

Zur Geologie der inneren Klippenzone der Karpathen.

Josef Oppenheimer.

Da ich mehrere Jahre mit der geologischen Aufnahme im Gebiete der inneren Klippenzone der Karpathen beschäftigt war, mußte ich zu einigen wichtigen Fragen der Klippengeologie Stellung nehmen. Diesen Fragen gelten die folgenden Zeilen, während die geologischen Detailresultate in einer demnächst erscheinenden Publikation: »Beiträge zur Geologie der Klippenzone der Arva« veröffentlicht werden.

Zunächst wäre die Frage zu entscheiden

Ist die Trennung von verfeinerungsreicher
und Hornsteinkalkfacies aufrecht zu erhalten?

Bei meinen Untersuchungen in der Arvaer Klippenzone drängte sich mir die Frage auf, ob die Gründe, die Klippenablagerungen zwei getrennten Facies zuzuweisen zwingend seien. Ich möchte betonen, daß, soweit die Arvaer Klippenzone in Betracht kommt, kein zwingender Grund besteht, eine verfeinerungsreiche Serie von einer Hornsteinfacies zu trennen.

Diese Frage erscheint so wichtig, daß es nötig ist nachzuforschen, wie die vorerwähnten Begriffe in die Klippengeologie eingeführt worden sind.

Der erste, der die Faciesverschiedenheiten betonte, war Melchior Neumayr, der als Sektionsgeologe der Geologischen Reichsanstalt in Wien das Gebiet der pieninischen Klippenzone anlässlich der zweiten Landesaufnahme kartierte und dem auch viele palaeontologisch stratigraphische Details über die dortigen Klippen zu danken sind. Neumayr suchte naturgemäß System in die verwirrende Mannigfaltigkeit der zahllosen Einzelbeobachtungen zu bringen und gelangte so zur Unterscheidung einer hochkarpathischen und einer subkarpathischen Ausbildung der Klippen ¹⁾. Uhlig, der 20 Jahre später eine vortreffliche Detailaufnahme des pieninischen Klippengebietes durchführte, hielt an der Trennung der Facies fest und änderte bloß die Namen in Hornsteinkalkfacies und verfeinerungsreiche Facies um.

Trotzdem aber Uhlig an dieser durch Neumayrs Autorität gestützten Annahme festhielt, konnte es seinem kritischen Geiste nicht entgehen, daß die Beziehungen der »beiden Facies« sehr auffallende waren. Es sei hier auf einige diesbezügliche Stellen in den »Ergebnissen« ²⁾ hingewiesen. So widmet Uhlig a. a. O. p. 772 den Beziehungen zwischen den verfeinerungsreichen Bildungen und Hornsteinkalkfacies ein besonderes Kapitel und

1) M. Neumayr, Jurastudien. Jahrbuch der geol. Reichsanstalt, Bd. 21, 1871, p. 475.

2) V. Uhlig, Ergebnisse geologischer Aufnahmen in den westgalizischen Karpathen. Jahrbuch der geol. Reichsanstalt 1890, Bd. 40, p. 559.

hebt hervor, daß solche Übergangsbildungen viel zahlreicher sind, als bisher angenommen worden war.

Im einzelnen sagt Uhlig l. c. p. 773, daß schon die »Opalinusmergel« in beiden Facies kaum unterscheidbar sind. Dasselbe gilt von den Posidonienchiefern (Uhlig l. c. pag. 773) und den Murchisonaetonen. Uhlig kommt daher zu dem Schlusse, daß »die physikalischen und biologischen Verhältnisse in den Bildungsräumen der beiden Facies zur Zeit des untersten Doggers der Hauptache nach identisch waren«, l. c. p. 773. Selbst im mittleren Dogger, wo die versteinungsreichen Klippen in Gestalt von Crinoidenkalk auftreten, sind stellenweise Anknüpfungspunkte an Hornsteinkalke vorhanden l. c. p. 773 und 774.

