

3. H. Hassinger: Geomorphologische Studien aus dem inneralpinen Wiener Becken. Geographische Abhandlungen VIII.
4. L. Kober: Geologie der Landschaft um Wien. Verlag Springer, 1926.
5. H. Köpper: Mitteilungen über ein Vorkommen der II. Mediterranstufe am Bisamberg. Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalten, 1924.
6. H. Köpper: Zur Auflösung von Morphogenese und Tektonik am Rande des Wiener Beckens. Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften, Wien 1927.
7. H. Köpper und C. A. Bobies: Zwei Wiener Tertiärprofile. Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, 1926.
8. F. Schaffer: Geologie von Wien, 1906.
9. F. Schaffer: Neue Beobachtungen zur Kenntnis der alten Flußterrassen. Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft, Wien 1904.
10. F. Schaffer: Das Alter der Schotter der Bisambergterrasse. Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, 1927.
11. E. Sueß: Über die Bedeutung der sogenannten „brackischen“ Stufe oder „Gerithenschichten“. Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften, 1866.
12. D. Stur: Geologische Karte der Umgebung von Wien, 1891. Blatt Untergänserndorf.

### F. Heritsch. Eine neue Stratigraphie des Paläozoikums von Graz.

Die Stratigraphie des Altpaläozoikums von Graz ist durch Clar begründet worden. Rudolf Hoernes hat sie weiter ausgebaut und Penecke hat sie durch seine schönen Untersuchungen über die Grazer Devonversteinerungen paläontologisch-stratigraphisch — aber nur hinsichtlich der reichlich Versteinerungen führenden Devonschichten — festgelegt.<sup>1)</sup> Diese Gliederung war dann die Grundlage für die stratigraphischen Studien von Heritsch,<sup>2)</sup> der den Versuch machte, die alte Stratigraphie gegen die Angriffe, die besonders von der Seite der Deckentheorie kamen, zu halten.

Seit Jahren weiß der Verfasser, daß einige der stratigraphischen Stufen eine Unmöglichkeit darstellen, daß die gesamte Stratigraphie des Grazer Paläozoikums unter der Dolomit-Sandsteinstufe sehr reparatorbedürftig ist. Diese Erkenntnis hat ja schon zu mehreren Änderungen geführt, so z. B. zur Auflassung der Semriacher Schiefer und ihrer Auflösung in Untere und Obere Schiefer.

Einen besonderen Fortschritt kann man in den Auseinandersetzungen von R. Schwinner über die Stellung des Schöckelkalkes sehen,<sup>3)</sup> welcher bei der Deutung als metamorphes Devon sich ungleich besser in die sogenannte stratigraphische Reihe der paläozoischen Schichten der Umgebung von Graz einschaltet, als das früher bei der Annahme des silurischen Alters gewesen ist.

Ich werde im folgenden, ohne mich durch Detailangaben oder durch lange Literaturhinweise zu beschweren, die Ergebnisse der neuen Durchörterung des Grazer Paläozoikums bringen — es wäre eine sehr bequeme und leichte Aufgabe, eine breite historische Darstellung der Entwicklung der Anschauungen über die Grazer Stratigraphie zu geben.

<sup>1)</sup> Penecke. Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt, 1893.

<sup>2)</sup> Heritsch. Denkschriften der Akademie der Wissenschaften in Wien, 92. Bd., 94. Bd.

<sup>3)</sup> Schwinner. Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften in Wien, Abt. I, 135. Bd., 1926.

Die jüngsten Devonablagerungen im Gebiete von Graz sind die Clymenienkalke von Steinbergen und des Eichkogels bei Rein.

Nach den bekanntgewordenen Versteinerungen (bei Steinbergen - *Goniclymenia speciosa*, *Oxyclymenia undulata*, *Laevigitis laevigatus*) liegt das Oberdevon V = Laevigitesstufe vor.<sup>1)</sup> Dazu stimmt auch der dort nachgewiesene *Phenacoceras planorbiforme* Münster (V β).

Dasselbe gilt auch für den Eichkogel bei Rein.

