

Die Kahlenberger Schichten in einem Steinbruch am Leopoldsberg bei Wien (Flyschzone)

Leopold Weber

6 Abb.

Anschrift:
Leopold Weber
Geol. Institut der Universität Wien
Universitätsstr. 7
A-1010 Wien

Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud.	22. Bd.	S. 61—69	Wien, Dez. 1973
-------------------------------	---------	----------	-----------------

INHALTSVERZEICHNIS

Zusammenfassung, Summary, Resumé	63
Einleitung	63
Erforschungsgeschichte	65
Schwermineralanalysen	65
Auswertung der Streupräparate	65
Korngrößenverteilungskurven	67
Lebensspuren und Problematica	67
Literatur	67

Zusammenfassung

Die in einem Steinbruch am Leopoldsberg bei Wien aufgeschlossenen Campananteile der Kahlenberger Fächerfalte sind auf 45 m Vertikal-erstreckung sichtbar. Nach deren lithologischen Detailaufnahme und der Unterteilung in Gradierungszyklen wurden mit Hilfe von Schwermineralanalysen, Korngrößenanzahlungen, Nannofossilanalysen und Schlammproben auf die Herkunft des Sediments geschlossen. Die Schwermineralanalysen zeigen einen eindeutigen Zirkonreichtum und nicht den zu erwartenden Granatreichtum. Die in diesem Steinbruch aufgeschlossenen Flute casts sind die ersten, die innerhalb der Kahlenberger Schichten bekannt sind. Nach deren gefügekundlichen Auswertung wurde gemeinsam mit dem erhaltenen Schwermineralspektrum auf die Lage des Liefergebietes geschlossen, welches auf jenen Anteilen der Böhmisches Masse liegen muß, die heute von subalpiner Molasse und Flysch überlagert sind.

Summary

The campan parts of the "Kahlenberger Fächerfalte" are disclosed for 45 m in an old quarry at the Leopoldsberg near Vienna. After their lithologic exploration and their classification in graduated cycles with support of heavy mineral analyses, micro- and nannofossil analyses and grain distribution curves it is possible to conclude the origin of the sediments. The heavy mineral analyses show a clear abundance of zircon, and not the expected abundance of garnet. The flute casts, which are disclosed in the quarry are the first, which are known in the Kahlenberger layers up to now. After their interpretation in combination with the heavy mineralspectrum has been concluded at the position of the delivery area, which must be posed on these parts of the Böhmisches Masse, which are overlaid by the subalpine Molasse and Flysch.

Resumé

Le campanien du plissement du Kahlenberg se trouve à jour sur une épaisseur verticale de 45 m dans une ancienne carrière du Leopoldsberg/Vienne. Après les études détaillées de la lithologie des couches, des cycles du graded bedding, le contenu de nannoplancton et des microfossils il était possible de trouver l'origine de ces sédiments. Les analyses des minéraux lourdes donnaient une prédominance accentuée de Zircon et pas, comme on s'y attendrait, une dominance de grenat. Les flute casts trouvés sont les premiers, jamais décrits dans les couches du Kahlenberg. D'après l'étude du spectre des minéraux lourdes on peut conclure, que cette partie du massif bohémien se trouve actuellement superposée par molasse subalpine et par le flysch.

Einleitung

Die Untersuchung des Steinbruchs wurde auf Anregung von Herrn Prof. Dr. TOLLMANN 1971 durchgeführt. Herrn Dr. SCHNABEL (Geologische Bundes-Anstalt) bin ich für zahlreiche Ratschläge und einer gemeinsamen Begehung des Steinbruchgeländes sehr zu Dank verpflichtet.

Lage des Steinbruchs

Der Steinbruch liegt am Nordostfuß des Leopoldsberges, etwa auf Höhe Heiligenstädterstr. 379 im XIX. Wiener Gemeindebezirk, gegenüber dem Kuchelauer Hafen. Durch ihn werden ausschließlich Serien der „Kahlenberger Schichten“ aufgeschlossen. Es handelt sich dabei um eine Wechsellagerung von harten, eckig brechenden Kalkmergeln und grusig verwitternden Mergelschiefen, sowie einigen geringmächtigen sandigen Zwischenlagen (Abb. 1). Alle diese lithologischen Einheiten lassen sich in Gradierungszyklen untergliedern (Abb. 6).

