

B. Geologie

KTB Oberpfalz VB –
erste Ergebnisse der geologischen Aufnahme
bis 480 m

G. Graup
W. Hacker
S. Keyssner
T. Massalsky
H. Müller
C. Röhr
S. Uhlig

Januar 1988

Zusammenfassung

Der 1. Arbeitsbericht des Feldlabors liefert geowissenschaftliche Ergebnisse des Bohrabschnittes 0 - 480 m der Bohrung "KTB Oberpfalz VB". Zur Untersuchung standen aufgrund des speziellen Bohrverfahrens (Rotary mit Rollenbohrkronen) Cuttings und lückenhaft Bohrkerne zur Verfügung.

Die geologische Aufnahme umfaßt nach der Inventarisierung des Bohrgutes eine detaillierte makroskopische und mikroskopische, petrographische und strukturgeologische Bearbeitung.

Die fototechnische Abbildung der Oberfläche von Kernstücken soll die strukturgeologische Kernaufnahme erleichtern sowie durch die Korrelation mit Bohrlochmeßverfahren eine Rückorientierung der Bohrkerne ermöglichen.

Die Bohrung durchteuft eine steil bis saiger lagernde Metabasit-/Metapelit-Wechselfolge in Amphibolitfazies mit häufig migmatischem Charakter (Amphibolite, stellenweise granatreich, stellenweise kalifeldspatführend, unterhalb von 210 m mit geringmächtigen Kalksilikatlagen, Granat-Biotit-Gneise, teilweise hornblendeführend, teilweise mit Disthen und Sillimanit; zusätzlich gibt es Einschaltungen von Aplitgraniten, Lamprophyren und Marmor). Die Gesteine sind in unterschiedlichem Maß retrograd überprägt.

Die bisher makroskopisch und mit Hilfe weniger Anschliffe mikroskopisch identifizierte Erzmineralparagenese ist relativ eintönig und besteht aus den Sulfiden Pyrit, Magnetkies, Kupferkies und Bleiglanz sowie den Oxiden Magnetit, Hämatit, Limonit, Rutil, Anatas und Ilmenit.

Der Gesteinsverband wurde in unterschiedlich starkem Maße von einer kataklastischen Deformation betroffen, die besonders auf flachliegenden Scherbahnen stärkere Ausmaße annimmt. Ein älteres mylonitisches Deformationsstadium ist nur undeutlich ausgeprägt.

Abstract

This first report deals with preliminary scientific results and methodical procedures of the upper 480 m of the research well "KTB Oberpfalz VB". Due to the special drilling technique (rotary with roller cone core bits) cuttings as well as fragmentary drill core have been available for investigations.

After itemisation of cores, cuttings and drilling mud, geological data acquisition comprises of detailed macroscopical and microscopical studies and descriptions of petrographical and structural characteristics.

Surface copies of cylindric and well preserved core pieces by photocopying complete the structural description and shall make possible a reorientation of the core by correlation with logging methods.

Down to 480 m the well "KTB Oberpfalz VB" intersected a steep to vertical interlayering of metabasites and metapelites in amphibolite facies, often with migmatic character. Amphibolites are locally rich in garnet, locally with potassium feldspar and below 210 m with thin calcsilicate layers. Metapelites occur as garnet-biotite-gneisses, partly with hornblende, partly kyanite and sillimanite bearing. There are few intrusions of granite-aplites and lamprophyres and a 3 m intercalation of marble. All rocks exhibit retrogressive overprinting in different stages.

Ore mineralisation has been determined macroscopically and with the help of few polished sections. The investigation displays a rather monotonous paragenesis with pyrite, pyrrhotite, chalcopyrite, galena and magnetite, hematite, limonite, rutile, anatase, and ilmenite.

The whole rock sequence was affected to different degrees by cataclastic deformation. An older mylonitic stage of deformation is not distinct.

1. Einleitung

1.1 Geologischer Überblick

Das kristalline Grundgebirge der Oberpfalz als Zielgebiet der Kontinentalen Tiefbohrung stellt den westlichen Rand der Böhmisches Masse dar.