Die nächstfolgende Periode des obersten Doggers und des Malm brachte eine noch stärkere Annäherung der Verhältnisse in den Bildungsräumen der beiden Facies mit sich. »Es finden so allmähliche und vielfältige Übergänge von rotem Czorstyner Kalk oder Ammonitenkalk in grauen Hornsteinkalk statt, daß es unmöglich wird, bei der kartographischen Scheidung derselben konsequent vorzugehen. Es hängt nicht selten vom individuellen Gutdünken ab, ob man die Annäherung an die eine oder die andere Facies als größer ansieht, um darnach die Entscheidung zu treffen«. Uhlig l. c. p. 774.

Noch viel weniger lassen die Kreideablagerungen und das Alttertär der Klippenzone irgend eine Scheidung oder Zuweisung zu zwei verschiedenen Ausbildungsweisen zu. Uhlig ¹⁾ (Tektonik der Karpathen p. 924).

Fallen wir die stratigraphischen Gesichtspunkte zusammen die für die Zusammenziehung beider Facies sprechen, so können wir folgendes erkennen. Im Lias ist kein Unterschied bemerkbar. Der unterste Teil besteht teilweise aus sandigen Kalken, die einen Übergang zur Grestener Facies vermitteln. Unterlias wird durch Fleckenmergel repräsentiert, wie sie besonders durch Paul ²⁾ bekannt gemacht wurden. Mittellias in gleicher Ausbildung, Uhlig l. c. pag. 742, Paul l. c. p. 233. Oberlias nach Paul l. c. p. 227 in mergeliger Ausbildung. Unterer Dogger in Form von Posidonienchiefern, die stellenweise mehr, stellenweise weniger Ammoniten der Opalinus und Murchisonae Zone enthalten. Uhlig l. c. p. 743–746, Paul l. c. p. 234 ff. Oberer Dogger tritt in Gestalt von Crinoidenkalken auf, Uhlig l. c. p. 747–749, Paul l. c. p. 237.

An einigen wenigen Stellen werden die Crinoidenkalke im oberen Teile (Kelloway) durch rote Ammonitenkalke ersetzt, Uhlig l. c. p. 750. Wo das Kelloway in Form von Ammonitenkalken entwickelt ist, fehlt der rote Crinoidenkalk, Uhlig l. c. p. 593 und 595. Neumayr und Uhlig sind der Ansicht, daß sich roter Crinoidenkalk und Kelloway-Ammonitenkalk vertreten, Uhlig l. c. pag. 749.

Den raschen Wechsel der Mächtigkeiten im Streichen betont Uhlig l. c. p. 609. »Die großen Mächtigkeitsdifferenzen sind hier augenscheinlich ursprüngliche und müssen aus der Entstehungsweise der betreffenden Sedimente erklärt werden.«

1) Uhlig, Tektonik der Karpathen. Sitzungsberichte der Akademie der Willensschaften Wien Math. nat. Kl., Bd. 116, 1907.

2) C. M. Paul. Die nördliche Arva. Jahrb. d. geol. R. A. 1868, Bd. 18, pag. 232.

Im Malm ist die *Transversarius*-stufe und die *Acanthus*-stufe durch Knollenkalke vertreten, die stellenweise reiche Ammonitenfannen führen. Uhlig l. c. p. 754, beziehungsweise pag. 755–758.

Als Ammonitenkalke sind vielfach auch die Bildungen des Tithon entwickelt, Uhlig l. c. pag. 758 ff.

Wir finden daher im ganzen Klippen-Jura keine völlig gleichalterigen Bildungen vor, von denen man mit Sicherheit behaupten kann, daß sie in den Hornsteinkalkklippen in einer anderen Facies entwickelt seien als in den Klippen der verfeinerungsreichen Ausbildung.

Es soll keinesfalls behauptet werden, daß die Ablagerungsfolge der Klippengesteine eine völlig lückenlose sei. Übergänge von einer Ablagerung in die nächstjüngere sind in der Klippenzone selten zu beobachten und das örtliche Nebeneinander ist in den seltensten Fällen auch ein Zeitliches.

