

amphibolit, Granatamphibolit, Biotithornblendegneis und Biotitgneis folgt und darin auch einzelne Lagen von Augengneis, hier auch etwas granathältig.

Der Augengneis vom Verpeilspitz zeigt u. d. M. stark flaserige Struktur mit unvollkommener Sonderung der Bestandteile nach den Fasern und besteht aus: Quarz, Oligoklas-Albit in feinlamellierten Körnern, außerdem Schachbrettalbit, seltener Mikroklin und ungegitterter Kalifeldspat. Ein kleineres „Auge“ (großes wurde im Schlift keines getroffen) besteht ebenfalls aus Mikroklin. Alle Feldspate (mit Ausnahme der Schachbrettalbite) in starker Verglimmerung. Dunkle Gemengteile sind wenig enthalten: Biotit und Hornblende, letztere in kleinen, parallel der Faserung gestellten prismatischen Körnern von sehr blaßgrüner Färbung. Titanit als Akzessorium. Diese Augengneislagen lassen sich als tektonische Fazies von aplitischen Differentiationen der Amphibolitmasse auffassen. In der Gesteinsprobe vom Verpeilspitz sind nur schwache Spuren von Kataklyse vorhanden, die Deformationsphase wurde von der Umkristallisation überdauert. In den Amphiboliten am Karlsplatz (Fortsetzung derselben Amphibolitzone westlich Feuchten) zeigen die Quarzfeldspatlagen des Amphibolits u. d. M. ebenfalls Augenstruktur, indem der Feldspat größere abgerundete isometrische Körner bildet, welche in einem flaserigen Aggregat von hochgradig zerpreßtem Quarz eingebettet liegen. Einzelne Nester von Chlorit und Zoisit deuten auf ehemalige Hornblende; Titanit ist teils in diesen Nestern, teils einzeln verstreut.

Hier läge also das nach der Deformation nicht mehr umkristallisierte Ausgangsmaterial derartiger Augengneise vor.

Literaturnotizen.

F. Heritsch. Untersuchungen zur Geologie des Paläozoikums von Graz. I. Teil: Die Fauna- und Stratigraphie der Schichten mit *Heliolites Barrandei*. Mit 1 Tafel und 1 Textfigur. Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien (Mathem.-naturwiss. Klasse), Bd. 92 (1915), Seite 551—614. — II. Teil: Die geologische Stellung der Schichten mit *Heliolites Barrandei* in der Umgebung von Graz (mit Ausschluß des Hochlantschgebietes). Mit 6 Textabbildungen und 1 geologischen Karte. Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien (Mathem.-naturwiss. Klasse), Bd. 94 (1917), Seite 53—112.

Der Verfasser veröffentlicht in der vorliegenden Arbeit die stratigraphischen und paläontologischen Ergebnisse seiner sich über mehr als 10 Jahre erstreckenden Beobachtungen im Grazer Paläozoikum. Besonders wertvoll für unsere Kenntnis des Grazer Devons wurde ferner die von der geologischen Abteilung des Joanneums vorgenommene Ausbeutung zweier neuer Fundstätten von Versteinerungen im Korallenkalk mit *Heliolites Barrandei* (Fiefenmühle in Talwinkel und Schirdinggraben bei Gratwein), die durch den Reichtum und die Mannigfaltigkeit der Fauna alle bisher bekanntgewesenen Fossilfundorte des Grazer Paläozoikums weit übertreffen.

Der erste Teil der „Untersuchungen“ enthält zunächst die Beschreibung der an den beiden genannten Fundorten aufgefundenen Versteinerungen; zwei weitere, weniger reiche Fundstätten, Hochtrötsch und Pleschkogel, werden angegeschlossen. Der Fundort bei der Fiefenmühle, mit 59 Arten der reichste des Grazer

Paläozoikums, ist durch das Vorherrschen der Brachiopoden und Gastropoden sowie das häufige Vorkommen von *Dalmania Heideri Penecke var. Penecke Heritsch* bemerkenswert. Die Fauna spricht für höchstes Unterdevon oder unterstes Mitteldevon. Im Schirringgraben tritt das mitteldevonische Element etwas stärker hervor als bei der Fiefenmühle.

