

2. Zur Erstellung des Lithologs nach Cuttings-Analyse (G. Graup)

Die starke tektonische Deformation des Grundgebirges, verbunden mit einer deutlichen Alteration der Gesteine sowie das gewählte Bohrverfahren (Rollenbohrkronen) führten zu einem erheblichen Kernverlust von ca. 60% auf der Anfangsstrecke bis zur Teufe von 480 m. Die Aufnahme des Lithoprofils mußte sich daher in großem Maße auf die Bearbeitung des ausgetragenen Bohrkleins (= Cuttings) stützen. Vor allem für die obersten 100 m stammt die Information nahezu ausschließlich aus der Cuttingsbearbeitung.

Das Beprobungsintervall der Cuttings beträgt über die gesamte beschriebene Strecke mindestens 1 m, z.T. 0.5 m. Daraus ergibt sich, daß wenigstens 480 Bohrklein-Proben untersucht wurden. Die Probennahme der Cuttings erfolgte unter Berücksichtigung der Aufstiegszeit im Bohrloch.

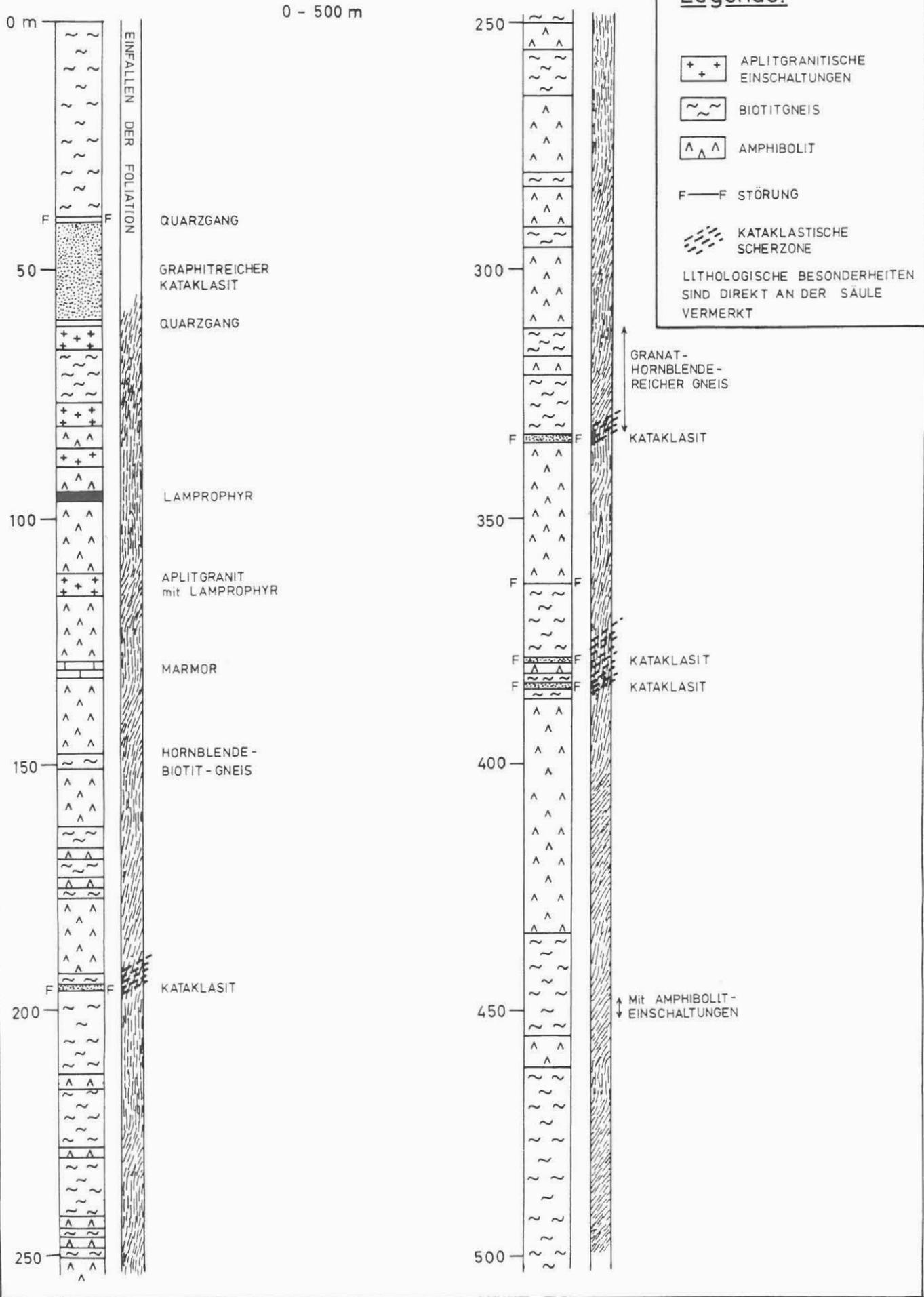
Das geologische Profil im Maßstab 1 : 200 befindet sich im Anhang, ein Übersichtsprofil im Maßstab 1 : 1000 zeigt Abb. 5.

