

Bei den lockeren Imprägnationen, wie sie Kerner vom Pinnisserkamm beschreibt, besonders bei den Spaltenfüllungen im hangenden Dolomit, sind jedenfalls stärkere Umlagerungen beteiligt. Die Bleierzvorkommen an der Basis des Dolomits mögen wohl überhaupt nicht mit jenen Verrucanocerzen in Zusammenhang stehen und ihre Ausscheidung an dieser Stelle nur mit der Zirkulationshemmung durch die Verrucanoschichten in Beziehung stehen.

## Literaturnotiz.

**Kurt Leuchs.** Bayrische Alpen. (Zweiter Teil der Geologie von Bayern.) Handbuch der Geologie und Bodenschätze Deutschlands. II. Abteilung, 3. Band, 374 Seiten, 20 Tafeln und 67 Textabbildungen. Berlin 1927. Verlag Gebrüder Bornträger.

Im Rahmen des groß angelegten, von E. Krenkel (Leipzig) herausgegebenen „Handbuches der Geologie und Bodenschätze Deutschlands“ wird in diesem Buche der dem Deutschen Reiche angehörige Teil der Alpen behandelt. Da die Südgrenze Bayerns gegen Österreich in keiner Weise mit geologischen Grenzen zusammenfällt, ist es selbstverständlich, daß in diesem Buche auch auf österreichisches Gebiet übergreifen werden mußte. Es ist eigentlich eine Gesamtdarstellung der nördlichen Kalkalpen zwischen Bludenz und dem Quertale der Salzach samt den nördlich vorgelagerten Teilen der Flyschzone, helvetischen Zone und des Molassegebietes.

Nach einem ganz kurzen geographischen Überblick und einer ebenfalls nur wenige Seiten umfassenden Übersicht über die Erforschungsgeschichte, wobei besonders das große Verdienst Gümbels hervorgehoben ist, folgt auf 96 Seiten eine zusammenfassende Darstellung der Stratigraphie der bayrischen Alpen. Es sind die einzelnen Schichtgruppen von der skythischen Stufe der Trias bis zum Jungtertiär, ferner die Eruptivgesteine beschrieben, die quartären Ablagerungen werden in einem späteren Abschnitte behandelt. Sehr wertvoll ist es, daß hier nicht nur — wie dies leider in manchen anderen zusammenfassenden Darstellungen geschehen ist — die oft in sehr wechselndem Sinne gebrauchten Namen der Schichtgruppen gegeben werden, sondern daß der Verfasser sich bemüht, ein klares Bild der Beschaffenheit und der Entstehungsart der einzelnen Sedimente zu zeichnen. Bemerkenswert ist, daß er alle Ablagerungen der Trias — einschließlich der Hallstätter Kalke — für Flachseesedimente hält. Er geht wohl etwas zu weit, wenn er auch geschichtete Kalke und Dolomite, wie z. B. den geschichteten Dachsteinkalk und Hauptdolomit, als Riffbildungen bezeichnet. Als interessante Einzelheit sei hervorgehoben, daß die Loferer Schichten Hahns auf Grund der Untersuchung des Fossilinhaltes durch Schlosser nicht mehr der Trias, sondern den Gosauschichten zugerechnet werden, was aufs beste mit den Aufnahmergebnissen Ampferers übereinstimmt. Im Jura werden zwar für einzelne Schichtgruppen größere Meerestiefen angenommen, aber selbst die oberjurassischen Radiolarite für keine Tiefseebildungen gehalten. Bei der Besprechung der Flyschgesteine werden besonders eingehend die Konglomerate und deren Gerölle beschrieben und die schwierige Frage nach dem Alter des ostalpinen Flysches erörtert.

Hervorzuheben ist die Beigabe einer Tabelle der Höchst- und Niedrigtmächtigkeit der einzelnen Sedimente der bayrisch-nordtirolischen und der Berchtesgadener und Hallstätter Fazies. Nur die für den Flysch angegebenen Zahlen dürften höchst problematisch sein und stimmen auch nicht mit den Angaben auf S. 90 überein.

