

Geologische Arbeiten
in den Salzburger und Tiroler Alpen.

Vortrag von
Univ.-Prof. Dr. Wilhelm Vortisch, Marburg a.d.Lahn

Als ich vor 30 Jahren zum ersten Mal meinen Fuss auf alpinen Boden setzte, war ich überrascht über die Fülle der geologischen Erscheinungen, welche im bisherigen Schrifttum noch keinen Niederschlag gefunden hatten. Franz WÄHNER, mein unvergesslicher Lehrer und Freund, hatte zunächst meine Aufmerksamkeit auf den herrlichen Aufschluss auf der W-Seite der Steinplatte bei Waidring gelenkt. Noch in Unkenntnis der alpinen Verhältnisse war ich zunächst der Meinung, dass hier, im Gebiete der Kammerker-Sonntagshorngruppe, nicht mehr viel zu holen sei, da sie ja durch die Studie HAHNS in den Jahren 1910-12 zu den bestbekannten alpinen Gebieten zu rechnen war. Die zugehörige geologische Karte hatte den damals für alpine Verhältnisse noch sehr seltenen Masstab 1:25.000. Nachdem ich den Aufschluss einige Wochen studiert hatte, musste ich erkennen, dass Wähners Skepsis gegen die wenigen Zeilen, welche Hahn dem Aufschlusse gewidmet hatte, berechtigt war.

Es handelt sich an der Steinplatte um einen einzigartig aufgeschlossenen Fazieswechsel. Etwa 200 m hellgrauen, rauhbrechenden, ungeschichteten Kalkes (oberrhätischer Riffkalk) im S stehen im N dunkle, bituminöse Kalke und Mergelschiefer-100 m-gegenüber. Im mikroskopischen Bild ist der Gegensatz zwischen den Kalken geringer. Sie zeigen beiderseits eine Aufarbeitungsstruktur, welche ich "subklastisch" nannte, nur sind die Geröllchen im N etwas kleiner als im S.

Wir haben also einen Spezialfall der auskeilenden Wechsellagerung vor uns, oder wenigstens einen Teil einer solchen, da das reine Mergelgebiet, wie vielfach in den Kalkalpen, fehlt. Die ausk.W. stellt die viel zu wenig beachtete allgemeinverbreitete seitliche Verknüpfung der Sedimentgesteine dar. Sie wird durch Hin- und Herpendeln der Grenze zweier Gebiete mit verschiedenen Entstehungsbedingungen im emporwachsenden Sediment verständlich. Auch sonst in den Kalkalpen sind häufig nur die reineren Kalke und das Wechselgebiet vorhanden, z.B. Hochgebirgsriffkalk und Dachsteinkalk.

Der Wechsel, hundertfach wiederholt, kann als Repetitionsschichtung bezeichnet werden. Diese Schichtungsart zumindestens fordert als Ursache einen periodischen Naturvorgang. Alles exogene Geschehen verläuft periodisch, denn es wird durch den Klimawechsel beeinflusst. Der Sedimentation mariner Gebiete unmittelbar vor-

geschaltet ist der klimatische Wechsel der Meeresströmungen.

Die Kalkbänke der Repetitionsschichtung können ebenflächig oder konkretionär entmischt sein, Gesteinstypen, welche ich, z.T. nach altem Brauche, als Plattenkalke und Knollenkalke unterscheide. An die letzteren knüpft sich meine erste Beobachtung über tektonische Breccien. Wenn man gewisse Aufschlüsse, z.B. den roten Mittellias am W-Hange des Scheibelberges in der Nähe des Dreiländersteines seitlich verfolgt, sieht man, wie die Knollen (oft Steinkerne von Ammoniten) aus ihrer Lage gedreht und zerstückelt werden. Ich nannte dieses Gestein Knollenbreccie. Mächtigere Bänke werden darin zu Parallelepipedischen Trümmern. Herrschen sie vor, so haben wir eine Kantenbreccie vor uns. Auch für diese liefert die Kammerker Beispiele.

