

Ueber die untere Grenze des Keupers in den Alpen.

Von S. Frh. v. Wöhrmann.

Bei der Besprechung der unteren Grenze des Keupers ist es nothwendig und wichtig, die historische Entwicklung dieser Frage zu behandeln, da eine solche Erörterung für eine klare Uebersicht der Verhältnisse unumgänglich erforderlich ist.

Schon im Jahre 1853 hatte Escher von der Linth in seinen geognostischen Bemerkungen über das nordöstliche Vorarlberg auf das Vorkommen von *Calamites arenaceus*, *C. columnare* und *Pterophyllum longifolium* in grünlichgrauen Sandsteinen bei Weissenbach aufmerksam gemacht und diesen Complex, ohne auf die Lagerungsverhältnisse einzugehen, zur Lettenkohle gezählt.

1856 führte Schafhüütl aus gleichen Schichten vom Nordfuss des Wettersteinzuges *Pecopteris Stuttgartensis* und *Pterophyllum longifolium* an und rechnete sie daher zum Keupersandstein.

1860 wies G ü m b e l in der Bavaria nach, dass die Schichtenfolge von sandigmergeligen Gesteinen wegen der in ihnen enthaltenen Flora der Lettenkohle Frankens gleichzustellen sei und legte derselben den Namen „Lettenkeuper“ bei.

1861 nahm derselbe Autor in der geognostischen Beschreibung des bayerischen Alpengebirges eine specielle Gliederung des Keupers vor und theilte denselben in drei Abtheilungen ein: Lettenkoblengruppe, Hauptdolomitgruppe und rhätische Gruppe. — In der Lettenkohlen-Gruppe werden drei Glieder unterschieden. — Als oberstes Glied betrachtete G ü m b e l die Raibler- und Carditaschichten, als mittleres den Wettersteinkalk etc., als unterstes die Partnachsichten und vor allen Dingen den Horizont der *Halobia Lommeli* und des *Pterophyllum longifolium*.

Bei der Trennung dieses unteren Horizontes vom Muschelkalk stützte sich G ü m b e l wesentlich auf das Vorkommen von Lettenkohlenpflanzen, wie *Taeniopteris Marantacea*, *Chiropteris digitata*, *Pterophyllum longifolium*, die allerdings nicht in den Partnachschiechten, sondern in petrographisch gänzlich verschiedenen Ablagerungen, die er stratigraphisch als gleichalterig betrachtete, gefunden worden waren.

Nachdem bei Bayreuth, an der oberen Grenze der Lettenkohlengruppe, die charakteristischen Versteinerungen der Raibler Schichten und auch *Cardita crenata* nachgewiesen waren, konnte es G ü m b e l, von anderen Gründen abgesehen, nicht zweifelhaft sein, dass die Raibler und Carditaschichten diesem Horizont entsprächen. Wie sehr auch das untere und obere Glied der alpinen Lettenkohlengruppe mit dem Bayreuther Vorkommen übereinstimmte, so wenig konnte petrographisch wie paläontologisch der sehr mächtige Complex des Wettersteinkalkes untergebracht werden. Trotzdem war G ü m b e l durch seine Beobachtungen, nach denen der pflanzenführende Horizont sich unter diesem Kalkmassiv befinden musste, in Rücksicht auf die Schichtenfolge gezwungen, den Wettersteinkalk mit dem unteren Keuper Schwabens und Frankens zu identificiren.

Die von G ü m b e l angenommene untere Grenze des alpinen Keupers wurde schwankend, als man über dem Wettersteinkalke an der Basis der sogenannten Carditaschichten Sandsteine und Schiefer fand, die nicht allein petrographisch völlig ident waren mit den unterhalb derselben beobachteten, sondern auch eine ganz übereinstimmende Flora beherbergten. Man war in Folge dessen, um diese Erscheinung erklären zu können, genöthigt, ganz gleiche Existenzbedingungen zur Zeit beider Ablagerungen anzunehmen und Mojsisovics erklärte 1869: „Da litorale Bildungen mit Pflanzen sich wiederholen, eignen sich letztere nicht zu schärferen Vergleichen“ und folgerte daraus, dass der Begriff Lettenkohlenkeuper als solcher nur auf das ausseralpine Vorkommen beschränkt werden müsste.