Aufgrund intensiver geologischer und geophysikalischer Studien im Vorfeld der Tiefbohrung wird für die Region im Grenzbereich Saxothuringikum/Moldanubikum eine hohe Krustenmobilität durch konvergierende Kontinentalplatten und eine weitgespannte Deckentektonik (Abb. 1) beschrieben (WEBER 1985, WEBER & VOLLBRECHT 1986).

Das engere geologische Umfeld der Bohrlokation gehört zur "Zone von Erbdorf-Vohenstrauß (ZEV)"; es wird als halbschüsselförmige, allochthone Einheit über der Grenzzone Saxothuringikum/Moldanubikum interpretiert. Die Gesteine der ZEV sind durch eine Mitteldruckmetamorphose gekennzeichnet, während das unterlagernde Basement nach der Modellvorstellung durch eine Niederdruck-Metamorphose geprägt wurde.

Oberflächenkartierungen (STETTNER in WEBER & VOLLBRECHT 1986) haben in der Umgebung des Bohrpunktes recht abwechslungsreiche Gesteinsserien (Amphibolite, Biotit-Sillimanit-Gneise, graphitführende Gneise, Granite und Granitaplite) beschrieben (Abb. 2). Diese lithologische Heterogenität hat sich in den oberen durchteuften Bereichen der Vorbohrung vollauf bestätigt.

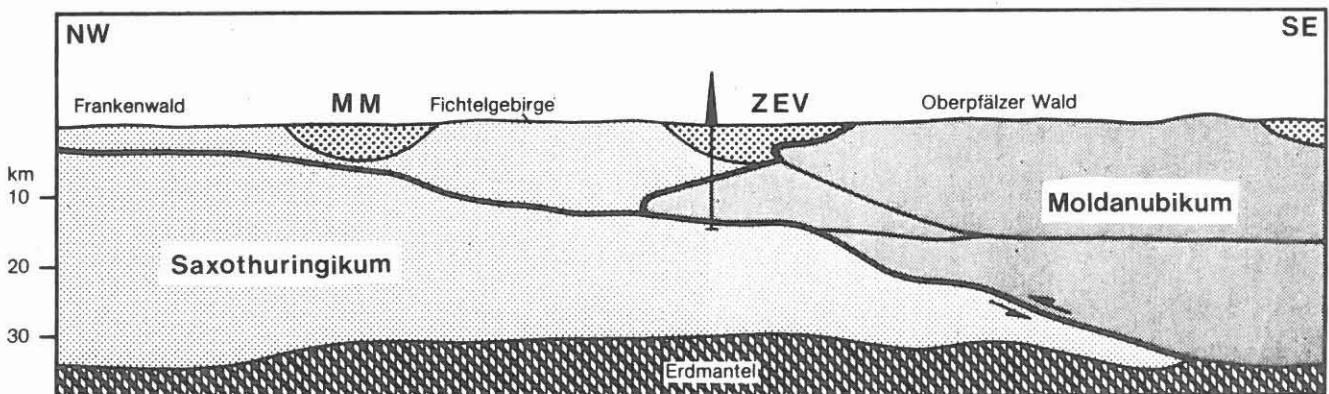


Abb. 1: Vereinfachtes schematisches Profil durch die KTB-Lokation "Oberpfalz" (verändert nach einer Vorlage der KTB-Projektleitung 1987)

