

30. BRANDAUER, H.: Die „Schubmasse“ im Raume von St. Gallen; Verh. Geol. B.-A. 1955, S. 264.
31. BRANDAUER, H.: Fossilfunde am Hoheck bei St. Gallen; Verh. Geol. B.-A. 1955, S. 267.
32. RUTTNER, A.: Bericht 1955 über geologische Arbeiten auf den Blättern Reichraming (69), Rottenmann (99) und Ybbsitz (71). Verh. Geol. B.-A. 1956, S. 81.
33. ZEIL, W.: Untersuchungen in der kalkalpinen Kreide Bayerns. Zs. Deutsch. Geol. Ges., Jg. 1954, Bd. 106, 2. Teil, Hannover 1956, S. 468.
34. ZEIL, W.: Fazies-Unterschiede in den kretazischen Teiltrögen der alpinen Geosyncline Bayerns. Geol. Rdsch., Bd. 45, Heft 1, Stuttgart 1956, S. 134.
35. ZEIL, W.: Zur Kenntnis der höheren Unterkreide in den Bayerischen Kalkalpen. N. Jb. Geol. Pal., Abh., Bd. 103, 3, Stuttgart 1956, S. 375.
36. WICHER, C. A. u. BETTENSTADT, F.: Die Gosau-Schichten im Becken von Gams (Österreich) und die Foraminiferengliederung der höheren Oberkreide in der Tethys. Pal. Zs., 30. Bd., Sonderheft, Stuttgart 1956, S. 87.
37. RUTTNER, A. u. WOLETZ, G.: Die Gosau von Weißwasser bei Unterlaussa, Tektonische und mineralogische Untersuchungen. Mitt. Geol. Ges. Wien, 48. Bd., 1955, R. v. Klebelsberg-Festschrift, Wien 1956, S. 221.

Hier nicht angegebene Arbeiten sind in zitierten verzeichnet.
 Belegmaterial zu vorliegender Arbeit befindet sich in der Geol.-Pal. Abteilung des Naturhistorischen Museums, Wien.

N a c h t r a g

In die letztzitierte, an das in vorliegender Darstellung behandelte Gebiet westlich anschließende, beziehungsweise es übergreifende, so wichtige Arbeit RUTTNERs konnte erst nach Abschluß des Manuskriptes Einblick genommen werden, so daß sie im Text nicht aufscheint.

Die vorsorglich und freundschaftlich angebahnte Übereinstimmung der Ansichten (37, S. 222, 223 und 254) erübrigt jede Diskussion.

Die Einstufung des an die Frankfurter Decke grenzenden Teiles der Gosau von Weißwasser in das Maestricht bestätigt die Ansicht SOLOMONICAS und des Verfassers vorliegender Arbeit und stimmt mit dem lokalen mikropaläontologischen Befund HAGNS überein. Es ergibt sich damit auch für das Gebiet die in einem größeren Rahmen stets vertretene Notwendigkeit der Reduktion des „Liesenschichten“-Arealis LÖGTERS auf ein vorläufig unbestimmtes Maß.

Es ist nicht ausgeschlossen, daß die stratigraphisch höheren Elemente der Kreide der Reichraminger Decke mit geschlossenem unterem Tertiär, Hangendpartien, die denen des Beckens von Gams (36) entsprochen haben, durch die Überschiebung der östlichen über die westliche Weyerer Struktur gekappt worden sind.

Endgültig verlassen ist mit dieser Arbeit RUTTNERs die so lange herrschend gewesene Vorstellung von einer Muldenstruktur der Laussa-Großraminger Gosau.