Aber nicht allein die pflanzenführenden Sandsteine sollten in beiden Horizonten gleich sein, man fand, dass dieselben stets von Carditaschichten begleitet und von einer Schichtengruppe überlagert wurde, die, abgesehen von einer völlig homologen Gliederung, eine Fauna aufzuweisen hatte, die sich gar nicht von der der Raibler Schichten (autorum) oberhalb des Wettersteinkalkes unterschied.

Wie auffallend diese Thatsache war und wie wenig sie mit den Erfahrungen in Einklang stand, so musste man sie doch als richtig annehmen, da man an einigen Stellen für eine Ueberlagerung durch Wettersteinkalk triftige Gründe zu haben glaubte.

Im Laufe eingehender Untersuchungen stellte sich aber heraus, dass hier und da, wo man eine Unterlagerung des sogenannten unteren Carditahorizontes unter dem Wettersteinkalk angenommen hatte, Gebirgsstörungen die normalen Verhältnisse bedeutend geändert hatten.

Es traten hervorragende Forscher auf, die die Ansicht über das Vorhandensein zweier gleicher Carditaschichten energisch bekämpften

und nachwies, dass man es nur mit einem Horizonte zu thun hätte, der sich über dem Wettersteinkalke befände.

Bis in die neueste Zeit ist es zu einer definitiven Lösung dieser Frage nicht gekommen, vielleicht auch deshalb, weil ausgedehnte vergleichende Untersuchungen im strittigen Gebiet nicht vorgenommen wurden.

Erst im letzten Sommer gelang es durch die vom Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereine in Scene gesetzten Specialaufnahmen im Karwandelgebiet und durch meine Untersuchungen (die demnächst publicirt werden sollen) in den übrigen Theilen der Nordtiroler und bayerischen Alpen festzustellen, dass in diesem Theil der Nordalpen die sogenannten Raibler und Carditaschichten stets nur über dem Wettersteinkalk auftreten, die Partnachsichten bedeutend tiefer liegen und vor allen Dingen die Lettenkohlpflanzen führenden Sandsteine und Schieferletten auf Einen Horizont, und zwar auf den der Carditaschichten, beschränkt sind.

Durch den Nachweis eines einzigen Niveaus mit Lettenkohlpflanzen wird die geologische Bedeutung letzterer zur Altersbestimmung der Schichten wieder hergestellt und müssen wir, wenn wir uns überhaupt nach der althergebrachten Gliederung der Trias richten wollen, die untere Grenze des Keupers unterhalb dieses sandigmergeligen Complexes und über dem Wettersteinkalk im Gebiete der Nordtiroler und bayerischen Alpen ziehen.

Nach diesem Vorgange ist es nun leicht ersichtlich, dass eine Parallelisirung mit der Lettenkohlengruppe Frankens, wie sie G ü m b e l versucht hatte, ohne Schwierigkeiten zu bewerkstelligen wäre, da das damals nur gezwungenermassen in den Vergleich gezogene Glied des Wettersteinkalkes jetzt aus dieser Gruppe ausgeschieden ist.

Wenn in diesem westlichen Gebiete der Nordalpen die Ausbildung der Lettenkohlenstufe dennoch von derjenigen Frankens und Schwabens etwas abweicht, so liegen im westlichen Theile derselben die Verhältnisse für einen Vergleich bedeutend günstiger.

Sandigmergelige Schichten mit Einlagerungen von Kohlenflötzen und Schieferthonen bei Lunz hatten schon früh die Aufmerksamkeit der Wiener Geologen auf sich gelenkt. — 1865 wurden dieselben von S t u r näher untersucht und besonders die Schieferletten, welche Pflanzenreste in grosser Anzahl und in vortrefflicher Erhaltung enthielten, ausgebetet. S t u r erkannte die grosse Uebereinstimmung der Lunzer Flora mit derjenigen der ausseralpinen Lettenkohle. 1871 konnte er in der Geologie Steiermarks nach genauen Untersuchungen mit Sicherheit die früher geäusserte Ansicht begründen. Er wies nach, dass nicht allein die Flora völlig ident sei mit der aus der Lettenkohle von Basel und Würzburg, sondern dass auch *Estheria minuta* und *Anoplophora brevis* in den Lunzer Schichten vorkämen, ausserdem die petrographische Beschaffenheit der einzelnen Schichten bei Lunz, Basel und Würzburg homolog seien.