Bei Steinbergen fanden sich noch Reste von *Platyclymenia*, die vermutlich auf *Pl. Richteri* zu beziehen sind. Damit ist Oberdevon IV nachgewiesen.

Bei Steinbergen wurde in einem dichten rosaroten Kalk ein schlecht erhaltener Goniatit gefunden, der am ehesten mit *Pseudoclymenia Sandbergeri* Gümbel zu vergleichen ist. Das bedeutet die Vertretung der Oberdevonstufe III.

Von wesentlicherer Wichtigkeit ist die Tatsache, daß von Steinbergen durch Penecke *Manticoceras retrorsum* nachgewiesen worden ist. Damit ist das untere Oberdevon vertreten.<sup>2)</sup>

Mit der Feststellung des Vorhandenseins des unteren Oberdevons ist zwar eine Lücke in der allgemeinen Devonstratigraphie geschlossen, aber doch noch nichts weiter erreicht; denn noch immer klafft das stratigraphische Loch zwischen den Barrandeischen als Liegendes und den scheinbar unmittelbar daraufliegenden Clymenienkalken. Dort, wo bisher das Mitteldevon nachgewiesen ist (Hochlantsch), gibt es keine Clymenienkalke und wohl, wenn nicht etwa der Hochlantschkalk in die Iberger Stufe hinaufgehen sollte, auch kein unteres Oberdevon.

Die Lösung der Frage, ob wirklich die Clymenienkalke direkt über den Barrandeischen liegen oder nicht, ist nun im Prinzip gelungen — und zwar durch den Nachweis von Goniatitenkalken über den Barrandeischen des Raacherberges bei Gösting-Judendorf (durch Eberhard Clar und den Verfasser) und durch den Nachweis, daß dieser Goniatitenkalk bei Judendorf von Clymenienkalken überlagert wird.

So liegen die Verhältnisse nun derart, daß über dem Unterdevon die Goniatitenfazies bis zum Clymenienkalk durchgeht, während im Hochlantschgebiete das Mitteldevon ganz durch Riffbildungen vertreten wird.

Diese Verhältnisse sind auf der folgenden Tabelle dargestellt, welche dazu noch eine Übersicht der alten und der neuen Stratigraphie des Paläozoikums ist.

Die alte Gliederung hat eine ganze Reihe von Schönheitsfehlern.

Ein solches störendes Element ist der Schöckelkalk, der angeblich silurisch ist, aber tatsächlich kein Äquivalent in der sicheren silurischen Schichtenreihe hat. Die Schwinnnersche Deutung des Schöckelkalkes als Devon scheint mir einen großen Teil der Schwierigkeiten zu beseitigen.

Ein zweiter Schönheitsfehler sind die Semriacher Schiefer, um deren Stellung zum Schöckelkalk ein langer und erbitterter Streit tobte. Dieser Kampf ist jetzt dahin entschieden, daß ein Teil — und zwar der größere

1) Schindewolf, Z. D. G. 1921, S. 183.

2) Wedekind, Paläontographie, 62. Bd., S. 123, 126.

Alte Gliederung	Neue Gliederung	
XI. Clymenienkalk	Clymenienkalk	9.
X. unteres Oberdevon fehlt	Mantioceras- stufe	? 8.
IX. Kalke mit <i>Cyathophal- lum quadrigemium</i>	Goniatitenkalk	Quadrigenium- Hochlantsch- bänke kalk 7.
VIII. Calceolaschichten		Calceolaschichten 6.
VII. Kalkschiefer der Hubenhalt		Kalkschiefer der Hubenhalt 5.
VI. Barrandeeschichten	Schichten mit <i>Heliolites Barrandei</i> 4.	
V. Dolomit-Sandstein- stufe	Dolomit-Sandsteinstufe mit Diabas und Diabas- stufen 3.	
IV. Kalkschieferstufe	rote Flaserkalke mit Orthoceren 2b.	
	Kieselschiefer 2a.	
	Kalkschiefer, Sandsteine und mürbe Schiefer 1.	
III. Semriacher Schiefer		
H. Schöckelkalk		
I. Grenzphyllit		

Teil — der Schiefer unter den Schöckelkalken, der andere Teil aber über denselben liegt. Damit wurde die Trennung der Unteren von den Oberen Schiefen notwendig und neuestens ist den Lagerungsbeziehungen der Oberen Schiefer zu den Schöckelkalken eine tektonische Deutung unterlegt worden. Es war immer eine etwas unangenehme Sache, diese Schiefer mit ihrer doch etwas höheren Metamorphose als ein Mitglied des Silurs anzusehen.