Durch Mikrofossilien belegte Grüne Schichten im norischen Hauptdolomit in Oberösterreich

Von MARTIN KIRCHMAYER

Mit 2 Abbildungen sowie einem röntgenographischen Beitrag von K. BRAUNER

Z u s a m m e n f a s s u n g

Aus dem norischen Hauptdolomit im mittleren Abschnitt der Nördlichen Kalkalpen werden Grüne Schichten als tonige Einlagerungen beschrieben, die ein Vorkommen von *Involutina* aff. *liassica* (JONES) aufweisen. An anderer Stelle im selben Dolomit wurden nicht näher bestimmbare *Milioliden* gefunden. Es

wird wahrscheinlich gemacht, daß der Hauptdolomit aus einer Ablagerung in einem warmen, seichten und bewegten Wasser hervorging. Außerdem ist ein Anhaltspunkt zur Trennung des mitteltriadischen vom obertriadischen Dolomit bei Fehlen einer sicheren geologischen Orientierungsmöglichkeit gewonnen.

Grundlagen

Die zu besprechenden Aufschlüsse liegen im norischen Hauptdolomit, im mittleren Bereich der Nördlichen Kalkalpen, unmittelbar südlich von Grünau im Almtal, O.-O., etwa 60 km südsüdöstlich von Linz (Donau).

GEYER (1910, S. 191 ff., 1918, S. 23) bezeichnet den Dolomit südlich Grünau im Almtal, O.-O., als norischen Hauptdolomit. Er hat das Vorkommen von Grünen Schichten nicht vermerkt. In diesen Dolomiten findet man in 1100 m Höhe, nördlich vom Farrenau-Hochberg, am Kasbergweg, kurz bevor der Jagdsteig vom Schindlbach heraufführend einmündet, ein etwa 5 cm mächtiges, durch Verwitterung weitgehend ausgelaugtes Band von Grünen Schichten. Wesentlich bessere Aufschlüsse offenbar der nämlichen Schichten ergab die Straßen- und Wegverbreiterung beiderseits des Almflusses südlich der Brücke 522, südlich Grünau. Besonders der neu angelegte Promenadenweg am orographisch rechten Flußufer von gegenüber der Ausmündung des Hinteren Rinnbaches nordwärts bis zur Grenze des Dolomitbereiches gegen das Grünauer Becken schnitt frisches Gestein an.

Beschreibung der Schichten

Der Dolomit ist grau, mächtig gebankt, oft grusförmig zerbrochen und wieder verfestigt. Er entbehrt besonders bei merklicher tektonischer Beanspruchung nicht einer gewissen Zuckerkörnigkeit. Viele Schichtflächen sind durch Harnische als Bewegungsflächen gekennzeichnet. Zahlreiche Klüfte und Zerbrechungen machen eine Übersicht über den Schichtverband oft schwer möglich.

Die Grünen Schichten sind ebenfalls gestört. Die Eintragung in der Lagekugel (Abb. 1) ergibt, daß sie Einlagerungen in dem in sich zusammengehörenden Schichtverband des Dolomites sind. Die Klüfte können zum selben

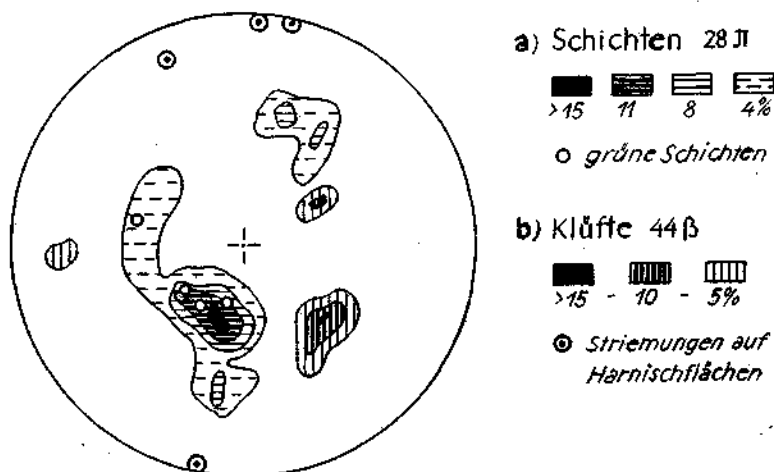


Abb. 1. Hauptdolomit südlich Brücke 522 über Almfluß, rechtes Ufer.

die Strömungen scheinen zu einem anderen, offenbar jüngeren Verformungsplan zu gehören. Auf die Bedeutung dieser Beobachtung kann erst in einer späteren Besprechung eingegangen werden.