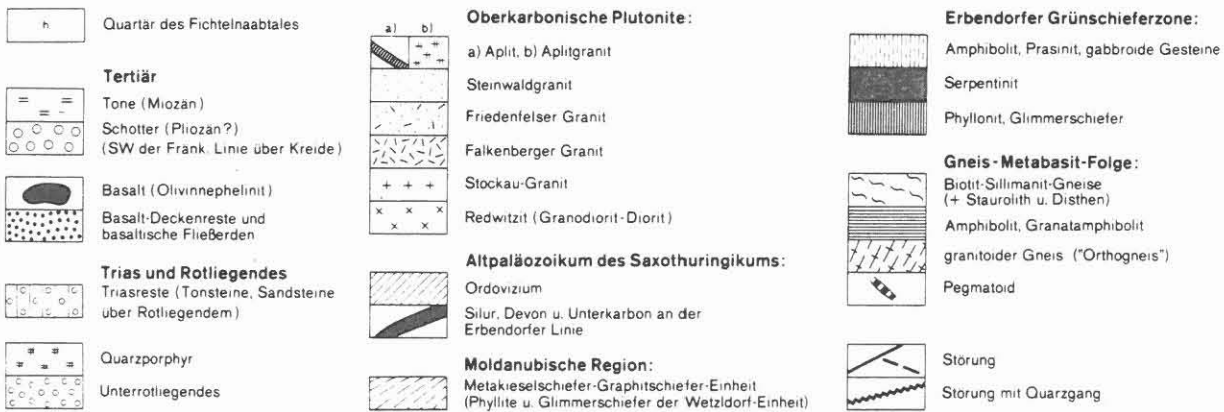
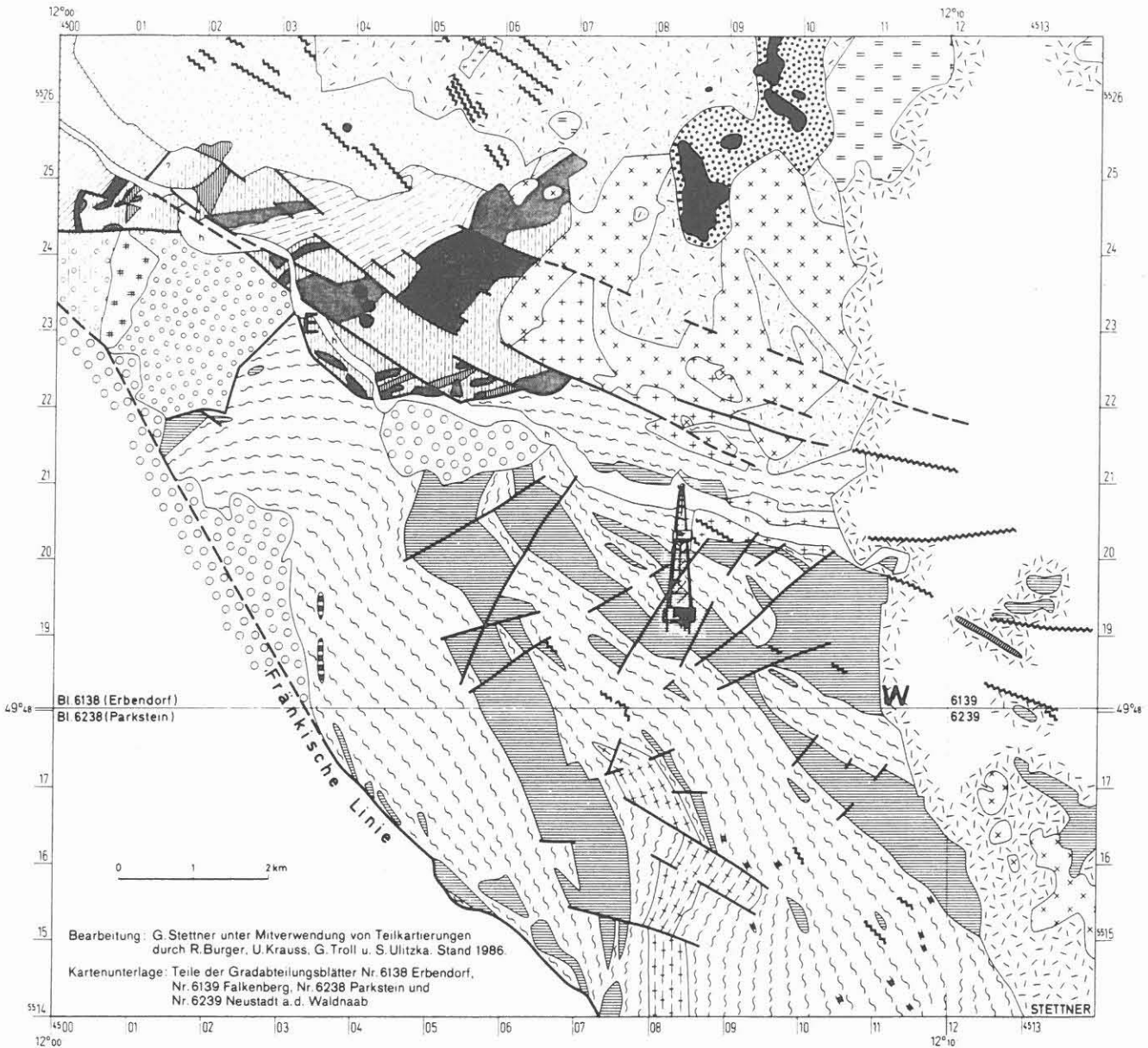