Bei der Besprechung der stratigraphischen Stellung der Barrandeischichten überhaupt wendet sich Heritsch zunächst gegen die Auffassung Frechs, daß die Barrandeischichten ins Mitteldevon zu stellen seien. Er weist nach, daß sich aus der Fauna der die Barrandeikalke überlagernden Calceolaschichten des Grazer Paläozoikums nicht der von Frech gezogene Schluß ergibt, daß die alpinen Calceolaschichten nur dem obersten Niveau der rheinischen Calceolaschichten entsprechen, da die in Betracht kommende Fauna des Hochlantschgebietes neben 7 Formen, die vom Unter- bis Oberdevon gehen, je 3 Arten enthält, die dem Mittel- und Unterdevon, bzw. dem Mittel- und Oberdevon gemeinsam sind. „Es sind vielmehr die durch die Mitteldevonfauna: *Calceola sandalina*, *Cyathophyllum torquatum* (tiefstes Mitteldevon der Eifel!), *Heliophyllum planum*, *Cystiphyllum pseudoseptatum*, *Favosites eifelensis*, *Pachypora Nicholsoni* und *Spirifer undiferus* charakterisierten Schichten des Hochlantschgebietes als zeitliches Aequivalent der gesamten Calceolaschichten der Eifel anzusehen. Damit rücken die Schichten mit *Heliolites Barrandei* wieder dorthin, wohin sie von Penecke gestellt worden sind“, das heißt ins oberste Unterdevon.

Der Verfasser kommt also auf indirektem Wege, und zwar im wesentlichen nur durch die Tatsache¹⁾, daß *Cyathophyllum torquatum* bisher nur aus dem Cultrijugatusniveau bekannt ist, zu dem Resultat, daß der Grazer Korallenkalk dem oberen Unterdevon entspricht. Aus der Fauna dieses Kalkes selbst läßt sich das genaue Alter desselben nicht fixieren. Es ist daher zu wünschen, daß es in Hinkunft möglich sein wird, dieses Resultat noch durch weitere Beobachtungen zu stützen; die Wahrscheinlichkeit spricht zweifellos für die Auffassung Peneckes.

Nun unternimmt Heritsch den Versuch, die 39 bisher bekannt gewordenen Fundorte von Versteinerungen der Barrandeischichten in bestimmten Horizonten zu ordnen, deren Höhenlage über der Basis der Barrandeischichten festzulegen und dadurch zu einer weiteren Gliederung des Korallenkalkes zu gelangen. Er kommt durch seine sehr exakten Untersuchungen zu demselben Resultat wie seinerzeit Penecke, daß nämlich auf Grund der Korallen, die in weitaus den meisten Fundorten vorherrschen und daher allein herangezogen werden könnten, eine weitere Gliederung des Korallenkalkes unmöglich ist, daß jedoch gegen oben die auf Mitteldevon hindeutenden Formen häufiger werden.

Der Korallenkalk ist ebenso wie die eine auffallend verschiedene Fauna zeigende, eng mit demselben verbundene Fazies des Chonetesschiefers als Seichtwasserbildung aufzufassen. Da von den 81 Arten des Korallenkalkes nicht weniger als 37 auch im karnischen Devon vorkommen, von denen wieder 11 nur diesem und dem Grazer Devon eigentümlich sind (alpine Lokalformen), ist die Frechsche Annahme einer steirischen Devonprovinz hinfällig und eine direkte Meeresverbindung zwischen beiden Gebieten sehr wahrscheinlich. Die 21 Grazer Lokalformen sind vorwiegend Korallen.

Zum Schluß wird auf einige Beziehungen des alpinen Devons zu außer-alpinen Vorkommnissen hingewiesen. Besonders bemerkenswert sind die engen faunistischen und lithologischen Beziehungen zwischen dem Grazer und dem mährischen Devon.

Der zweite Teil der „Untersuchungen“ enthält eine geologische Beschreibung derjenigen Gebiete des Grazer Paläozoikums, in welchen nur Unter- und Oberdevon auftritt, hingegen Mitteldevon fehlt. Es sind dies das Plabutsch- und Frauenkogelgebiet sowie die Pleschkogelgruppe westlich der Mur und die Rannachgruppe östlich derselben. Eine Fülle von Detailbeobachtungen wird hier mitgeteilt. Die wichtigeren Ergebnisse von allgemeiner Bedeutung, die aus diesen Beobachtungen resultieren, sind die folgenden:

Die Kalkschieferstufe entwickelt sich ganz allmählich aus den Semriacher Schiefen; doch kann man aus praktischen Gründen den obersten Grünschiefer-

¹⁾ Die 3 dem Unter- und Mitteldevon gemeinsamen Arten: *Favosites eifelensis*, *Spirifer undiferus* und *Spongophyllum elongatum* sind weniger beweisend, da diese Formen bis in den Stringocephalenhorizont reichen.

horizont als die obere Grenze der Semriacher Schiefer betrachten. Die Kalkschieferstufe ist bis auf die wahrscheinlich Wurmrollen darstellenden „Bythotrephisspuren“ und ein *Favosites* sp. vollständig fossilfrei, denn der früher aus denselben beschriebene *Pentamerus pelagicus* entstammt der Dolomit-Sandsteinstufe; nach den Lagerungsverhältnissen ist die Kalkschieferstufe an die Grenze von Obersilur und Unterdevon zu stellen. In mehreren Profilen an der Südseite des vom Straßeng' er Berge zum Frauenkogel ziehenden Kammes werden die Kalkschiefer von roten Flaserkalken unterlagert, die wegen ihrer petrographischen Ähnlichkeit von Mohr¹⁾ mit den Clymenienkalken von Steinbergen parallelisiert werden, was zu einer Inversion des Profiles durch das gesamte Grazer Paläozoikum führt. Heritsch zeigt hingegen, daß diese Flaserkalle ins Obersilur, in den Komplex der Semriacher Schiefer gehören, da sie im Hangenden und Liegenden von Grünschiefern begleitet sind und sich unter dem Mikroskop wesentlich von den Clymenienkalken bei Steinbergen unterscheiden.