Als ein sehr auffallender und gegen die Gegenüberstellung der beiden Facies sprechender Umstand ist wohl das Fehlen des Neokoms in der verfeinerungsreichen Serie anzusehen. Warum sollte im Bereiche der verfeinerungsreichen Facies keine Spur einer Neokombildung vorhanden sein, wo dieses in der Hornsteinkalkfacies so mächtig entwickelt ist und als Tieffeebildung angesehen wird (Uhlig l. c. p. 775), wobei doch alle Autoren einig sind, daß die Bildungsräume beider Facies unmittelbar benachbart sind.

Viel naheliegender ist die Annahme, daß das Neokom in Gestalt der Hornsteinkalke und besonders der Fleckenmergel zeitlich auf die Knollenkalke folgt, die Schichtfolge also nach oben ergänzt. Es liegen keine Anhaltspunkte vor, die lichten Fleckenmergel in tiefere Stufen als das Tithon zu versetzen; nirgends sind in diesen etwa Kelloway oder Oxfordfossilien gefunden worden. In einer Beziehung weichen meine Beobachtungen von denen Neumayr's und Uhlig's l. c. p. 769 ab, insofern als ich an zahlreichen Punkten wohl ein örtliches Nebeneinander von Posidonienschiefer und Neokomfleckenmergeln jedoch keinerlei Übergänge zwischen beiden, sondern scharfe durch tektonische Vorgänge bedingte Grenzen beobachten konnte. Die Posidonienschichten beschränken sich eben auf den unteren Dogger, die Hornsteinkalke und Neokomfleckenmergel reichen wiederum nicht tiefer als in das Tithon hinab und es bleibt so hinreichend Raum zwischen beiden um die »verfeinerungsreiche Facies«, soweit dieselbe als mittel- und oberjurassisch (Crinoidenkalk – Czorstynerkalk) erkannt ist, zu interpolieren.

Die aufgezählte Schichtfolge entspricht vorzüglich der von Trauth¹⁾ in seiner inhaltsreichen Arbeit: Über die Stellung der »pieninischen Klippenzone« und die Entwicklung des Jura in den niederösterreichischen Voralpen, pag. 120 angegebenen, wie diese sich in der Fortsetzung der inneren karpathischen Klippenzone in den niederösterreichischen Voralpen darstellt. Ja die Übereinstimmung der Schichtfolge muß sogar überraschen, wenn man einerseits die geringe Ausdehnung der einzelnen Vorkommnisse, andererseits die große räumliche Entfernung von 400–500 km in Betracht zieht.

1) Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft Wien, Bd. 14, Heft 2, 1921.

Auch in Niederösterreich erscheint eine Abtrennung der Posidonien-schiefer, Hornsteinkalke und Neokomfleckenmergel von den ebenfalls reichlich vertretenen verfeinerungsreichen Gesteinen nicht durchführbar. Trauth l. c. pag. 120.

Trauth warnt daher mit vollem Rechte mit Rücksicht auf die alpinen Verhältnisse der Trennung der beiden »Facies« allzugroße Bedeutung beizumessen, Trauth l. c. p. 133, 134. Er will die beiden Facies als sehr nahe verwandt und auch tektonisch innigst verbunden wissen. Ich bin zur Annahme der völligen Einheitlichkeit der Klippenablagerungen in stratigraphischem Sinne gelangt, wodurch sich die tektonische Einheitlichkeit von selbst ergibt.

Eine wichtige Stütze unserer Anschauung liegt auch in dem Auftreten der Klippen. Uhlig l. c. pag. 798 sagt darüber folgendes: »Das richtige ist, daß jeder Klippenstrich der verfeinerungsreichen Facies im Süden von einem gleichlaufenden Bande von Hornsteinkalkklippen begleitet wird.« Daß demnach je ein Hornsteinkalkklippenzug zu einem Zuge der verfeinerungsreichen Facies dazugehört, scheint kaum zweifelhaft zu sein.