1885 bestätigte Stur diese Resultate und hebt hervor, dass es keinem Zweifel unterliege, dass die Flora der Lettenkohle in der Umgebung Stuttgarts mit der Flora der Lunzer Schichten ident sei.

Obgleich das Alter der Lunzer Schichten hierdurch gesichert war, so herrschten doch über die Stellung derselben in der Schichtenfolge Meinungsverschiedenheiten. Stur war genöthigt, die Lunzer Schichten an die Basis des bisher angenommenen Keupercomplexes zu stellen, d. h. sie als gleichalterig mit G ü m b e l's Partnachschichten zu betrachten. — Mojsisovics parallelisirte sie, durch die Fauna der tieferen und höheren Schichten (d. h. der Reingrabener Schiefer und Opponitzer Kalke) veranlasst, mit den oberen Cardita- und Raibler Schichten (autorum). — H a u e r schliesst sich 1875 in dem Handbuche der Geologie Stur's Ansicht an, lässt aber die Frage noch offen.

So lange man über die Lagerung der Cardita- und Raibler Schichten im westlichen Theil der Nordalpen nicht klar war, konnte von einer Lösung dieser Frage nicht die Rede sein.

Betrachten wir jetzt, wo wir ein festes Niveau für die oben erwähnten Schichten haben, die Reingrabener, Lunzer und Opponitzer Schichten in ihrem Zusammenhang, so haben wir eine ganz analoge paläontologische und petrographische Gliederung wie in den Nordtiroler und bayrischen Alpen.

Wir haben in letzteren nach den Profilen, die in meiner demnächst erscheinenden Arbeit publicirt werden sollen, folgende Schichtenreihe: Zu unterst ein mehr oder weniger mächtiger Mergelzug, an dessen Basis Schiefer mit *Halobia rugosa* sich befinden. — In diesem Mergelzug sind Sandsteine und Kalkmergel mit Lettenkohlenpflanzen und Carditaoolithen eingelagert. Darüber folgt eine Kalkzone, an die sich ein dem ersten ganz gleichartiger, sandigmergeliger Horizont anschliesst, über den erst die Raibler Schichten (autorum) mit den charakteristischen Fossilien, wie *Corbis Mellingeri*, *Myophoria Whateleyae*, *Gervillia Bouëi*, *Ostraea montis caprili* etc. folgen.

Der ganze Complex, für dessen unteres Niveau, d. h. bis zu den Raibler Schichten, *Cardita crenata* var. *Gümbeli* nebst *Cidaris dorsata* bezeichnend ist, wird vom Hauptdolomit überlagert, vom Wettersteinkalk unterteuft.

Bei Lunz haben wir gleichfalls unter dem Hauptdolomit Kalke mit *Corbis Mellingeri*, *Myophoria Whateleyae*, *Gervillia Bouëi*, *Ostraea montis caprili* etc., d. h. Opponitzer Kalke (Raiblerschichten). Ihr Liegendes sind die Lunzer Sandsteine und kohlenführenden Schichten mit Einlagerungen von Carditaoolithen und Kalkbänken, die vorherrschend keulenförmige Stacheln von *Cid. dorsata* führen, während erstere, wenn auch nicht häufig, *Cardita crenata* var. *Gümbeli* beherbergen. An der Basis dieses sandigmergeligen Complexes haben wir die Schiefer mit *Halobia rugosa*, die als Reingrabener Schiefer in der Literatur bekannt sind. Stellen wir also in Kurzem die beiden Schichtenreihen nebeneinander, so wird kein Zweifel an der Identität beider Gruppen mehr möglich sein.