Als ich nun meine Begehungen auch auf die Schluchten im Inneren der Kammerker-Sonntagshorngruppe ausdehnte, fand ich, dass eine scheinbar ungestörte Schichtenfolge des Lias und Malm: Graue Hornsteinknollenkalke, in verschiedener Höhe abgelöst durch rote Knollenkalke, Radiolarienhornsteine, graue Plattenkalke, mehrfach durch tektonische Breccien, meist Knollenbreccie, unterbrochen wird. Hahn erklärte sie für mittelliassische Fossilnester. Aber sorgfältige Aufsammlungen ergaben weitaus überwiegend oberliassische Ammoniten. An einer Stelle liegt sogar rötlicher tonärmerer Knollenkalk mit *Arnioceras ceratitoides* Qu. auf diesem zweifellos grösstenteils oberliassischen Gestein. Damit war also ein versteckter Überschiebungsbau erweisbar. Die längstbekannte mächtige Riffkalkbreccie im zentralen (Schwarzbergklamm) und südlichen Teile des Gebietes entwickelt sich aus einer höchstens einige Dezimeter mächtigen Einschaltung im grauen Plattenkalk des oberen Unkenbaches. Ihre Liegendfläche schneidet die meisten tieferen Bewegungsflächen gegen die Klamm zu ab. Zwischengeklemmt zwischen die Riffkalkblöcke findet man Steinkerne liassischer Ammoniten, Fe-Konkretionen des tieferen Dogger, oft etwas deformiert. Im übrigen wird die Zwischenmasse (=Gegenmasse, zum Unterschied der Grundmasse einer Sedimentärbreccie) von weichen roten Liasmergel gebildet, während die härteren tonärmeren Liaskalke unter den häufig parallelepipedisch begrenzten Trümmern erscheinen. Diese zeigen oft weiteren Zerfall mit korrespondierenden Trümmergrenzen, welcher besonders dann klar wird, wenn das Ausgangstück von abweichender Beschaffenheit ist, so der Belag von rotem Krinoidenkalk eines Riffkalkblockes, welcher sich als abgequetschte Fahne zwischen das benachbarte Trümmerwerk fortsetzt. Diese polygene Kantenbreccie geht in der Schwarzbergklamm in eine kompakte Riffkalkmasse über, welche auf ihrer Dachfläche normal aufgelagerten roten liassischen Kalk trägt. Das Gebilde erreicht hier seine grösste Mächtigkeit, setzt sich aber, auf wenige Meter reduziert, auch weiter nach S fort, von diskordanten Flächen begrenzt, welche es schliesslich zwischen

graue malmische Plattenkalke führen. Nun liefern diese die Gegenmasse.

Die tektonische Entstehung der beschriebenen Gebilde ist unerschütterlich. Dagegen musste meine Auffassung bezüglich einiger geringmächtiger Breccien geändert werden, welche oftmals in innige Berührung mit den tektonischen Breccien kommen. Sie müssen als sedimentär angesehen werden. In der Osterhorngruppe, auf welche nun meine Studien als der regionaltektonischen Fortsetzung der Kammerker - Sonntagshorngruppe ausgedehnt wurden, sind Sedimentärbreccien noch reichlicher entwickelt, so dass sie sich zur Frage der Abgrenzung der beiden Entstehungsarten als besonders geeignet erwies. Eine weitere Vertiefung erfuhr das Studium der Breccien durch Bruno SANDER im Sonnwendgebirge, welcher brecciosen Zerfall auch vor Abschluss der Diagenese erkannte und ich bin im Begriffe, seine Erfahrungen auch für geologische Untersuchungen auszuwerten.

Ich glaubte mit den Erfahrungen der Kammerker-Sonntagshorngruppe die Tektonik der Inneren Osterhorngruppe (Königsbachgebiet) nach wenigen Begehungen deuten zu können, war hiebei aber nicht vom Glück begünstigt. Jahrelange weitere Arbeit liess mich erkennen, dass die von mir 1937 gegebene Deutung verfrüht war. Der Irrtum ist zugleich ein Beweis, wie gefährlich in der Geologie, ja in den deskriptiven Naturwissenschaften überhaupt, das Extrapolieren werden kann. Die Fleckenkalke liegen diskordant zwischen Liegend- und Hangendgebirge. Das Paket ist in sich wiederholt und von wahrscheinlich oberliassischen roten Mergelschiefern und Kalken unterbrochen, deren tektonische Selbständigkeit aber an der Liegendfläche durch tektonische Blocklagen von hierlatzartigen Kalken dargetan wird. Das diskordante Paket geht zwischen Liegend- und Hangendgebirge auf verschiedene Weise zu Ende. Im Wetzsteingraben ist die Grenze der Fleckenkalke teilweise eine bruchartige. Die Lücke wird durch herunterfliessende Plattenkalke des hangenden Malm ausgeglichen, welche nach wenigen Metern von der Grenze des Fleckenkalkes ruhige Lagerung annehmen und mit den gleichen Plattenkalken des Liegendgebirges eine ungestörte Schichtenfolge vortäuschen - eine Erscheinung, welche mir aus der Kammerker-Sonntagshorngruppe in verschiedenen stratigraphischen Niveaus längst bekannt ist. Nun wiederholt sich in dieser Serie weiter W im Wetzsteingraben der Radiolarienhornstein oder wenigstens ein sehr nahestehendes Gestein in einiger Höhe über dem des Liegendgebirges. Eine Begehung des Tauglgebietes mit Herrn Kollegen Prof. Max SCHLAGER, Salzburg, welche durch dessen gründliche Untersuchungen ermöglicht war, ergab, dass hier diese Wiederholung noch deutlicher ist. Der obere Radiolarienhornstein beginnt sogar mit den überall den Liegendteil bildenden schwarzgrünen Radiolariten. Es kann kaum zweifelhaft sein, dass an deren Unterkante die Fuge gefunden ist, in welche das Fleckenkalkpaket in der Osterhorngruppe verschwindet.