Die Kahlenberger Schichten stellen den Campan-Santon Anteil innerhalb der Kahlenberger Fächerzone dar. (Nach BRIX 1970 ist es günstiger, von einer Kahlenberger Fächerzone zu sprechen statt von einer Kahlenberger Teildecke, weil dadurch der Grad der tektonischen Intensität in diesen Bauteilen wesentlich besser zum Ausdruck kommt.)

Die unter der Kahlenberger Fächerzone durch geoseismische Messungen geortete nördliche Vindelicische Schwelle oder der Comagenische Rücken sind offenbar der Grund dafür, daß die Gesteinsserien, die den Leopoldsberg aufbauen, stark verfaltet sind. Der Comagenische Rücken wirkte für die von Süden gegen Norden überschobene Flyschdecke (Flyschdecke i. w. S.) offenbar wie ein Hemmschuh. Während der Überschiebung wurden die Gesteinsserien der heutigen „Greifensteiner Schuppenzone“ in ihrem weiteren Vordringen gegen Norden ziemlich gebremst. Dadurch konnten die südlich dieser Zone gelegenen Anteile nicht weiter vordringen. Da aber zu gleicher Zeit weitere Deckenschübe folgten, blieb nurmehr die Auspressung einer Fächer- oder Pilzfalte offen. Mehrere Teilfalten dieses Faltenkomplexes sind in den Aufschlüssen an der Ostseite des Leopoldsberges zu sehen (vergl. SCHAFFER 1912). Eine dieser Teilfalten befindet sich auch im untersuchten Steinbruch an der Südseite im oberen Teil. Die Ausbildung der Pilzfalte erfolgte gleichzeitig mit der Überschiebung der nördlichen Kalkalpen über die Flyschdecke, hauptsächlich im oberen Eozän, Oligozän und Altmiozän (BRIX 1970).

Die Kahlenberger Schichten werden allgemein infolge der Lebensspuren als Trübstromablagerungen von nicht allzugroßer Meerestiefe gedeutet, deren Ablagerungsort küstenfern situiert war.

Nach BRIX 1970 sind hellgraue bis graublau, feinkörnige bis dichte, plattige, harte Kalksandsteine mit dünnen, hellweißen Calzitadern und einer hellbraunen Verwitterungsfarbe charakteristisch. Ebenso sind hellgraue, harte, scharfkantige, muschelig brechende Kalkmergellagen („Zementmergel“) leitend, allesamt reich an Lebensspuren (zahlreiche Chondriten und Helminthoideen), von hellbrauner bis weißgrauer Verwitterungsfarbe, deutlich wechsellagernd mit grauen, graugrünen oder graubraunen Mergelschiefen, ebenfalls bräunlich verwitternd. Chemische Analysen aus den Kahlenberger Schichten siehe KÜPPER 1968, S. 29 u. 40.

Erforschungsgeschichte der Aufschlüsse und Steinbrüche des Leopoldsberges bei Wien

Die Geologie des Leopoldsberges wurde bereits in der Mitte des vergangenen Jahrhunderts näher behandelt. WOLDRICH 1859 beschreibt ein Profil von Nußdorf bis Greifenstein, ohne aber auf die Tektonik bzw. den Baustil näher einzugehen. In seinem schematischen Profil spricht er von „recht einheitlichen Lagerungsverhältnissen“. ZUGMEIER 1875 übernimmt WOLDRICH'S Annahme, behandelt aber die verschiedenen Lagerungsverhältnisse auch nicht näher. Die erste altersmäßigen Einstufungen der Gesteine des Leopoldsberges gelang durch TOULA 1893. Er beschreibt den Fund eines Cephalopoden *Acanthoceras Mantelli* in unmittelbarer Nähe des Steinbruches. C. M. PAUL 1895 behandelt erstmals näher die Tektonik im Bereich des Leopoldsberges. Er weist auf zwei deutlich ausgeprägte Antiklinallinien mit einer dazwischenliegenden Synklinale hin, womit er offenbar Teile der Fächerfalte meint.