Nordtiroler und bayr. Alpen	Lunzer Gebiet	
Haupt-Dolomit	Haupt-Dolomit	
Raibler Schichten	Opponitzer Kalk	Zone der <i>Corbis Mellingeri</i> etc.
Mergelhorizont Kalkeinlagerung Mergelhorizont mit Sandsteinen	Lunzer Schichten	Zone der Lettenkohlenpflanzen <i>Cardita crenata</i> u. <i>Cidaris dorsata</i>
Schiefer mit <i>Halob. rugosa</i>		
Wettersteinkalk	Guttensteiner und Reiffinger Kalk	Zone der <i>Halobia rugosa</i>

Sehen wir von jeder petrographischen und paläontologischen Vergleichsführung ab, so genügt die conforme Ueberlagerung durch Hauptdolomit, um zu überzeugen, dass wir gleichalterige Bildungen vor uns haben. Da nun sowohl die Lunzer, wie auch die Carditaschichten, wie bereits erwähnt, als Vertreter der ausseralpinen Lettenkohle betrachtet werden müssen, liegt es auf der Hand, dass wir dieselben als Basis des Keupersystems in den Nordalpen zu betrachten und folglich die untere Grenze des alpinen Keupers unter ihnen durchzuziehen haben. Was für die Nordalpen nachgewiesen ist, lässt sich auch für die übrigen Theile der Alpen anwenden.

Es ist hier nicht am Ort, einen detaillirten Vergleich mit anderen Vorkommnissen zu ziehen (derselbe wird an anderer Stelle eingehend berücksichtigt werden), ich möchte nur betonen, dass auch in den übrigen Gebieten die Raibler Schichten ein stets höheres Niveau einnehmen, als die Mergelhorizonte, die sie gewöhnlich zu begleiten pflegen und deren Gleichalterigkeit mit den Lunzer und Carditaschichten bereits an mehreren Orten anerkannt ist.

Wir können uns daher ohne grosse Schwierigkeiten nach dem fast überall nachgewiesenen, meistens gleichartig entwickelten und fossilreichen Raibler Horizont orientiren, um anderwärtig eine conforme Keupergrenze zu ziehen.

Mit der Feststellung dieser unteren Grenze des Keupers sind wir genüthigt, im Gebiete der Nordtiroler und bayerischen Alpen den Complex des Wettersteinkalkes dem bisherigen Muschelkalk zuzuzählen und wollen wir hier untersuchen, ob nicht ausser der stratigraphischen Lage weitere Gründe für eine solche Zuthellung sprechen würden. Es ist bekannt, dass man in dem bisherigen Muschelkalk des erwähnten Gebietes nur die Fauna des ausseralpinen Wellenkalkes nachweisen konnte, wenn auch dieselbe durch einige fremde Formen ein anderes Gepräge erhalten hatte.

Den mittleren und oberen ausseralpinen Muschelkalk hat man hier bisher nirgends feststellen können.

Man wäre also genüthigt, wollte man den Wettersteinkalk nicht hinzuziehen, anzunehmen, dass entweder der als Muschelkalk angesehene

Complex den ganzen Muschelkalk ausserhalb der Alpen verträte, oder es nach der Wellenkalkperiode zu keiner Sedimentbildung gekommen sei. Diese beiden möglichen Hypothesen würden aber in keiner Weise bewiesen werden können.

Die Fauna des Wettersteinkalkes ist theils so wenig bekannt, theils so fremdartig, dass man auf ihre Gesammtheit hin keinen Vergleich wagen könnte. Seit Langem wird als charakteristisches Leitfossil für den Wettersteinkalk *Gyroporella annulata* angesehen, und zwar scheint dieselbe hauptsächlich im unteren und oberen Horizont des Kalkcomplexes häufig zu sein. (Ich möchte an dieser Stelle erwähnen, dass die Gyroporellen aus den unteren, grossoolithisch ausgebildeten Schichten an Grösse und Gestalt beträchtlich von den Gyroporellen aus dem oberen Horizont abweichen und sich vielleicht bei einer näheren Untersuchung als einer anderen Art angehörig erweisen würden.) Gerade die Gattung *Gyroporella* dürfte vielleicht am ehesten einen Vergleich mit dem ausseralpinen Muschelkalk, speciell mit dem oberschlesischen, der an und für sich einen alpinen Charakter trägt, an die Hand geben. Auch hier haben wir an der Basis des Dolomit- und Kalkcomplexes im Himmelwitzer Dolomit zahlreiche und zum Theil vortrefflich erhaltene Gyroporellen, die von Reuss und Römer zu *Gyroporella annulata* gestellt, von G ü m b e l aber 1872 unter dem Namen *Gyroporella cylindrica* als besondere Art beschrieben wurde.