Abb. 2: Geologische Karte der Umgebung der Bohrlokation "KTB-Oberpfalz VB" (STETTNER, in WEBER & VOLLBRECHT 1986)

1.2 Aufgabenstellung und Methodik

Das wesentliche Ziel der geologischen Bearbeitung im KTB-Feldlabor ist die bohrbegleitende, kontinuierliche Aufnahme des erbohrten Materials und die Darstellung der erarbeiteten Ergebnisse als Basis für weiterführende Spezialuntersuchungen.

Das auf den oberen 480 m angewandte Bohrverfahren (10 5/8'' Rollenbohrkronen) lieferte sowohl Bohrkerne als auch Bohrklein (Cuttings). Die Beprobung der Cuttings erfolgte am Schüttelsieb, wo das Bohrklein (> 0.2 mm) von der Bohrspülung getrennt wird. Gebirgsmechanisch und bohrtechnisch bedingt ist der Kerngewinn auf dieser Strecke von stark unterschiedlicher Qualität. Insgesamt mit der Teufe zunehmend beträgt der Kerngewinn über die ersten 480 m etwas mehr als 40%. Aus diesem Grund mußte ein wesentlicher Teil der geologischen Informationen, die zur lückenlosen Erstellung des lithologischen Profils benötigt werden, aus den Cuttings gewonnen werden.

Unter dem Gesichtspunkt einer nur partiell gekernteten Hauptbohrung sollen durch die parallele Untersuchung von Cuttings und Bohrkernen Möglichkeiten und eventuelle Grenzen einer fundierten geowissenschaftlichen Bearbeitung von Kristallingesteinen ausschließlich anhand von Cuttings getestet werden.

Eine weitere Aufgabe der Bearbeitung im Feldlabor ist die Rückorientierung der nicht orientiert gezogenen Bohrkerne. Zur Auswertung der am Kern aufgenommenen Strukturen und der mit Hilfe verschiedener Bohrlochmeßverfahren von der Bohrlochwand aufgezeichneten Strukturbilder findet eine enge Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe "Bohrlochgeophysik" statt.

Für die Bohrtechnik ist ein steter Informationsfluß über das Gefährdungspotential einzelner lithologischer Abschnitte hinsichtlich Bohrlochauskesselungen, Nachfall sowie erhöhter Werkzeugbeanspruchung bedeutend. Horizonte für die verschiedenen Tests im Bohrloch werden unter geologischen und technischen Aspekten in Diskussionen der betroffenen Arbeitsgruppen gemeinsam festgelegt.

In dieser ersten Untersuchungsphase war der Bau des neben der Bohrlokation geplanten Feldlabors noch nicht vollendet. Daher wurde lediglich ein Teil der Bearbeitung des gewonnenen Materials vor Ort in provisorisch hergerichteten Räumen der Volksschule Windischeschenbach durchgeführt. Da die gesamte geochemische Analytik der Feststoffe und Spülungsproben bisher noch in Gießen (Institut für Geowissenschaften und Lithosphärenforschung), die Anfertigung von Dünn- und Anschliffen in Göttingen (Institut für Geologie und Dynamik der Lithosphäre) und Aachen (Institut für Mineralogie und Lagerstättenlehre) durchgeführt wurde, war nach der Probenauswahl ein umfangreicher Probenversand nötig.