SCHAFFER 1912 war der erste, der erkannte, daß es sich im besagten Gebiet um eine Fächerfalte handelt. Er beschreibt im Bereiche des Leopoldsberges zwei südvergente Falten. Recht genau wird auf die Tektonik von FRIEDL 1920 eingegangen. Er faßt die Inoceramenmergel des Leopoldsberges als „Wienerwalddecke“ zusammen, die zwischen Greifensteiner Teildecke und Hauptklippenzone eingeklemmt liegt. GÖTZINGER 1954 untermauert die Ansichten FRIEDL'S, benennt die Wienerwalddecke jedoch in Kahlenberger Teildecke um.

Schwermineralanalysen

Da es sich bei den zu untersuchenden „Zementmergeln“ um Gradierungszyklen handelte, mußte auf genaueste Probenentnahme getrachtet werden. Daher wurden Proben sowohl an der Basis als auch aus den höheren Anteilen entnommen. Die Art der Aufbereitungstechnik ist in WOLETZ 1950 nachzulesen.

Auswertung der Streupräparate

In den unteren, gröberen Lagen ist der relativ geringe Gehalt an Granat etwas höher als in den oberen feineren Anteilen, ebenso ist der Gehalt an opaken Körnern (vorwiegend Erze) etwas höher als oben (vergl. Diagramme). Die einzelnen Schwermineralspektren wurden anschließend zu einem repräsentativen Gesamtspektrum zusammengezogen.

Im Oberkreideflysch herrscht allgemein Granatreichtum vor. Zirkon erreicht oft kaum 10%. In den Kahlenberger Schichten des Leopoldsberges hingegen ist das Verhältnis Granat:Zirkon gerade umgekehrt. Granat erreicht im Durchschnitt 10—15%, der Zirkongehalt steigt bis über 70% an (Abb. 2 d).

Zum Vergleich einige Analysenwerte aus südlicheren Aufschlüssen und aus dem Steinbruchbereich:

	op	BC	dM	Gr	Ru	Zi	Tu	Ap	St	Hb	Ep *)
1)	89	+	11	7	17	73	3	—	—	—	—
2)	92	+	8	6	6	57	29	2	—	—	—
3)	57	2	41	17	26	26	23	4	—	2	2
4)	39	8	53	13	17	33	19	10	+	6	2
5)	48	5	47	15	21	30	21	7	—	4	2
6)	85	+	+	—	—	+	—	—	—	+	—
7)	85	+	+	—	—	+	—	—	—	—	—

*) op = opake Mineralien — BC = Bioti, Chlorit — dM = durchsichtige Mineralien — Gr = Granat — Ru = Rutil — Zi = Zirkon — Tu = Turmalin — Ap = Apatit — St = Staurolith — Hb = Hornblende — Ep = Epidot — + = vorhanden — — = nicht vorhanden.

- 1) feinkörniger Kalksandstein in der Oberkreide vom Nasenweg des Leopoldsberges (359)
- 2) feinkörniger Kalksandstein der Oberkreide vom Nasenweg des Leopoldsberges (360)
beide Analysen aus WOLETZ 1950, S. 178, 179
- 3) Kalkmergel aus dem Bereich des Steinbruches (Schicht 27 Basis)
- 4) Kalkmergel aus dem Bereich des Steinbruches (Schicht 27, 40 cm oberhalb von 3 entnommen)
- 5) Mittelwert aus 3 und 4
- 6) Steinbruchbereich Gradierungszyklus 56, Basis
- 7) Gradierungszyklus 56 (wie oben, jedoch 25 cm höher entnommen)

Bei der Detailuntersuchung des Steinbruches wurden innerhalb der Kahlenberger Schichten erstmals Flute-casts aufgefunden. In Schicht 27 lassen sich an der Unterseite zahlreiche Achsen von Strömungsmarken messen. Aus dem daraus erstellten Diagramm läßt sich die Richtung der Strömung recht genau erfassen (s. Abb. 1). Auf Grund des Schwermineralspektrums und der Strömungsmarken läßt sich die Lage des Abtragungsräume feststellen: Es wurden epi- bis mesozonale Gesteinsserien abgetragen, wie sie etwa Gesteinsserien darstellen, die den heutigen von Molasse und Flysch überlagerten Anteil des Moravikums darstellen. Der Bereitstellungsraum lag wahrscheinlich südöstlich davon, die Richtung der Trübströme ist demnach West-Ost.