Viel ausführlicher als die Stratigraphie ist die Tektonik der bayrischen Alpen behandelt (166 Seiten), wobei naturgemäß die Darstellung der Kalkalpen den größten Raum einnimmt. Innerhalb der Kalkalpen werden die Kalkhochalpen und die Kalkvorpalpen und innerhalb der letzteren eine Hauptzone und eine Vorzone unterschieden. Zuerst werden die Kalkhochalpen und dann die Kalkvorpalpen in der Richtung von W gegen O an der Hand der sehr gleichmäßig verarbeiteten Spezialliteratur tektonisch beschrieben, aber die auf österreichischem Gebiete liegenden Alpentelle natürlich nicht so genau wie die bayrischen Anteile des Gebirges.

Zu der Darstellung der Tektonik der Kalkalpen möchte ich folgendes bemerken: Die vom Verfasser angenommene Zweiteilung der Kalkalpen in Kalkhochalpen und Kalkvoralpen wäre besser zu unterlassen, da die Grenzlinie nur in kurzen Strecken einer tektonischen Linie entspricht und auch in rein orographischem Sinne an vielen Stellen recht willkürlich ist. Was aber die Behandlung der Überschiebungen betrifft, so habe ich von jeher den Standpunkt eingenommen, man dürfe die Schubweite der Decken niemals größer annehmen, als es unbedingt nötig ist, und habe diesbezüglich gegen Übertreibungen der Deckenlehre Stellung genommen. So geringe Schubweiten aber, wie Leuchs in diesem Buche annimmt, sind unmöglich, da man dadurch mit sicher beobachteten und vom Verfasser auch meist anerkannten Tatsachen in Widerspruch kommt. Wenn er z. B. auf S. 121 die Schubweite der Lechtaldecke im Hornbachgebiete mit 7 km angibt, so möchte ich dazu nur bemerken, daß die Entfernung vom Ostende des Hornbacher Fensters im Lechtale bis zu der nächsten Stelle des heutigen äußeren Erosionsrandes der Lechtaldecke in der Schubrichtung etwa 10 km beträgt! Wenn er ferner auf S. 128, 129 annimmt, daß der nördlichste Teil der Lechtaldecke, die Vilser Decken, gegen W, der südlich vom Halbfenster von Nesselwängle gelegene Hauptteil der Decke hingegen von SO gegen NW bewegt wurde, so müßte an der Grenze dieser beiden in verschiedener Richtung bewegten Deckenteile eine gewaltige Störungszone liegen, von der nichts zu bemerken ist. Die S. 187 versuchte Deutung der Berchtesgadener Decke ist wohl neben der Leblingschen die unwahrscheinlichste, die für diese prachtvoll aufgeschlossene Decke bisher gegeben wurde. Nach Leuchs ist die Decke im allgemeinen an der Stelle sedimentiert worden, wo sie noch heute liegt, und nach der Faltung durch kurze Schübe nach allen Seiten, besonders nach W, in ihre heutige Lage gelangt. Mit dem Weitersteingebirge, das Leuchs zum Vergleiche heranzieht, besteht gar keine Ähnlichkeit; denn die Berchtesgadener Decke ist im Gegensatz zu diesem eine allseits freie Deckscholle. Besonders überzeugend spricht gegen Leuchs die kleine Deckscholle beim Funtensee am Steinernen Meer, deren Zugehörigkeit zur Berchtesgadener Decke vom Verfasser S. 169 anerkannt wird. Die Berchtesgadener Decke hätte somit ursprünglich eine Breite von mindestens 26 km (Reichenhall—Funtensee) gehabt. Versucht man nun nach Leuchs diese Decke in den Raum zwischen die Jurazonen von Reichenhall und des Ramsantales zurückzusetzen, so wäre der südlich und nördlich der Decke gelegene Teil des basalen Gebirges vor der Überschiebung so weit voneinander entfernt gewesen, daß beide Teile heute westlich der Saalach nicht ohne sehr intensive Faltung miteinander zusammenhängen könnten. Von einer solchen Faltung ist aber in den Loferer Steinbergen keine Spur vorhanden. Als Grund für die Ablehnung einer Herkunft der Berchtesgadener Decke vom Südrande der Kalkalpen gibt der Verfasser an, daß die durch Hallstätter Fazies ausgezeichnete „Vorzone“ der Berchtesgadener Decke einen Übergang zwischen dem bayrischen und dem Berchtesgadener Faziesbezirke zeigt. Es ist jedoch gänzlich unklar, worin sich in dieser Vorzone der Faziesübergang ausprägen soll — im Gegenteil, die bayrische Fazies des Kammergebirges geht ohne Andeutung einer Hallstätter Entwicklung in die Berchtesgadener Fazies der Loferer Steinberge über. Demnach bleibt nur eines übrig — die Herkunft der Berchtesgadener Decke aus dem Raume südlich des heutigen kalkalpinen Südrandes. Das kann wohl heute als ganz gesichertes Forschungsergebnis gelten.