Es gibt jedoch auch Klippen, die die verfeinerungsreichen Bildungen noch im Schichtverbande mit Hornsteinkalk und Neokom aufzeigen; ich verweise diesbezüglich auf die Klippe von Podbjel in der Arva (Paul l. c. pag. 226).

Nehmen wir nun an, die verfeinerungsreichen Ablagerungen bilden einen einzigen Komplex mit jenen der Hornsteinkalkfacies, so harret die Frage der Erklärung, warum in einer so überwiegend großen Zahl der Fälle die Gesteine der »verfeinerungsreichen Ausbildung« ihren ursprünglichen Schichtverband verlassen haben und selbständig auftreten? Auf diese Frage kann uns die Deckenlehre eine befriedigende Auskunft erteilen.

Beim Vorschube der Stirnregion der Decke sind diese Bildungen durchgestoßen und ausgequetscht worden und sind so aus dem ursprünglichen Schichtverbande sozusagen »ausgewandert«. Warum aber gerade die Gesteine der verfeinerungsreichen Serie und nur diese an diesem Vortriebe beteiligt waren, darauf weist in treffender Weise schon Uhlig l. c. p. 796 hin, indem er schreibt: »Vielleicht war es in erster Linie der überaus mäßige und oft sehr mächtige, fast ganz schichtungslose weiße Crinoidenkalk, welcher die Wirkung der faltenden Kräfte im Bereiche der verfeinerungsreichen Facies fast gänzlich aufgehoben hat, während die wohl- und dünn-geschichteten, wenn auch kieselreichen Hornsteinkalke und die mergeligen Posidonien-schiefer von der Faltung vollständig überwältigt werden konnten.« In der Tat machen die verfeinerungsreichen Klippen stets den Eindruck des vollkommen wurzellosen, während man den Neokomfleckenmergelklippen eine Fortsetzung gegen die Tiefe zubilligen möchte. Das selbständige Verhalten des ungeschichteten weißen Crinoidenkalkes beim Deckenvorschube kann nicht überraschen, da es sich hier um ein besonders sprödes Element handelt ¹⁾. Die Schwierigkeiten bei der tektonischen Deutung der Klippenzone werden durch die Zusammenziehung der beiden »Facies« sicherlich

1) Uhlig, Tektonik d. Karpathen, pag. 920, 922.

stark verringert, indem die in mehreren gleichartigen Klippenreihen hintereinander auftretenden Klippen als Teilungen der auftauchenden Stirnregion der Klippendecke aufgefaßt werden können.

Es wäre daher die Gesamtheit der Ablagerungen im Gebiete der südlichen Klippenzone als einheitliche innerkarpathische Klippenfacies der Ausbildung der sogenannten äußeren oder nördlichen Klippenzone oder karpathischen Klippenrandfacies gegenüberzustellen.

Klippen und Klippenhülle.

Schon die ältesten Geologen, die sich mit der Klippenzone befaßt haben, betonten den scharfen Gegensatz zwischen den auffallenden Klippen und den umgebenden Gesteinen, für die der Name Klippenhülle in Verwendung genommen wurde. Zunächst wollte man den Ausdruck Klippe nur auf die orographisch in Erscheinung tretenden Formen beschränken. Stache¹⁾ bezeichnete jene »Klippen«, welche vermöge der geringeren Widerstandsfähigkeit ihres Materials nicht schon äußerlich über ihre Umgebung aufragen, ihrem geologischen Alter nach jedoch zu den Klippen gehören, als Kryptoklippen. Paul zog die Trennungslinie zwischen Klippen und Klippenhülle an der Grenze zwischen Jura und Kreide. Uhlig wies die Unmöglichkeit dieser Annahme nach, l. c. p. 780 und verschoob die Trennungslinie an die obere Grenze des Neokoms, indem er das Gault, wie es an einem Punkte in der Arva (bei der Dedinamühle) entwickelt ist, der Klippenhülle zuwies.