Für die Erstellung des Lithoprofils, d. h. zur Bestimmung der Gesteinstypen und Festlegung der Gesteinsgrenzen, wurden zusätzlich zu den Cuttings sämtliche bereits verfügbaren Untersuchungsergebnisse herangezogen, welche im Endergebnis übereinstimmen sollen. Dazu gehören vor allem die der Dünnschliff-Mikroskopie, der makroskopischen Begutachtung des gewonnenen Kernmaterials und des Gamma-Ray-Logs. Von Bedeutung sind weiterhin die Feldlabor-Ergebnisse von geophysikalischen Messungen (Dichte, Suszeptibilität, remanente Magnetisierung), von RDA- und RFA-Analysen (sowohl von Cuttings als auch von Kernbruchstücken), wie auch die Auswertung verschiedener bohrungsspezifischer Parameter wie Bohrfortschritt, Prozentanteile von Grob- und Feinfraktion (Vol.-%) des gesiebten Cuttingmaterials (> 1mm / 1-0.063 mm / < 0.063 mm) sowie Kaliberlogs. Eine zusammenfassende Darstellung der Verteilung von Grob- und Feinfraktion über das gesamte Profil im Maßstab 1 : 2000 ist im Anhang beigelegt.

Neben der bekannten Aussagekraft des Gamma-Ray-Logs sind auch gewisse Einschränkungen aufzuführen, dergestalt, daß nicht jede stärkere Variation im Gamma-Ray-Log eine Gesteinsgrenze bedeuten muß. Solche Variationen können auch hervorgerufen werden durch Änderungen im Alterationsgrad ein und desselben Gesteins (aus Biotit retrograd gebildeter Chlorit enthält z.B. kein Kalium mehr) oder durch lagenweise Anreicherung von Akzessorien, die strahlende Elemente enthalten, wie Zirkon, Monazit und Orthit. So ergeben z.B. zirkon- bzw. orthitreiche Gneise im Teufenbereich 312 - 333 m z.T. sehr hohe Gamma-Werte.

Hinsichtlich der Bedeutung der RDA-Analysen von Cuttings zur Gesteinsbestimmung ist zu berücksichtigen, daß die Cuttings-Proben immer Mischproben einer meist mehrere Dezimeter umfassenden Bohrstrecke mit eventuellem Nachfall von den Bohrloch-Wänden

Abb. 5: GEOLOGISCHES ÜBERSICHTSPROFIL
KTB OBERPFALZ VB



darstellen. Eine sehr aufwendige Separation der verschiedenen Gesteinsfragmente einer Cuttings-Probe per Hand unter dem Bino-kular und nachfolgender RDA-Analyse würde die Genauigkeit der Auswertung erhöhen. Trotz dieser Einschränkungen soll und kann die petrographische Begutachtung von Cuttings-Proben nach Berücksichtigung aller zur Verfügung stehenden Parameter zu einem gut begründeten Litholog führen.

Die Cuttings-Analyse gestattet nicht nur, die beträchtlichen Lücken durch Kernverlust im Profil aufzufüllen, sondern sie erlaubt auch in gewissem Umfang, die Kerngewinne innerhalb des Kernmarsches in den richtigen Teufenbereich einzuordnen. In der Profilsäule "Kernmarsch" (im geologischen Profil 1 : 200 im Anhang) werden die Gewinne jedoch schematisch stets an den Beginn des Kernmarsches verschoben. Deshalb kann es vorkommen, daß ein im Litholog dargestelltes Gestein im Kern nicht vorhanden ist bzw. ein neben "Kernverlust" eingezeichnetes Gestein trotzdem als Kernprobe zur Verfügung steht, wie z.B. der Marmor bei 130 m. Infolge der hohen Austragsgeschwindigkeit aus dem Bohrloch kommt es nur zu relativ geringen Vermischungen des Bohrkleins, so daß auch geringer mächtige Gesteinseinheiten sowie leicht bohrbare Kataklasite an Störungen identifizierbar werden. So ergibt sich im Teufenbereich 378 - 390 m aus den Cuttings eine höhere Anzahl von Kataklasiten an Störungen gegenüber der Makroansprache am Kern (vgl. Litholog und Profil "Alteration"). Wegen des Maßstabes 1 : 200 der Profildarstellung wurden Gesteinseinheiten < 20 cm (entspricht 1 mm) nicht mehr dargestellt.