Die Grünen Schichten haben ein matt graugrünes Aussehen, brechen grusförmig, in größeren Aufschlüssen stinken sie beim Losbrechen. Die einzelnen Gruskörner sind meist mit einer bräunlichen Verwitterungshaut überzogen. Die Mächtigkeit beträgt von einigen cm bis etwa 2 dm. Bei größeren Aufschlüssen erkennt man 2 grüne Bänder, die durch eine etwa $1\frac{1}{2}$ m mächtige Zwischenbank von grauem Dolomit getrennt sind. Die grünen Einlagerungen durchtränken an manchen Stellen den anschließenden Dolomit in einem nach cm zu messenden Bereich.

Mit den Grünen Schichten sind mylonitisierte, bis überfaustgroße, abgerundete Dolomitbrocken vermengt. Die Brocken werden durch feinstverteilte, grüne Schüppchen eingehüllt, die so infolge der Durchbewegung spiegelnde Flächen ergaben. Bei Feuchtigkeit werden die Schichten schmierig.

Die Grünen Schichten waren ehemals tonige Ablagerungen. Mit bloßem Auge erkennt man massenhaft Pyritstäubchen. Auch Kohlerestchen findet man. Unter dem Mikroskop ergeben sich keine Anzeichen für Tuffite. Es scheint sich nicht um jene grünen Schichten zu handeln, die CORNELIUS (1951, S. 19) vom Schneeberg beschreibt, sie mit dem Vorkommen von Pietra-Verde (Südtirol) zusammenbringt und in die Mitteltrias stellt.

Untersuchungsergebnisse

Aus nachstehend angeführten Aufschlüssen wurden Proben entnommen und nach Methoden, die WICHER (1942) beschrieb, und auf die BARTENSTEIN (1954) hingewiesen hat, nach Mikrofossilien aufbereitet.

Gegenüber der Ausmündung des Vorderen Rinnbaches sind die Grünen Schichten eindeutig im Verband des Dolomites aufgeschlossen, teils 2 dm mächtig und riechen beim Abbröckeln stark nach Bitumen. Die Schichten sind dunkelgrün, sehr hart und zerbrechen zu eckigem Grus. Probe 57, 60. Der Schlämmrückstand ist fossilieer.

Gegenüber der Ausmündung des Hinteren Rinnbaches, beim Zugang zum Sägewerk, sind die Grünen Schichten heller, sandiger beschaffen und nur wenige cm mächtig. Probe 59. Der Schlämmrückstand ist fossilieer. Es fallen massenhaft gut ausgebildete Dolomitkristalle, etwa $\frac{1}{2}$ mm groß, auf. Die grüne Färbung durchtränkte den benachbarten Dolomit. Unter dem Mikroskop ist an den Grenzstellen nur ein Helligkeitsunterschied zu merken, doch hat die Durchtränkung zur Erhaltung eines Foraminiferendurchschnittes geführt.

Am orographisch linken Almflußufer ist der Dolomit äußerst stark gestört. Das Almtal ist hier schmal. Wenig südlich der Brücke 522 sind Grüne Schichten aufgeschlossen. Sie sind weich, blätterig ausgebildet und mit einem arg zerrütteten, grauen Dolomit vermengt, dessen Schichtneigung ungemein wechselt. Nach einer westlich anschließenden Störung wird die Lagerung der Schichten ruhiger. Die Grünen Schichten lassen viel Pyrit erkennen. Der Schlämmrückstand ist fossilieer. Probe 57, 58 und 36.