Daß Hornsteinkalk beziehungsweise Neokomfleckenmergel den sogenannten Hüllschichten ohne Übergänge scharf gegenüberstehen, ist sicher, aber kein Grund, eine besondere tektonische Grenze zwischen ihnen und den nächstjüngeren schiefrigen und sandigen Ablagerungen zu ziehen. Ein einziger tektonischer Zug beherrscht die ganze Klippenzone, verschieden ist nur das Verhalten der so mannigfachen Gesteine gegenüber den Kräften, die den Vorschub bewirkt haben. Wäre in Oberkreide oder Alttertiär ein einziges Gestein als Kalkstein entwickelt, so würde dieses sicherlich genau so in Klippenform auftreten wie die älteren Hartgesteine. Einen Fingerzeig hiefür geben die Pseudoklippen Staches.

Jedes Gestein in der Klippenzone zeigt ein feines petrographische Eigenschaften entsprechendes äußeres Auftreten, das wohl durch das Verhalten beim Deckenvorschube bedingt ist.

So zeigen die Liasfleckenmergel Rücken ähnlich denen der Neokomfleckenmergel, jedoch stets mit etwas sanfteren, gerundeteren Formen.

Die weichen Posidonien- und Opalinuschiefer zeigen sich nie als Aufragungen.

Doggercrinoidenkalk und Czorstynerkalk treten in den bizarrsten Formen auf, was in ihrer eigenartigen Tektonik eine Erklärung findet. Hornsteinkalk und Neokomfleckenmergel bilden steile Rücken.

Die Schiefer des Gault sind ganz weich und treten nicht hervor, da sie auch nur in einer ganz wenig mächtigen Schichte Fossilien führen, ist ihre Auffindung meist ungemein schwierig.

1) Jahrb. d. geolog. Reichsanstalt Bd. 21.

Von den Klippengesteinen der Oberkreide sind nur die roten und grünen Pudo-vermergel (Senon) charakteristisch; sie sind weich und nicht fähig, Aufragungen zu bilden.

Die übrigen Oberkreidegesteine der Klippenzone (Klippenhülle) sind mangels von Fossilfunden meist sehr schwer mit Sicherheit zu agnoszieren. Es gehören hierher kalkreiche, meist mürbe Sandsteine ohne Fossilien, die in der Klippenzone oft breite, sanft gerundete Kuppen bilden (Pseudoklippen von Stache). Ihnen gesellen sich einerseits schiefrige, andererseits weiche konglomeratförmige Bildungen hinzu.

Diese meist sandig entwickelte Oberkreide entspricht dem Alter nach wohl den cenomanen und turonen Ablagerungen des herzynischen Oberkreidegebietes (Uhlig l. c. p. 658). Daß die durch die Tektonik begründete äußere Form der Klippengesteine durch spätere Denudation noch mehr ausgeprägt wurde, ist einleuchtend. Wenn man schließlich annimmt, daß die Entstehung der Hauptzüge der karpathischen Sandsteinzone der Ablagerung des Miocäns voranging (Uhlig, Tektonik d. Karpathen p. 902) so wird wohl die gleiche Entstehungszeit für die innere Klippenzone anzunehmen sein.

Zusammenfassung.

1. Es wird versucht darzulegen, daß in der inneren Klippenzone der Karpathen nur eine Facies ausgebildet ist, indem sich die sogenannten verfeinerungsreichen Bildungen in die Reihe der Ablagerungen der Hornsteinkalkfacies einfügen lassen.

1. Die heute sichtbare örtliche Trennung ist eine Folge des Deckenvorshubes.

3. Eine Trennung von voroberkretazischen Klippen und jüngerer Klippenhülle ist nicht zweckmäßig, da alle Gesteine in der Klippenzone bis zum Ende des Alttertiärs dem einheitlichen Bewegungszuge des karpathischen Deckenvorshubes folgen.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn](#)

Jahr/Year: 1926

Band/Volume: [60](#)

Autor(en)/Author(s): Oppenheimer Josef

Artikel/Article: [Zur Geologie der inneren Klippenzone der Karpathen. 53-58](#)