Unverständlich ist es ferner, daß der Verfasser zwar die Vilser, Hohenschwangauer und Ammergauer Alpen in dem auch mir sympathischen Sinne von Ampferer, Richter und Kockel deutet, in der östlichen Fortsetzung dieser Zone jedoch, im Benediktenwand- und Fockensteingebiete, Boden folgt, wo doch gerade der Fockenstein und Geigerstein die denkbar schönsten Deckschollen der Lechtaldecke auf der Allgäu-Decke sind. Übrigens ist dem Verfasser bei den Profilen auf S 197 insofern ein Versehen unterlaufen, als nur das oberste im Sinne der neuen Auffassung Richters (Ammermulde), die beiden unteren jedoch im Sinne der älteren Ansicht dieses Autors (Ammerfenster) gezeichnet sind. Da dies nicht ausdrücklich bei der Zeichenerklärung hervorgehoben ist, kann die Zusammenstellung dieser nicht zueinander passenden Profile nur Verwirrung stiften.

Für das Wendelsteingebiet wiederum habe ich unabhängig vom Verfasser an anderer Stelle eine recht ähnliche, wenn auch nicht ganz übereinstimmende Ansicht ausgesprochen. Weniger kann ich ihm jedoch in der Deutung des Kampenwandgebietes folgen. Hier sind wohl nur die Hochplatte und der Oberjura südlich der Zellerwand Fenster, Obertrias und Lias zwischen Teufelstein und Zellerwand gehören aber zur

Wendelstein-Kampenwand-Decke und sind nur längs der bei Broili rot gezeichneten, sekundären Schubfläche in der Decke südlich des Hammersteingipfels auf den Wettersteinkalk dieses Berges aufgeschoben.

Der tektonischen Beschreibung der Flyschzone und helvetischen Zone sind 31 Seiten gewidmet. Zur Erklärung der tektonischen und paläogeographischen Verhältnisse in diesen Zonen wird die alte, von Gümbel begründete Hypothese des vindelicischen Rückens herangezogen. Und zwar unterscheidet Leuchs zwei vindelicische Rücken, einen nördlichen, der das Ablagerungsgebiet der helvetischen Zone von dem germanischen Sedimentationsraum und gleichzeitig auch von dem Ablagerungsgebiet der Molasse trennt, und einen südlichen zwischen dem Sedimentationsraum der helvetischen Zone einerseits, der Flyschzone und der Kalkalpen anderseits. Letzterer, der etwa die Lage des „Rumunischen Rückens“ bei Kockel hat, lieferte sämtliche aus kristallinen Gesteinen bestehenden Schubschollen und Gerölle in der Flyschzone, während der nördliche Rücken der Lieferant der kristallinen Molassegerölle wäre. Die von M. Richter festgestellte scharfe Trennung zwischen helvetischem und ostalpinem Flysch wird auch hier vertreten. Ferner sei bemerkt, daß der Verfasser mit Schaad und Arnold Heim daran festhält, daß der helvetische Flysch mit der helvetischen Kreide in normalem Verbands steht.

Das Molassegebiet wird nur ganz kurz behandelt, da es nur westlich der Iller größeren Anteil am Aufbau des Gebirges nimmt.

Zu der Darstellung des Flysch-, helvetischen und Molassegebietes sei nur bemerkt, daß H. P. Cornelius sehr gewichtige Argumente gegen die Herleitung der Schubschollen und der kristallinen Gerölle in Flysch und Molasse aus einem im unmittelbaren Untergrunde gelegenen vindelicischen Gebirge geltend gemacht hat.