Herrn Kollegen K. BRAUNER danke ich herzlichst für nachstehende röntgenographische Untersuchung der o. a. Proben:

Die Untersuchung der Proben Nr. 36, 59 und 60 mittels Debye-Scherrer- sowie Großwinkel-Goniometer-Aufnahmen mit Cu K α - bzw. Fe K α -Strahlung ergab folgendes Resultat:

Die drei Proben¹⁾ bestehen übereinstimmend in der Hauptmenge aus glimmerartigen Tonmineralen, die den Namen Illit führen. Die Durchschnittsformel des Illits lautet:



Es handelt sich hierbei um dioktaedrische Illite — d. h. Illite, bei denen nur etwa $\frac{2}{3}$ der vorhandenen Oktaederlücken besetzt sind —, da die (060)-Linie bei 1,50 Å und die (020)-Linie bei 4,50 Å liegt. —

Die Schichten am Farrenau-Hochberg (siehe oben) sind ebenfalls mit Dolomitstückchen vermischt und fossilieer. Probe 69.

Ein weiterer Aufschluß in den durch Verwitterungsschutt nicht überblickbar aufgeschlossenem Vorkommen NE Schwereck im Tal des Keferreuthbaches zeigt Grüne Schichten über Dolomit gelagert. Darüber folgt durch Überschiebung getrennt die Unter- und Mitteltrias der Kasbergdecke, bzw. der Übergang dieser Einheit zur Kremsmauer. Probe 39: Der Schlämmrückstand ist fossilieer, zeigt aber massenhaft wasserklare bis rosafarbene Quarzkristalle, auch Pyritkristalle. Auf Grund neuerer Untersuchungen (KIRCHMAYER, 1957) werden diese Schichten in die Untertrias gestellt und gehören demnach zur überlagernden Einheit.

Die wichtigste Probe wurde am orographisch rechten Almflußufer, wenig südlich der Brücke 522 zwischen grauen bis hellgrauen, gebankten Dolomit entnommen. Probe 58. Man findet in jeder Schüttung etwa eine Foraminifere. Es fand sich einmal *Globigerina* cf. *gordialis* (J. u. P.). Die Form ist auffallend milchig weiß. Weiters finden sich einige vorläufig nichtssagende Fischzähnen. Sonst ist die Mikrofauna ausgezeichnet durch $\frac{2}{3}$ Kümmer- und $\frac{1}{3}$ normalwüchsige Formen von *Involutina* aff. *liassica* (JONES).

Beschreibung der Mikroform

Vorerst möchte ich den Herren Dr. F. BETTENSTAEDT und Prof. C. A. WICHER für die Überprüfung meiner Diagnose und Erlaubnis, ihre Bemerkungen dazu bei dieser Arbeit verwenden zu dürfen, herzlich danken.

Wie erwähnt, konnte die Form durch Schlämmen isoliert werden. Sie löst sich in 1 : 5 verdünnter HCl-Lösung vollkommen auf und ist daher kalkig. Die besterhaltene Form wurde geschliffen (Abb. 2). Aus einem Vergleich des Schliffbildes mit der Abb. 4 in WICHER (1952, S. 278) geht hervor, daß es sich um eine *Involutina* aff. *liassica* (JONES) handelt. „Man könnte sie höchstens mit einer *Vidalina* verwechseln. Diese hat jedoch eine zartere Schale als das vorliegende Exemplar. Außerdem härten sich die bei *Vidalina* in der Mitte des Gehäuses überlagernden Kammerwände wenigstens andeutungsweise als dichtgescharte Lamellen zeigen müssen.“ Die Formen sind sehr auskristallisiert und derart stark deformiert, daß sie äußerlich ganz verschiedene Umrisse zeigen. Gemeinsam ist die helle, matte, raue Oberfläche. Sie ist leicht gewölbt, zeigt keine Knötchenbesetzung. Eine Schalenstruktur ist äußerlich nicht zu erkennen. Sichtbar ist lediglich der letzte Umgang der Windung (Abb. 26), die natürlich auch abgebrochen sein kann. Bei dem vorliegenden Exemplar ist die Verdrückung so stark, daß „die ursprünglich ovalen bis rundlichen Kammerquerschnitte länglich verzerrt erscheinen“. „Die Deformation ist besonders stark an den äußeren Enden des Gehäuses, wo die äußerste letzte Windung schutzlos dem tektoni-

¹⁾ Die bei Probe Nr. 59 reichlich vorhandenen kleinen Dolomitekriställchen wurden vor der Herstellung des Pulverpräparates aussortiert.