Zementmergel im Schliff:

Schicht 27:

U. d. M. erscheinen die Zementmergel als typisches Flyschgestein: xenomorphe Körner, wenig bzw. keine Kantenrundung beobachtbar.

Feldspäte: Plagioklase weisen keinerlei Zwillingslamellierung auf. Ein Zonarbau ist nur in Einzelfällen beobachtbar. Die Plagioklase sind zumeist ungetrübt und frei von Mikrolithen. Der An-Gehalt schwankt zwischen 0 und 15% (Albit-Oligoklas). Mikroklin tritt nur als Einzelindividuum auf.

Quarz: Tritt in Form von zwei Typen in Erscheinung: Größere, xenomorphe Rundlinge mit eingeschlossenen Porenzügen, undulös aus-

löschend, und kleinere kaltgereckte ebenfalls undulös auslöschende, verzahnt gelängte Körner.

Zwischen den Körnern: karbonatische Matrix. Ferner im Schliff vertreten: Karbonatkörner (rekristallisiert), Hellglimmer, Apatit, Chlorit (z. T. als Sekundärbildung aus Hornblende hervorgegangen), Hornblende, Epidot, Zirkon, Granat.

Schicht 3:

Im Schliff unterscheidet sich das Gestein aus Schicht 3 nur unwesentlich von jenem aus Schicht 27, lediglich der Feldspat, fast ausschließlich Plagioklas, weist einen höheren An-Gehalt auf, nämlich 40—45%. Erstmals auftretend: Glaukonitkörner.

Korngrößenverteilungskurven:

Die Korngrößenverteilungskurve wurde auf Grund einer statistischen Auszählung der einzelnen Körner aus einem Dünnschliff erstellt. Dabei wurden entlang einer angenommenen Linie die jeweiligen Durchmesser der angeschnittenen Körner ausgemessen.

Bei jedem Schliff gelangten ca. 200 Körner zur Auszählung. Die prozentuellen Anteile der Korngrößen wurden graphisch in Form einer Korngrößenverteilungskurve festgehalten (GZ = Gradierungszyklus).

GZ 12: Die gradierte Schicht ist an der Basis gut sortiert, wie aus der steil ansteigenden Kurve ersichtlich ist. Der obere Bereich desselben ist etwas schlechter sortiert, außerdem ist ein Großteil des Schliffes für eine mikroskopische Schliffauszählung nicht besonders geeignet (s. Abb. 2 a).

GZ 33: Wesentlich schlechter sortiert als GZ 12, kein ausgeprägtes Maximum, weist auf einen äußerst raschen Sedimentationsvorgang hin (s. Abb. 2 b).

GZ 43: An der Basis gut sortiert, wegen der zu geringen Korngröße aus dem oberen Anteil des Gradierungszyklus' war eine Auszählung nicht möglich (s. Abb. 2 c).

Lebensspuren und Problematica

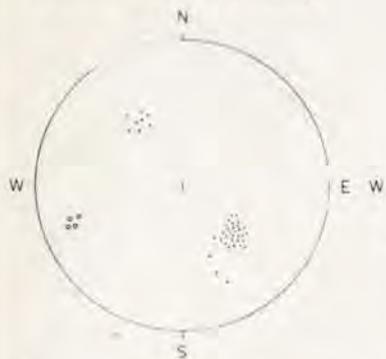
Neben zahlreichen Kriechspuren von sedimentwühlenden Organismen wie Chondriten und Helminthoideen, letztere sind für die Kahlenberger Schichten geradezu leitend, wurde in drei Schichten Palaeodictyon aufgefunden. Dieses, für die Kahlenbergerschichten äußerst seltene Problematicum erreicht einem Durchmesser der sechsseitigen Netze von ca. 5 mm (s. Abb. 3—5).