Aus der Cuttings-Analyse ergab sich erster Befund, daß es sich bei einigen der sehr stark vergrüneten Gesteine im Teufenbereich bis 115 m um Aplitgranite handeln muß. Dieser Befund wurde durch spätere Dünnschliff-Untersuchungen und RDA-/RFA-Analysen von Kernstücken bestätigt und steht auch im Einklang mit der geologischen Kartierung der Bohrlokation (ROHRMÜLLER, Diplomarbeit in Vorber.). Ferner liefern die Cuttings ein Hilfsmittel zur Unterscheidung von Amphibolit und Granat-Biotit-Gneis anhand der Granat-Farbe. Während der Granat im Amphibolit orangefarben ist (mit hohem Grossular-Anteil), ist er im o. g. Gneis rotviolett (Pyrop-Komponente ca. 20%, farbgebend, Spessartin-Komponente ca. 5-8 %; BLÜMEL, persönl. Mitt.). Eine weitere gute Übereinstimmung besteht zwischen Cuttings-Befund und geophysikalischen Messungen der Suszeptibilität sowie der remanenten Magnetisierung von Cuttings und Kernproben. Die hohen Meßwerte im Teufenabschnitt 116 - 154 m werden von Magnetit verursacht, der sich in den Cuttings als Bestandteil der Gesteinsmatrix erweist. Auch die höchsten Suszeptibilität-Werte bei 122 m stimmen mit einem geschätzten Modalgehalt von ca. 1.5 Vol.-% Magnetit in dieser Probe überein (s. a. Abschnitt 4, "Erzmineralisation").

In einer weiteren Säule des Lithoprofils ist der Alterationsgrad der erbohrten Gesteine dargestellt, da dieser für viele Untersuchungsmethoden von Bedeutung ist. Dieser Befund beruht zum größeren Teil auf Cuttings-Analysen und stellt eine rein qualitative Beurteilung des Gesteinszustandes dar. Diese

Beurteilung wurde jedoch an Dünnschliffen überprüft und nach dem folgenden Schema getroffen:

1. Frisches Gestein;
2. schwach alteriertes Gestein: Biotit wenig chloritisiert, Plagioklas schwach sericitisiert, Kalifeldspat und Hornblende noch frisch;
3. deutlich, alteriertes Gestein: Biotit häufig chloritisiert, Plagioklas häufig sericitisiert, Kalifeldspat noch kaum umgewandelt, Hornblende teilweise chloritisiert etc.;
4. völlig alteriertes Gestein: Biotit völlig chloritisiert, Plagioklas völlig sericitisiert, Kalifeldspat häufig sericitisiert, Hornblende völlig zersetzt.

Aus der Profildarstellung ist zu ersehen, daß bis zur Verrohrungsteufe nur wenige Bereiche mit frischen Gesteinen angetroffen wurden.

In die Profilsäule "Alteration" wurden der einfacheren Darstellbarkeit wegen (gegenüber der Lithosäule) die mit Störungen verbundenen Kataklasite eingezeichnet.

Eine weitere Rubrik des Lithoprofils gibt Einzelminerale - im Gegensatz zu Gesteinsbruchstücken - wieder, soweit sie in den Cuttings (ohne Dünnschliff-Untersuchung) mit Sicherheit erkannt werden konnten. Meist sind dies Mineralisationen von Klüften, Gängen oder Störungen. Die Kennzeichnung der Mineralkürzel (im Anhang erläutert) mit Unterstreichung, Klammer usw. soll eine halbquantitative Mengenangabe für jeweils eine Mineralart darstellen, ohne diese gleichzusetzen für andere Mineralarten.

Die Cuttings-Analyse kann auch möglicherweise einen Hinweis auf die Art und die Geometrie der Auskesselung der Bohrlochwand liefern. Im oberen Bereich bis ca. 310 m bilden die Auskesselungen langgewölbte Hohlformen verbunden mit Störungen und starker Alteration der Gesteine. Ab 370 m bis 390 m etwa sind die Auskesselungen mehr kleinzackig, fallen meist nicht mit Störungen zusammen, und die angefahrenen Gesteine erweisen sich z. T. als relativ frisch. Diese Auskesselungen korrelieren jedoch recht gut mit hohen Quarzgehalten in den Cuttings. Der Quarz stammt teils von quarz-reichen Lagen des Gneises, teils von Quarz-Kluftfüllungen (höhere Quarz-Anteile treten erst ab ca. 360 m auf). Der Mineralunterschied zwischen quarz- und biotitreichen Partien und ihr unterschiedliches Festigkeitsverhalten, verbunden mit zwei spitzwinklig zueinander verlaufenden Trennflächengefügen im Gneis, könnte möglicherweise die kleinzackige Form der Auskesselungen verursacht haben. Gleichzeitig würden die hohen Quarz-Gehalte auf dieser Strecke die Zwischen-Minima im Gamma-Ray-Log des hier angefahrenen Disthen-Granat-Biotit-Gneises erklären.