schen Druck preisgegeben war, während in der Mitte die schützenden Knotenverdickungen das Gehäuse vor der Zusammenpressung bewahrt haben. Daher zeigt die Schale wohl noch heute in der Mitte etwa ihre ursprüngliche Dicke.“ Die Apertur des geschliffenen Exemplares zeigte einen länglichen, etwa birnenförmigen Umriss, wobei das schmalere Ende der Öffnung am Außenrand lag (Abb. 2 b). Es finden sich auch Formen, die seitlich zusammengedrückt sind, bei denen die Knotenverdickungen den Druck nicht mehr abfangen konnten, so daß die Form einer Schüssel gleicht.

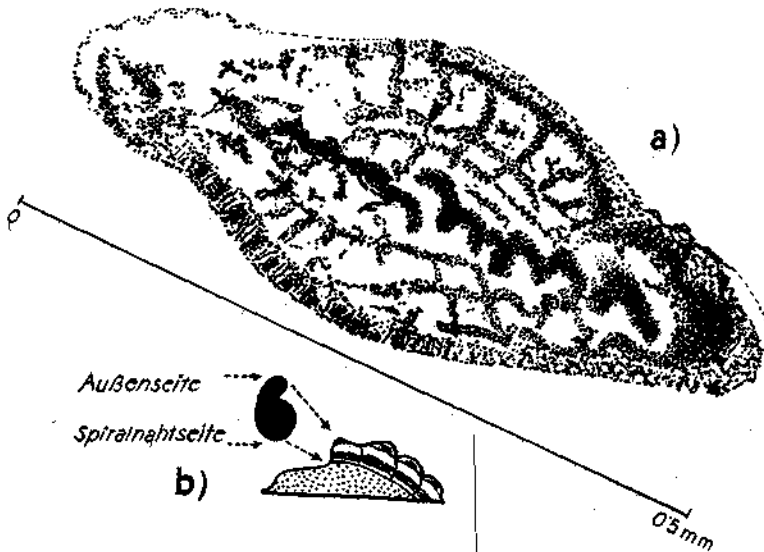


Abb. 2. *Involutina* aff. *Liassica* (Jones) aus den Grünen Schichten im Hauptdolomit südlich Grünau/Almtal, Oberösterreich.
a) Achsialschnitt; b) Segment-Äquatorialansicht (schematisch).

Bei weiteren Vergleichen mit SCHWEIGHAUSER (1950, Fig. 1, 2, 3, 4, 5) und OBERHAUSER (1950, Fig. 1) fällt besonders auf, daß die Form *Involutina liassica* (JONES), bzw. *Spirillina liassica* (JONES) ein großes, kugelförmiges Proloculum aufweist. Weiters sind den genannten Abbildungen und der Darstellung in WICHER (1952, Abb. 4, S. 278) Pfeilerstrukturen, der Knoten- und manchmal ein kaum sichtbarer Schalenbau gemeinsam, während jedoch WICHER das Proloculum klein darstellt. Das von mir vorgelegte Exemplar zeigt neben einem ausgesprochen robusten Schalenbau ein zerschertes, aber offenbar kleines Proloculum. Man könnte eine sehr verwickelt vor sich gegangene Stauchung und Zerschering der Form annehmen. Löst man diese Verformung auf, käme man zu einem ähnlichen Schliffbild, wie es von SCHWEIGHAUSER (1950, Fig. 8) als *Spirillina ticinensis* (SCHWEIGHAUSER) beschrieben wurde.

Der Schliff (Abb. 2 a) ist zur Klärung dieser Frage nicht ausreichend. Leider ließ SCHWEIGHAUSERS Material keine Isolierung der einzelnen Formen zu.

Verwertung und Beobachtungen

Nach WICHER (1952, S. 279) ist diese Art für Obertrias bis Lias- β einschließlich beweisend. Damit ergibt sich eine gute Bestätigung des örtlich auf-

geschlossenen, von GEYER (1910, S. 191 ff.) als „Hauptdolomit“ gekennzeichneten Dolomites. Darüber hinaus sind die grünen, fossilbelegten, petrographisch und röntgenographisch erfassbaren Schichten bei Einstufung nicht gut horizontaler Dolomite mit eingelagerten, „Grünen Schichten“ brauchbar.