In dem Abschnitte „Paläogeographie und Entstehungsgeschichte“ wird in chronologischer Reihenfolge die geologische Geschichte des ganzen in dem Buche behandelten Teiles der Alpen von Beginn der Trias bis ins Pliozän dargestellt. Besonders eingehend wird auch die zeitliche Einordnung der einzelnen orogenetischen Phasen behandelt.

Auch in diesem Abschnitte ist der Referent nicht mit allem einverstanden, doch würde es hier zu weit führen, darauf einzugehen. Es handelt sich im wesentlichen um Anschauungen, die sich aus der Stellungnahme des Verfassers zur Tektonik ergeben. Auch sei bemerkt, daß die Beigabe einer tabellarischen Zusammenstellung der chronologischen Entwicklung gerade diesen Teil des Werkes übersichtlicher gestaltet hätte.

Verhältnismäßig sehr kurz — auf 17 Seiten — wird die morphologische Entwicklung der bayrischen Alpen im Jungtertiär und Quartär und die eiszeitliche Vergletscherung des Gebietes behandelt. Die Augensteine hält der Verfasser zum großen Teil für Verwitterungsrückstände von transgredierenden Sedimenten (Lias, Gosau). Es wird eine sehr geringe Schurfkraft der eiszeitlichen Gletscher angenommen und den tektonischen Bewegungen der Eiszeit die Hauptrolle bei der Schaffung der eiszeitlichen Formen zuerkannt. Auch die Umgestaltung des präglazialen zum heutigen Talnetz wird an der Hand der Leydenschen Arbeiten an einigen Beispielen beschrieben und das Vorherrschen der Längstäler im präglazialen Talnetz hervorgehoben.

Daran schließt sich eine kurze Übersicht über die nutzbaren Bodenschätze (6 Seiten).

In einem Schlußkapitel „Überblick“ werden die wichtigsten Vorstellungen des Verfassers über den Bau der bayrischen Alpen kurz zusammengefaßt. Auch die Einreihung der Bewegungen in die von Stille aufgestellten orogenetischen Phasen wird hier versucht. Es kann nach den Darlegungen des Verfassers in dem tektonischen Abschnitte des Buches nicht mehr überraschen, daß er die Kalkalpen in ihrer Gesamtheit für autochthon hält. Sie wurden nach seiner Vorstellung in einem Trog abgelagert, der im Norden vom südlichen vindelicischen Rücken, der Verbindung zwischen Aarmassiv und böhmischer Masse, im S von den als einfaches variskischen Massiv aufgefaßten Zentralalpen begrenzt ist. Von der wichtigen Rolle, die z. B. der Westrand des Rhätikon, das Engadiner Fenster oder die Tauern für die tektonische Auffassung der Ostalpen spielen, ist mit keinem Worte die Rede.

Das Buch ist mit zahlreichen Lichtdrucktafeln nach photographischen Landschaftsaufnahmen geschmückt, die sehr gut reproduziert sind. Leider sind einige Bilder darunter, die nur wenig vom geologischen Bau erkennen lassen. So hätte sich z. B. sicherlich ein Bild finden lassen, das die Lechtaler Überschiebung deutlicher zeigt als die beiden Bilder auf Taf. III.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß das Werk sicherlich eine wertvolle Gesamtdarstellung des Baues der bayrischen Alpen bietet. Doch würde es die Brauchbarkeit des Buches noch erhöht haben, wenn Literaturzitate im Text enthalten wären. Das hätte sich ohne wesentliche Mehrbelastung des Textes in der Form machen lassen, daß Nummern im Text auf das Literaturverzeichnis am Schlusse verweisen und wäre eine wesentliche Erleichterung für solche Leser, die sich an der Hand der Spezialliteratur über einige hier angeschnittene Fragen näher unterrichten wollen. Wenn auch die in dem Buche vertretenen tektonischen Vorstellungen heute die wenigsten Alpengeologen befriedigen werden, so enthält es doch — insbesondere im stratigraphischen Teile — eine Reihe bemerkenswerter Vorzüge gegenüber anderen zusammenfassenden Darstellungen, so daß auch der an dem Werke nicht vorübergehen sollte, der die Vorstellungen des Verfassers über die Großtektonik der bayrischen Alpen nicht teilt.

E. Spengler.