Die dritte Unannehmlichkeit bereitet die Kalkschieferstufe, für welche man die Begriffe Kalkschieferstufe im engeren Sinne und Kalkschieferstufe im weiteren Sinne aufstellen mußte, um die tatsächlichen Verhältnisse der Folge der Gesteine in der weiteren Umgebung von Graz in die Clar-Hoernes-Peneckesche Gliederung hineinzubringen.

Die vierte Schwierigkeit wurde bereits erörtert; sie lag in dem Fehlen des unteren Oberdevons und in der dadurch bedingten eigenartigen Stellung des Clymenienkalkes.

In der tabellarischen Übersicht habe ich die alte Gliederung neben die neue gesetzt und es ist daher nötig, zu der neuen Gliederung einige Bemerkungen zu machen, soweit es sich um die in der alten Gliederung unter dem Devon stehenden Gesteine handelt.

a) Die roten Flaserkalke von Talwinkel (2b) habe ich schon vor langer Zeit wegen ihres gesamten Aussehens als Äquivalente des Orthocerenkalkes der Karnischen Alpen betrachtet.<sup>1)</sup> Ich habe sie damals ganz allgemein für eine besondere Ausbildung der Kalkschieferstufe gehalten und als Kalkschieferstufe im engeren Sinne bezeichnet. Seither habe ich in den roten Kalken Orthoceren gefunden, welche die Parallele mit den Karnischen Alpen sehr bekräftigen.

b) Aus der Stufe 1 sind trotz oftmaligen und intensiven Suchens noch keine Versteinerungen bekanntgeworden, aber die Analogie der

<sup>1)</sup> Denkschriften der Wiener Akademie der Wissenschaften, 94. Bd., 1917, S. 63.

Serie und die Lagerungsverhältnisse unter dem Orthocerenkalk lassen Vergleich mit dem Karnischen Untersilur (besonders mit dem Karnischen Caradoc) nicht als zu gewagt erscheinen, um so mehr als auch bei Eisenerz in neuester Zeit Caradoc nachgewiesen worden ist.

Diese Gesteine werden in den Profilen bei Tal-Winkel und im Talgraben von Grünschiefern und Phylliten unterlagert, welche ihrer Stellung nach gleich stehen den Schiefen der Platte und des Lineckes bei Graz, also Obere Schiefer sind.

c) Kieselschiefer (2 a) sind sehr selten — bisher sind sie nur aus dem Hochlantschgebiete bekanntgeworden. Ihre Parallelisierung mit den Kieselschiefern bei Eisenerz und den Graptolithenschiefern der Karnischen Alpen scheint mir naheliegend zu sein.

d) Die Grünschiefer und Phyllite unter dem fraglichen Untersilur von Tal-Winkel sind, da ihre Äquivalente bei Maria Trost und im Einödgraben von Schöckelkalk unterlagert werden, Obere Schiefer. Sie sind also tektonisch von den unteren Schiefen zu trennen, zu welchen ich seit einiger Zeit die Schiefer des großen Gebietes von Semriach—Passail rechne. Bekanntlich sind diese Schiefer untrennbar mit dem Krystallin von Radegund verbunden.

e) In meinen früheren Darstellungen des Paläozoikums von Graz habe ich neben der Kalkschieferstufe im engeren Sinne auch eine solche im weiteren Sinne unterschieden und darunter jene Glieder verstanden, welche in Kalkschieferfazies von der Unterfläche der Dolomit-Sandsteinstufe bis zu den Grünschiefern und Phylliten der Oberen oder Unteren Schiefer reichen.