- 27 -

Die Begehung des Tauglgebietes unter Führung des Herrn Kollegen Schlager ergab auch interessante Ähnlichkeiten des tieferen Malms mit dem des Sonnwendgebirges, dessen Studium ich seit einiger Zeit in Angriff genommen habe. Da wie dort erheben sich kleinere plankonverriffartige Körper, von den Amerikanern "Bioherms" genannt, aus Bänken von Sedimentärbreccien. An beiden Örtlichkeiten sind diese Riffe und der benachbarte Wechsel von Plattenkalken, Sedimentärbreccien und Mergelschiefern von Bewegungen vor Abschluss der Diagenese erfasst.

Meine Untersuchungsmethode ist kein Geheimnis. Sie besteht einfach in einer vielseitigen gründlichen Analyse guter alpiner Aufschlüsse. Ich hoffe, dass sich wie im Tauglgebiet auch anderweitig jüngere Kollegen finden werden, welche sie fortführen. Ich wäre dabei gern behilflich.

Schriften:

Auf die im Vorstehenden behandelten Fragen beziehen sich meine folgenden Schriften:

Jahrbuch der geologischen Bundesanstalt, Wien, (Oberrhätischer Riffkalk usw. I-II, Schichtung usw., Tektonik und Breccienbildung usw.) in den Jahren 1926, 1927, 1930 und 1931.

Abhandlungen der Deutschen Gesellschaft, später Akademie der Wissenschaften in Prag, math.-naturw.Kl. (Querschnitt durch die Kammerker-Sonntagshorngruppe, Geologie der Inneren Osterhorngruppe I) in den Jahren 1938 und 1944.

Neues Jahrbuch f. Mineralogie usw. bzw. Zentralblatt oder Monatshefte (Juraformation usw. in der Kammerker-Sonntagshorngruppe, Schichtenparallele Bewegungen usw., Geologie der Inneren Osterhorngruppe II-IV, 2.Aufl.d.I.Teiles und V in Vorbereitung) in den Jahren 1934, 1937, 1949, 1950 und 1953.

D i s k u s s i o n zum Vortrag Prof. Vortisch :

Prof.Schlager hob die Bedeutung der analytischen Genauigkeit in der Untersuchung der einzelnen Aufschlüsse - vergleichbar der mit Dünnschliffen arbeitenden Kristallinpetrographie - hervor, wie sie Prof. Vortisch durchführt.

Er stellt sodann fest, dass die "malmischen Plattenkalke" Vortischs nicht mit den Oberalmer Kalken identisch sind, sondern in deren Liegendem auftreten: beim Ort Oberalm selbst sind diese tieferen Gesteine nicht vertreten. Bisher wurden sie meist als Doggerschichten gedeutet ihre Einstufung als malmisch hängt wohl nur damit zusammen, dass sie im Hangenden der Radiolarienhornstei-

ne anstehen. Prof. Vortisch erwähnt, dass das malmische Alter der letzteren durch Quenstedt erwiesen wurde. Dr. Del-Negro ergänzt, dass auch Trauth in seiner Oberjuraarbeit malmisches Alter des Radiolarits (der jedenfalls ins Hangende des Klauskalkes gehört) annimmt.

Dr. R. Oedl fragt, ob die von Prof. Vortisch entdeckte Tektonik mit der juvavischen zusammenhängt. Prof. Schlager verneint dies, doch handle es sich um eine regionale Erscheinung innerhalb des Jura. Dr. Del-Negro verweist auf die Möglichkeit eines Zusammenhanges mit der von Plöckinger nachgewiesenen Überschiebung am Ackersbach (Südrand der Osterhorngruppe), gerade südlich der Aufschlüsse im Kendlgraben usw.

Auf die Frage Hofr. Haidens nach dem Alter der fraglichen Tektonik erwidert der Vortragende, dass sie vor jeder anderen Gebirgsbildung stattgefunden haben muss, da die schichtenparallelen Bewegungen ein ungestörtes Gebirge voraussetzen. Hypothetisch kann an Oberjura oder Neokom gedacht werden. Eine wesentliche Rolle bei der Entstehung der Vorgänge spielte die mechanische Unstetigkeit an der Unterkante des Radiolarienhornsteins; sie zog die Bewegungen an sich, sodass alle möglichen Gesteine darunter liegen können. Die Mächtigkeit des Radiolarienhornsteins variiert von einem dünnen Bänkchen bis zu 8 m. Dies kann tektonische Ursachen haben, es kann sich aber auch um ursprünglichen Mächtigkeitswechsel handeln. Weynschenks Annahme, dass der Radiolarienhornstein (wegen darin auftretender Gerölle) nur in 50 m Tiefe sedimentiert worden sei, ist wohl abwegig, seine Ausbildung ist über ungeheure Entfernungen gleichartig, was in einem beweglichen Geosynklinalgebiet in so geringer Tiefe unwahrscheinlich ist.

Was das Verhältnis zwischen sedimentärer und tektonischer Breccie in der Osterhorngruppe betrifft, so wird die sedimentäre Breccie wegen ihres mechanischen Gegensatzes gegen das übrige Gebirge häufig tektonisch bewegt, daher finden sich Brocken von Sedimentärbreccie zusammen mit malmischen Plattenkalken ganz in der Nähe ungestörter Bänke.