Inwiefern eine scharfe Trennung beider Arten berechtigt ist, kann ich nicht entscheiden, aber wenn wir jetzt, nachdem der Wettersteinkalk zum Muschelkalk gezählt werden musste, einen Vergleich mit dem oberschlesischen Vorkommen ziehen, so fällt uns als überraschende Thatsache in's Auge, dass die Gyroporellenzone in Schlesien in das Niveau des unteren Gyroporellenhorizontes des Wettersteinkalkes fällt. Wir haben nach Eck und Römer in Oberschlesien vom Brachiopodenkalk an gerechnet.

1. Kalkstein von Mikultschütz, dessen untere Bänke zahlreiche Brachiopoden enthalten, wie:

Terebratula vulgaris
Retzia trigonella
Spiriferina Mentzeli
Rhynchonella decurtata etc.

2. Himmelwitzer Dolomit, zum Theil grossoolithisch ausgebildet mit:

Gyroporella cylindrica
Gyroporella silesiaca

3. Weisser oder gelblicher, mergeliger Dolomit des mittleren Muschelkalkes ohne Versteinerungen.

4. Rybnaer Kalk und Dolomit, in denen *Ceratites nodosus* äusserst selten vorkommt.

In den Nordtiroler und bayrischen Alpen dagegen

1. Kalke mit Brachiopoden, wie:

Terebratula vulgaris
Retzia trigonella
Spiriferina Mentzeli
Rhynchonella decurtata etc.

und Cephalopoden.

2. Wettersteinkalk, unten oolithisch ausgebildet mit Gyroporellen, oben ebenfalls mit Gyroporellen.

Ich habe die Partnachsichten nicht mit angeführt, theils, weil in ihnen bestimmbare Fossilien nicht nachgewiesen sind, theils, weil ihre Stellung in der Schichtenfolge nach den bisherigen Beobachtungen noch nicht völlig festzustehen scheint.

Nach den Beobachtungen, die ich gemacht habe, dürften sie dasselbe Niveau wie die Zlambachschichten einnehmen, deren Lage nach den neuesten Profilen bei Mürzsteg gesichert zu sein scheint.

Wir hätten also tabellarisch zusammengestellt:

Oberschlesien nach Eck und Römer	Nordtiroler und bayerische Alpen	bei Mürzsteg
Lettenkohle	Lettenkeuper	Schiefer mit <i>Halobia rugosa</i>
1. Rybnaer Kalk u. Dolomit	Oberer Wettersteinkalk mit Gyroporellen	Hallstätter Kalk (Reifinger Facies), unten auch lichte Kalke mit Gyroporellen
2. Weisser oder gelblicher, mergeliger Dolomit des mittleren Muschelkalkes	Partnachsichten?	Zlambachschichten
3. Himmelwitzer Dolomit, zum Theil oolithisch mit Gyroporellen	Unterer Wettersteinkalk, zum Theil oolithisch mit Gyroporellen	Dolomit mit Gyroporellen, theilweise oolithisch
4. Kalkstein von Mikultschütz mit <i>Terebratula vulgaris</i> <i>Retzia trigonella</i> <i>Spiriferina Mentzeli</i> <i>Rhynchonella decurtata</i> etc.	Kalke mit Brachiopoden, wie: <i>Terebratula vulgaris</i> <i>Retzia trigonella</i> <i>Spiriferina Mentzeli</i> <i>Rhynchonella decurtata</i> und Cephalopoden	Guttensteiner Kalke und mergelige Kalke des unteren Muschelkalkes.

Nach dieser tabellarischen Uebersicht, zu der ich auch die Schichtenfolge aus dem Mürzthaler Gebiete nach den Angaben von Mojsisovics herbeigezogen habe, möchte ich auf die Uebereinstimmung dieser Schichtenfolgen aufmerksam machen, die nach der Feststellung der unteren Keupergrenze auffallend ist. Eine weitere Besprechung der Aequivalente des Wettersteinkalkes ist nicht am Ort, da die Untersuchungen darüber nicht abgeschlossen sind und will ich mich auf diesen Vergleich beschränken, nachdem man in dem Complex des Wettersteinkalkes die Vertretung des mittleren und oberen ausseralpinen Muschelkalkes erblicken dürfte.