Die Parallelisierung des Schöckelkalkes mit den Barrandeischiechten und überhaupt mit dem Devon durch Schwinner hat auch in dieser Richtung sehr fördernd und klärend gewirkt.

Ich halte die Parallele der Kalkschieferstufe, wo diese unter der Dolomit-Sandsteinstufe als mächtiges Niveau von Kalkschiefern, Plattenkalken, Schieferkalken, Flaserkalken entwickelt ist, mit dem Devon für um so wahrscheinlicher, als ich im Hochlantschgebiete bereits im Jahre 1917 — allerdings ohne daraus die Konsequenzen zu ziehen — den Nachweis von Devonversteinerungen in solchen Kalken (Osserkalk Vaceks pr. p.) erbracht habe.

Wenn man im Hochlantschgebiete die Lagerungsbeziehungen betrachtet, so hat man im großen ganzen folgende Einheiten übereinander: 1. die schieferigen Äquivalente des Schöckelkalkes und diesen selbst (= Devon) als Bänderkalk und Kalkschiefer ausgebildet, mit starker Durchbewegung; das ist die tektonisch tiefste Einheit im eigentlichen Hochlantschgebiete. 2. Die Kalkschieferstufe mit einem Teil des Osserkalkes Vaceks, d. i. sicheres Devon, in wesentlich geringerer Metamorphose als die Schöckelkalkstufe, aber noch immer lebhaft durchbewegt und in Flaserkalk und Kalkschiefer zerlegt. Die Ähnlichkeit dieser zweiten tektonischen Einheit, welche mit ihrem Mitteldevon, den Diabasen und den Barrandeischiechten den Frieskogel und Heulantsch aufbaut, mit dem Devonprofil Breitenauer Kreuz—Zachenspitze ist überall auffallend. Als dritte und oberste tektonische Einheit liegt das durch seine reichliche Fossilführung ausgezeichnete Devon da, das den höchsten Teil der Hochlantschgruppe

bildet. Es gliedert sich in die Barrandeischiechten und die diese unterlagernden Dolomite und Sandsteine, in die *Calceola*-Schichten und die *Quadrigeminum*-Bänke, sowie in den sehr goniatitenverdächtigen Hochlantschkalk.

Dreimal liegt also das Devon übereinander. Unter Verweisung auf meine Darstellung der Geologie der Hochlantschgruppe in den Denkschriften der Akademie der Wissenschaften in Wien (94. Bd.), erwähne ich nur, daß man z. B. die drei Serien in den dort (S. 329—332) beschriebenen Profilen von St. Erhard zum Breitenauer Kreuz und von diesem zur Breitalpe übereinander sehen kann.

Ganz allgemein sieht man, daß Metamorphose und Durchbewegung von oben nach unten zunimmt.

f) Der Grenzphyllit ist, wie ich schon vor längerer Zeit nachgewiesen habe, zum Teil ein Mylonit aus Schöckelkalk und der kristallinen Unterlage. An anderen Stellen stecken Reste der zerwalzten Dolomit-Sandsteinstufe in dem sogenannten Grenzphyllit — nebenbei bemerkt, so ziemlich der unglücklichste Name der gesamten Grazer Stratigraphie. Wieder an andern Stellen ist es eine heftig durchbewegte Phyllitserie, die ich den Unteren Schieferen zurechnen muß.

g) Die ehemaligen Semriacher Schiefer sind, soweit sie unter den Schöckelkalken liegen, in die Stellung gerückt, die Vaceks Quarzphyllitgruppe einnahm.

