliche Kalkalpen) (Bereich Waidhofen/Ybbs - Weyer - Bohrung Molln 1).- Unveröff. Bericht der ÖMV-AG, 1987

WESSELY, G., BUCHHOLZ, G. & GRÜN, W.: Geologischer Führer zur ÖMV-Exkursion Grünau - Windischgarsten.- Unveröff. Bericht der ÖMV-AG, 1985

WESSELY, G., SCHREIBER, O. & FUCHS, R.: Lithofazies und Mikrostratigraphie der Mittel- und Oberkreide des Molasseuntergrundes im östlichen Oberösterreich.- Jahrb. Geo1. BA. 124, S. 175-281, Wien 1981