Aus dem ersten Bohrabschnitt liegen z. Zt. ca. 100 Dünnschliffe vor, deren Probenpunkte während der Kernaufnahme nach makroskopischen Gesichtspunkten zur Gesteinscharakterisierung und zur Identifizierung des qualitativen und quantitativen Mineralbestandes ausgewählt wurden. Sechs Anschliffe (z.T. als Körnerpräparate aus Cuttings) wurden untersucht.

Erschwerend für die Auswahl von Schliff- und Analysenmaterial war, daß bisher von einer Zerkleinerung von Kernstücken abgesehen werden mußte, da einige erst zu einem späteren Zeitpunkt durchführbare Untersuchungen (z.B. geophysikalischer Parameter) an ganzen Kernstücken durchgeführt werden müssen. So konnten nur Kernbruchstücke bzw. -trümmer verarbeitet werden. Gut erhaltene Kernstücke wurden nur makroskopisch untersucht.

Das Aufgabenfeld der Arbeitsgruppe Geologie/Petrologie beginnt mit der Entnahme des Bohrkerns aus dem Kernrohr auf der Bohrkation. Ein geschützter Transport der entnommenen Kerne in das ca. 3 km entfernte Feldlaborprovisorium war durch ein spezielles Transportgestell in einem PKW-Kombi gewährleistet.

Die sich anschließende Inventarisierung und Aufnahme der Bohrkernkerne eines Kernmarsches (Erläuterung im Anhang) erfolgt auf einer V-förmigen Rinne. Auf ihr werden die Kernstücke zusammengesetzt, wobei eine Rekonstruktion des Originalzustands des Bohrkerns im Bohrloch angestrebt wird. Der Kernmarsch wird möglichst durchgängig mit einer Orientierungslinie markiert (siehe Anhang), auf die sich vorerst alle am Kern gewonnenen Azimutdaten beziehen.

Die Kerne werden in Holzkisten mit 1 m Außenlänge verpackt. Bisher wurde davon abgesehen, Kernstücke aus Gründen der Platzersparnis zu zerbrechen bzw. zu zersägen, um Kernkisten aufzufüllen.

Die Kerninventarisierung und die Aufnahme des Kernmaterials bezüglich der makroskopisch erkennbaren, petrographischen und strukturellen Eigenschaften findet anhand von farbigen Formblättern statt (siehe Anhang). Die Verwendung dieser Formblätter soll die EDV-mäßige Umsetzung der gewonnenen Daten vereinfachen und eine Vereinheitlichung der Beschreibung auch bei den verschiedenen Bearbeitern gewährleisten.

Im Anschluß an die Kernaufnahme erfolgt die fotografische Dokumentation des Kernmaterials. Die Bohrkernkisten werden nach Kernmärschen in einem mit Maßstab und technischen Daten versehenen Rahmen unter stets gleichen Bedingungen schwarz/weiß (Abb. 3) und farbig fotografiert. Aus diesem Fotokatalog lassen sich so bereits erste Informationen über Kerngewinn, Kernzustand, Grobstrukturen usw. herauslesen.

Jedes gut erhaltene, zylinderförmige Kernstück wird über einem Fotokopierer automatisch abgerollt, d.h. die Kernoberfläche wird mit ihren Strukturen auf einem DIN A-3 - Blatt im Maßstab 1 : 1 abgebildet. Für die detailliertere Strukturauswertung steht somit eine originalgetreue Kernabwicklung zur Verfügung (Abb. 4). Aus einem Vergleich der "Kernstückkopien" mit "Borehole-Televue"- und "Formation Micro Scanner Tool"-Aufnahmen ist eine räumliche Nachorientierung der Bohrkernkerne vorgesehen. Diese Nachorientierung ist bisher aufgrund des abschnittsweise geringen Kerngewinns, der auf diese Weise entstehenden Probleme bei der exakten teufenmäßigen Zuordnung des gewonnenen Kernmaterials sowie noch nicht überwundener methodischer Probleme (z.B. Korrektur von Bohrlochmessungen) nicht durchgeführt worden.