Das, was früher als Semriacher Schiefer, später als Obere Schiefer bezeichnet wurde und über dem Schöckelkalk liegt, kann nun, wie Schwinner meint, eine Schubmasse über dem Schöckelkalk sein. Ich halte diese Deutung für sehr wahrscheinlich und meine auch wie Schwinner, daß es sich da um eine Schubmasse aus dem quarzphyllitischen Untergrund — von den Unteren Schieferen herstammend — handelt, aber mit Einschränkung, denn ich bin der Meinung, daß wenigstens die sandigen Gesteine, wohl aber auch die eigenartigen, durch ihre geringe Metamorphose von den Grünschiefern und Phylliten abstechenden Schiefer aus dieser von der quarzphyllitischen Basis stammenden Schubmasse abzulösen und der Stufe 1, eventuell der Stufe 3 zuzuweisen sind. Sicher aber halte ich die Massen der Grünschiefer und der oft wenig metamorphen Diabasschiefer, der Porphyroide und der Phyllite, besonders der Chloritoidphyllite, für eine den Unteren Schieferen zu parallelisierende Serie.

h) Vor längerer Zeit (Denkschriften, 94. Bd., S. 351) habe ich es für möglich gehalten, daß die Magnesit, Sandstein und Konglomerat führenden Graphitschiefer der Breitenau dem Oberkarbon angehören und mit den entsprechenden Gesteinen der Grauwackenzone zu parallelisieren sind. Diese Möglichkeit ist gewiß im Auge zu behalten, ja sie gewinnt eben durch den Vergleich mit der Grauwackenzone, überhaupt mit dem Karbon der Zentralalpen eine wesentlich größere Wahrscheinlichkeit. Dagegen ist ein Vergleich mit den Karnischen Alpen nicht am Platze.

Ich kann zum Schluß dieser Auseinandersetzungen nicht umhin, die Vorzüge der neuen Stratigraphie des Grazer Paläozoikums zu erwähnen. Diese Stratigraphie ist paläontologisch-stratigraphisch begründet und

enthält hinsichtlich des Vergleiches mit den anderen altpalaeozoischen Gebieten der Alpen keine Schichtenglieder mehr, welche für das Grazer Paläozoikum eine Ausnahmstellung im Bilde des alpinen Altpalaeozoikums bedingen.

**Dr. Alois Kieslinger.** Ein neuer Ammonitenfund aus den Buchensteiner Schichten Südtirols.

Herr Professor Dr. K. Hummel (Gießen) hat einen Ammoniten, den er am Südhang des Col di Lana aufgefunden hat, dem Paläontologischen Institut der Wiener Universität zur Bestimmung übergeben. Der genaue Fundpunkt ist: „Weideland am Südhang des Col di Lana, am Livinallasse-Tal nordwestlich Pieve im Buchenstein, in 1750 m, in einer mehrere Meter mächtigen Schicht von Pietra verde.“

Das Muttergestein ist der unter dem Namen Pietra verde bekannte graugrüne Sedimenttuff.

Der fragliche Ammonit hat einen größten Durchmesser von 28 mm. Seine Skulptur (radiale Rippen, S-förmig gebogen), die ganze Gestalt sowie die gekielte Externseite stellen ihn zu *Arpadites*.

Von nahestehenden Formen kommen in Betracht:

*A. Arpadis* v. Mojs.

*A. trettensis* v. Mojs.

*A. ventisettebris* Tornqu.

(= *A. sp. ind. ex aff. Arpadis* Mojs.)

Die Literaturzitate mögen im Fossilium Catalogus pars 8 nachgelesen werden. Der Unterschied zwischen den beiden ersten Arten besteht darin, daß *A. trettensis* durch zahlreiche Spalt- und Schaltrippen eine viel unregelmäßigere Skulptur erhält als *A. Arpadis* mit seinen regelmäßigeren Radialrippen. *A. ventisettebris* kommt zum Vergleich mit unserer Form nicht in Betracht. Sie ist vielmehr eindeutig als

*Arpadites Arpadis* v. Mojs.

zu bestimmen.

Von anderen Arpaditen außer den drei oben genannten sind aus den Buchensteiner Schichten bisher folgende bekannt:

*A. cinensis* v. Mojs.

*A. Telleri* Tornqu.

*A. cf. trettensis* v. Mojs.

*A. Arpadis* ist bisher bekannt aus den Buchensteiner Schichten des Bakony, aus dem gelben Mergel des Vogelberges bei Idria, aus dem grauen Esinokalk von Val del Monte bei Esino, aus San Rocco (Tretto).

Wien, Juli 1927.