Literatur

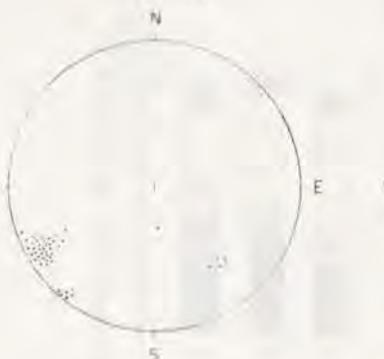
- BRINKMANN, R., 1966: Abriß der Geologie. 2. Band, Historische Geologie. — 1. Aufl. — 345 + VIII, 73 Abb., 57 Texttafeln, Stuttgart (Enke).
- BRIX, F., et al., 1970: Naturgeschichte Wiens. — I. Band (Lage, Erdgeschichte und Klima). — XVI + 419, 114 Abb., 5 Taf., 23 Tab., Wien (Jugend und Volk).
- FAUPL, P. et al., 1970: Zur Typisierung der Sieveringer Schichten im Flysch des Wienerwaldes. — Jb. Geol. B.-A. 113, S. 73—158, Wien.

- FRIEDL, K., 1920: Stratigraphie und Tektonik der Flyschzone des östlichen Wienerwaldes (mit einer geologischen Karte Taf. I und einer Profiltafel Taf. II). — Mitt. Geol. Ges. Wien, **13**, 2 Taf., S. 1—81, Wien.
- GÖTZINGER, G., 1951: Neue Funde von Fossilien und Lebensspuren und die zonare Gliederung des Wienerwaldflyschs (mit 9 Tafeln XXIII—XXXI und 9 Textabbildungen). — Jb. Geol. B.-A. **94**, 1949/51, S. 223—272, Wien.
- GÖTZINGER, G. et al., 1952: Geologische Karte der Umgebung von Wien., 1 : 75000. — Wien. (Geol. B.-A.).
- GÖTZINGER, G., et al., 1954: Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgebung von Wien 1 : 75000. — 138 S., 4 Tab., 15 Taf., Wien (Geol. B.-A.).
- HÄNTZSCHEL, W. 1962: Trace fossils and Problematica. — in: R. C. MOORE: Treatise on Invertebrate Paleontology. — S. W. 177-W 245, Abb. 109—149, New York. (Geol. Soc. Amer. and Univ. of Kansas Press).
- HÄNTZSCHEL, W., 1965: Fossilium Catalogus I: Animalia, Editus a F. Westphal. Pars 108, Vestigia invertebratorum et problematica. — 142 S., Gravenshage (W. Junk's).
- JAEGER, R., 1914: Grundzüge einer stratigraphischen Gliederung der Flyschbildungen des Wiener Waldes. — Mitt. Geol. Ges. Wien, **7**, S. 122—172, 4 Tafeln, Wien.
- KÜPPER, H. 1962: Wiener Sandstein und Flysch. — Verh. Geol. B.-A., S. 246—249, 1 Tab., Wien.
- KÜPPER, H., 1968: Geologie der österreichischen Bundesländer in kurzgefaßten Einzeldarstellungen. Wien. — Verh. 227 S., 20 Taf., Geol. B.-A., Wien.
- PAUL, C. M., 1895: Über die Sandsteine des Wienerwaldes. — Verh. Geol. R.-A. **1895**, S. 176, Wien.
- PAUL, C. M. 1898: Der Wienerwald. — Jb. Geol. R.-A., **48**, S. 53—178, 5 Taf., Wien.
- SCHAFFER, F. X., 1912: Zur Geologie der nordalpinen Flyschzone. I. Der Bau des Leopoldsberges bei Wien. — Verh. Geol. R.-A. **1912**, S. 257—264, Wien.
- TOULA, F., 1893: Ein Ammonitenfund (*Acanthoceras Mantelli* Sow.) im Wiener Sandstein des Kahlengebirges bei Wien. — N. Jb. Min. Geol. Paläont. **1893**, II. Bd., S. 79—85, Stuttgart.
- TOULA, F., 1912: Ein neuer Inoceramenfund im Kahlengebirge. — Verh. Geol. R.-A., **1912**, S. 219—224, Wien.
- WOLDRICH, J. N., 1859: Die Lagerungsverhältnisse des Wiener Sandsteines auf der Strecke von Nußdorf bis Greifenstein. — Mit einer lithologischen Tafel. — Jb. Geol. R.-A. **10**, S. 262—27, Wien.
- WOLETZ, G., 1950: Schwermineralanalysen von klastischen Gesteinen aus dem Bereich des Wienerwaldes (mit einer Tafel). — Jb. Geol. B.-A., **94**, S. 167—194, Wien.
- ZUGMAYER, H., 1875: Über Petrefactenfunde aus dem Wiener Sandstein d. Leopoldsberges b. Wien. — Verh. Geol. R.-A., **1875**, S. 292—295, Wien.