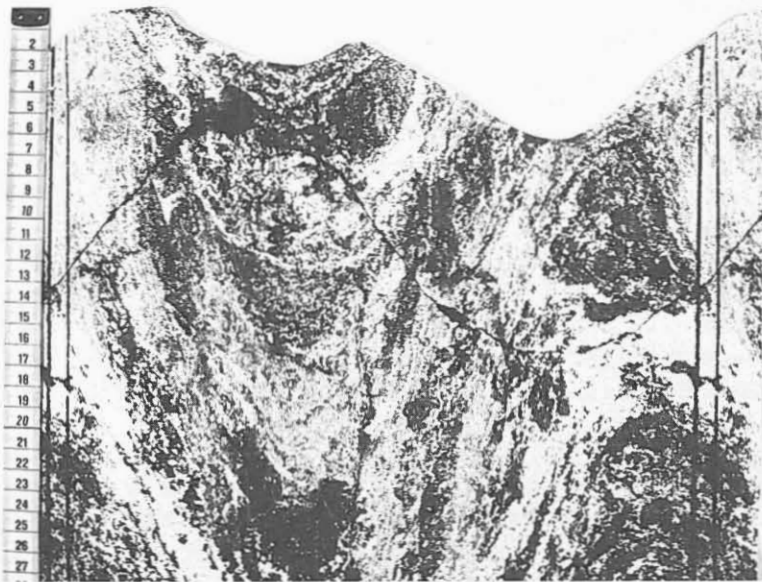
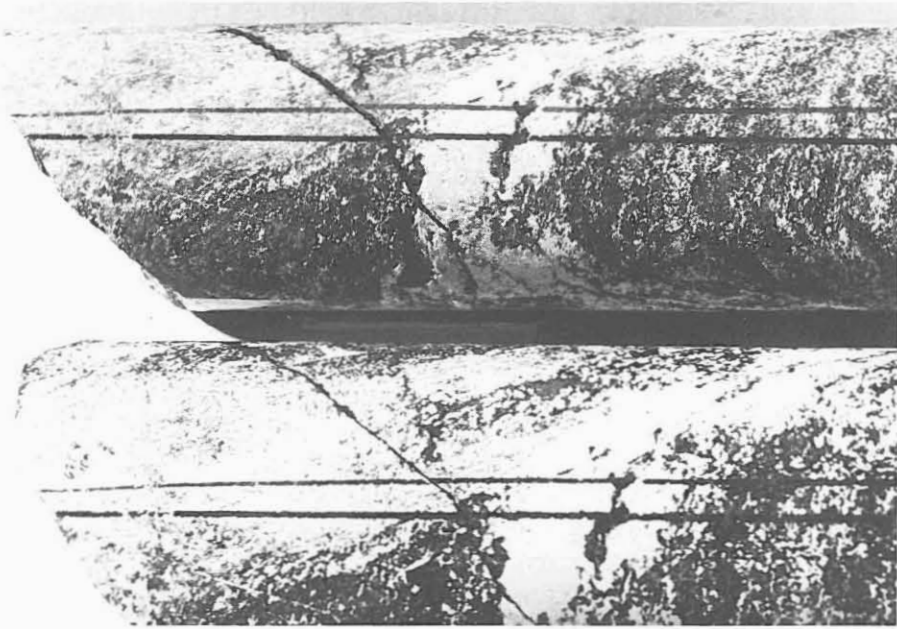


Abb. 4: Demonstration der Kernabwicklung:
a) Foto des Originalkernstückes (oben) und zusammenge-
rollte Kernabwicklung (unten)
b) Kernabwicklung, plano