Die dem unteren Unterdevon entsprechende, gleichfalls sehr fossilarme Dolomit-Sandsteinstufe (früher Quarzit-Dolomitstufe) ist durch ihren auffallenden Fazieswechsel im Streichen ausgezeichnet. Als Normalprofil kann das Profil von der „Blauen Flasche“ auf den Plabutsch gelten. Die Hauptmasse der Dolomit-Sandsteinstufe wird hier durch eine Wechsellagerung von Dolomiten und Sandsteinen mit dolomitischem Bindemittel gebildet, mit welchen an der Basis Bythotrephisschiefer wechsellagern. Darüber folgen am Vorderplabutsch Diabastuffe, über diesen weiße und blaue Dolomite, die früher bereits zu den Barrandeischichten gerechnet wurden. Diese Schichtfolge gilt mit geringen Modifikationen für den ganzen Höhenrücken Plabutsch-Seiersberg. Im nordwestlichen Teile des Grazer Paläozoikums hingegen, insbesondere in der Pleschkogelgruppe, werden die Dolomite und Sandsteine fast in ihrer Gesamtheit durch Schiefer und Kalkschiefer ersetzt. Besonders schön ist das Ineinandergreifen der Kalkschieferfazies einerseits und der Dolomit-Sandsteinentwicklung andererseits am Nordwestgehänge des Mühlbacherkogels zu beobachten, während der Südostabhang dieses Berges eine einheitliche Masse von Dolomit mit vereinzelten Sandsteinbänken zeigt.

Die darüber folgende Stufe des *Heliolites Barrandei* ist gleichfalls durch einen starken Fazieswechsel ausgezeichnet. In der Plabutschkette kann man zwei aus blauschwarzem Korallenkalle bestehende Riffe (Plabutsch und Buchkogel) unterscheiden, zwischen welchen am Gaisberg eine Region liegt, in welcher die schieferige Entwicklung überhandnimmt. In der Rannachgruppe sind ein liegendes und ein hangendes besonders fossilreiches Niveau von blauschwarzen Kalken durch einen Kalkschieferhorizont getrennt, in welchen rote Flaserkalle vom Aussehen der Clymenienkalle eingeschaltet sind. In der Pleschkogelgruppe sind die Korallenkalle zum Teil durch tonige und kalkige Schiefer ersetzt, was auf Annäherung an die Küste hindeutet. Da auch die tieferen Stufen des Devons zum Teil durch ähnliche Gesteine gebildet werden, ist eine Abtrennung der einzelnen Stufen voneinander in diesem Gebiete sehr schwierig.

Die bereits von Penecke²⁾ erkannte transgressive Auflagerung der Clymenienkalle des Oberdevons auf dem Unterdevon erscheint durch die neuen Untersuchungen bestätigt. Bei Steinbergen liegt der Clymenienkalk auf der Dolomit-Sandsteinstufe, am Eichkogel auf Barrandeischichten auf, zu denen auch die von Penecke²⁾ seinerzeit zum Kulm gerechneten Tonschiefer gehören. Hingegen scheint mir die Seite 35, Zeile 9, behauptete diskordante Auflagerung der Clymenienkalle auf der Kalkschieferstufe beim Genovevakreuz nach der Karte Seite 32 nicht wahrscheinlich; aus dem Kartenbilde geht vielmehr nur hervor, daß Clymenienkalle und Kalkschiefer durch einen N—S verlaufenden Bruch getrennt sind, der auf dem oberen Profil, Fig. 2, auch eingezeichnet erscheint.

Als Anhang folgen einige paläontologische Bemerkungen über devonische Korallen.

Der Arbeit ist eine geologische Karte des Plabutschgebietes beigegeben, welche für Exkursionen in dieses klassische Gebiet des Grazer Devons von großem Nutzen sein wird.
(E. Spengler.)

¹⁾ H. Mohr, Stratigraphie und Tektonik des Grazer Paläozoikums im Lichte neuerer Forschungen. Mitt. der geol. Gesellsch. in Wien 1914.

²⁾ K. A. Penecke, Das Grazer Devon. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1893, Seite 580—581.