Auf der Kasberg Südseite fanden sich ebenfalls im Hauptdolomit in einem Dünnschliff nicht näher bestimmbare *Milioliden*. (KIRCHMAYER, 1955, 1956.) *Milioliden* bevorzugen warmes, seichtes Wasser. (Vgl. BETTENSTAEDT, 1949, S. 144, Abb. 1 a und b.) *Involutina* ist nach WICHER (1952, S. 282) eine Riffform. Es kann somit der Hauptdolomit in diesem Bereich als ein *Foraminiferensediment* aufgefaßt werden (vgl. auch BRINKMANN, 1950, S. 124, B/I/2 b; 1954, S. 156), das aus einer Ablagerung aus einem warmen, seichten, bewegten Wasser hervorging.

Literatur

- BARTENSTEIN, H., 1954: Derzeitiger Stand der mikropaläontologischen Arbeitstechnik in Deutschland. — Paläont. Z., 28.
- BETTENSTAEDT, F., 1949: Paläographie des nordwestdeutschen Tertiärs mit besonderer Berücksichtigung der Mikropaläontologie. In „Erdöl und Tektonik in Nordwestdeutschland“. AfB. Hannover/Celle.
- BRINKMANN, R., 1950, 1954: Abriss der Geologie. 7., verb. Auflage. Ferd. Enke Verl. Stuttgart.
- CORNELIUS, H. P., 1951: Geologie des Schneeberggebietes. — Jahrb. Geol. B.-A. Wien. Sonderband 1951/52.
- GEYER, G., 1910: Aus den Kalkalpen zwischen der Steyr und dem Almtal in Oberösterreich. Verh. Geol. R. A. Wien.
- GEYER, G. u. ABEL, O., 1918: Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte, SW. Gruppe Nr. 11, Kirchdorf. Verh. Geol. R.-A. Wien.
- KIRCHMAYER, M., 1955: Geologische Untersuchungen im Grünauer Becken und in der Kasberggruppe in Oberösterreich. — Phil. Diss. Wien.
- 1956: Einige geologische Untersuchungen im Grünauer Becken und in der Kasberggruppe in Oberösterreich. I. Stratigraphischer Teil. — Mitt. Geol. u. Bergb. Stud. Wien, 4. Jahrg.
- 1957: Die Triasbasis im Becken von Grünau im Almtal, Oberösterreich. — Neues Jahrb. f. Geologie usw. Monatshefte.
- OBERHAUSER, R., 1954: Ein Vorkommen von *Involutina liassica* (Jones) im Distrikt ESKISEHIR. Bulletin of the Society of Turkey, Ekim, 1954, Oktober.
- SCHWEIGHAUSER, J., 1950: Spirillinen aus dem Lias von Arzo. — Eclogae, Vol. 43, Basel.
- WICHER, C. A., 1942: Praktikum der angewandten Mikropaläontologie, Berlin.
- 1952: *Involutina*, *Trocholina* und *Vidalina* — Fossilien des Riffbereiches — Dtsch. Geol. Jahrb., Bd. 66, Hannover.

Zur Geologie der Umgebung von Hirtenberg/Triesting

VON BENNO PLÖCHINGER

Mit 1 Abbildung

Vor der endgültigen Überdeckung durch jungtertiäre Ablagerungen tritt an den niederen Höhen des Abschnittes Hirtenberg—Berndorf die mesozoische Serie der Vorderen und der Hohen Mandling-Schuppe nochmals zutage. Die Triesting durchschneidet die zur Otscherdecke gehörende Gesteinsserie nahezu senkrecht zum Streichen und läßt ihren Bauplan gut erkennen. Man sieht, wie das regionale nordöstliche Schichtenstreichen von einer NNW-Tektonik überprägt wird und wie diese die gesamte Randzone des Wiener Beckens beherrscht.

Nicht weiter verwunderlich ist es, daß für diese Verformung vor allem die