SCHICHTFALTEN u. B-ACHSEN



KLUFTUNG



RICHTUNG DER FLUTE CASTS
IN SCHICHT 27
(GRADIERUNGSZYKLUS 33)



LAGESKIZZE



UMFASSEN DEN GESAMTEN BEREICH DES J.L.

- SS-FLACHEN
- B-ACHSEN



BLICKRICHTUNG SW

Zeichnung L. Weber 71

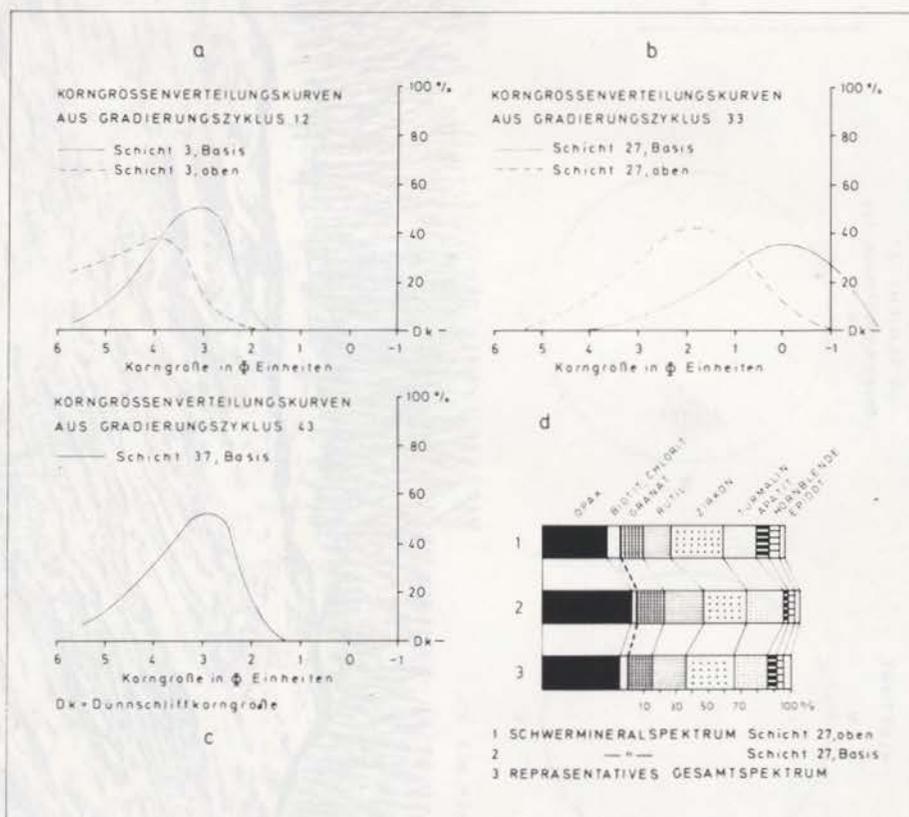


Abb. 2



Abb. 3



Abb. 4



Abb. 5

Abbildungserläuterungen

Abb. 3: Palaeodictyon sp.

Abb. 4: Helminthoideen

Abb. 5: Kriechspur an einer Schichtunterseite. (Gastropode?)

Sämtliche Vorlagen stammen aus dem Steinbruch am Leopoldsberg bei Wien. — Originalgröße.