©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Literaturnotizen.

C. W. Kockel-M. Richter-H. G. Steinmann. Geologie der Bayrischen Berge zwischen Lech und Loisach. 231 Seiten, 17 Tafeln, 57 Textfiguren. Geol. Karte i. M. 1:25.000. Profiltafel. Wissenschaftliche Veröffentlichungen des D. u. Ö. Alpenvereines Nr. 10. Verlag des D. u. Ö. A. V., Innsbruck 1931.

Hier liegt eine große, inhaltsreiche und sehr gut ausgestattete Arbeit vor, welche unsere Kenntnisse vom Nordrande der nördlichen Kalkalpen ganz wesentlich vermehrt und vertieft hat.

Insbesondere ist die zweiteilige Karte eine Schatzkammer neuer und sorgfältiger Angaben des Gebirgsbaues.

Von dieser Karte ist der mittlere Teil von M. Richter, der westliche von C. W. Kockel und der östliche von H. G. Steinmann in dem Zeitraum von 1923 bis 1928 hergestellt worden.

Alpenverein und Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft haben ähnlich wie bei der Herausgabe der vier Blätter der Lechtaler Karte zusammengewirkt, um diese Karte herauszugeben.

Der dazugehörige umfangreiche Textband ist vor allem mit Hilfe des D. u. Ö. Alpenvereines zustande gekommen. In Dankbarkeit halten wir dieses schöne Geschenk einer verständnisvollen Zusammenarbeit dieser großen Vereinigungen in den Händen und wenden uns seinem Inhalt zu.

Das dargestellte Gebiet zwischen Lech und Loisach hat eine Länge von $38^1/_2$ *km* bei einer größten Breite von nur $12^1/_2$ *km*.

Der südliche Teil dieses Streifens wird von einem ziemlich einförmigen Hauptdolomit-Gebiet, der nördliche von Flysch und Moränen eingenommen. Dazwischen zieht aber ein hochkomplizierter Landstreifen durch, dessen genaue Kartierung und Entzifferung ein Hauptverdienst der vorliegenden Arbeit bedeutet.

Der stratigraphische Teil des Werkes ist dadurch von besonderer Wichtigkeit, als hier, soweit als derzeit möglich, sediment-petrographische Untersuchungen mit Hilfe zahlreicher Dünnschliffe zur Anwendung kommen.

Der Schichtumfang des behandelten Gebietes reicht vom Muschelkalk bis zur Gosau und im Vorland bis in den Flysch hinein. Außerdem ist ein ziemlich reichhaltiges Schuttmaterial aus dem Nachlaß der Eiszeiten und der Postglazialzeit vorhanden. Aus den Ergebnissen der Stratigraphie sei Folgendes hervorgehoben. Die hangendsten Teile des Wettersteinkalks führen gelegentlich reichlich Eisenerze. Dabei hat sich nun ergeben, daß diese Vererzung bereits vorkarnisch erfolgte und mit einer vorkarnischen Verkarstung der Oberfläche des Wettersteinkalkes verbunden war. Die karnische Transgression der Lunzer Sandsteine greift über das ladinische Karrenfeld des Wettersteinkalkes hinweg, das also eine spätladinische Trockenzeit beweist.

Die karnische Stufe setzt zwischen Lech und Loisach mit einer deutlichen Transgression ein. Eine oberkarnische Regression liefert salinare Gesteine und schnellen Mächtigkeits- und Fazieswechsel.

Bezüglich der Entstehung des Hauptdolomits wird die Vorstellung von K. Leuchs bestätigt, daß es sich ursprünglich um einen Foraminiferen führenden Kalkschlamm handelt, der später diagenetisch umgewandelt wurde.

Die Rhätische Stufe wird in Kössener Schichten und Oberrhätkalk gegliedert, der letztere wieder in eine Linderhof- und eine Geiselsteinfazies zerteilt. Die Linderhoffazies zeigt dickbankige, blaugraue Kalke, reich an Korallen, Megalodonten und Zweischalern, die manchmal verkieselt sind. Die Geiselsteinfazies besteht aus reinen, festen, lichten Feinoolithkalken.

Im Jura reicht die Fazies der Fleckenmergel vom Lias in den Dogger hinein, die bunten Radiolarite nehmen den Zeitraum vom mittleren Dogger bis in den Malm für sich in Anspruch. Malmkalke gehen seitlich in Aptychenschichten über.

Es werden hier Kalk-, Mergel- und Kieselfazies getrennt beschrieben.

In der unteren Vilserdecke ist der ganze Jura in Kalkfazies vertreten. Er ist schon von Rothpletz sehr genau beschrieben worden. Die Transgression des Hierlatzkalkes auf Hauptdolomit ist hier scharf betont. Der unterste Hierlatz führt bei

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

der Gipsmühle bei Neuschwanstein Brauneisen und Bohnerz. Auch hier stellt sich also vor der Transgression des Hierlatzkalkes noch eine Verwitterungs- und Vererzungsperiode ein.

In der Allgäudecke treten Hierlatzkalke nur im W auf. In der Lechtaldecke gewinnen sie wieder große Bedeutung.

Im Streichen keilen dieselben zwischen Fleckenmergeln und Kieselkalken rasch aus.

Dem über Hauptdolomit transgredierenden Hierlatzkalk kommt auch tektonische Bedeutung zu, weil er auf die Stirnregion der Lechtaldecke beschränkt erscheint. Doggerkalke finden in der Allgäudecke nur geringmächtige Vertretung. Hinter der Stirne der Lechtaldecke werden sie mächtig, um gegen Süden gegen die reine Fleckenmergelfazies der Lermooser Mulde auszukeilen.

Die Malmkalke zeigen in ihrer kristallinen Kalkgrundmasse überall *Calpionella alpina* Lor., was zur Unterscheidung gegen die älteren Jurakalke wichtig bleibt.

In den Fleckenmergeln finden sich paläontologisch belegt alle Zonen des Lias bis in den Dogger hinein. Die Fleckenmergel zeigen in feinkristalliner, tonig-kalkiger Grundmasse, welche von zersetztem Pyrit bräunlich gefärbt ist, schlecht erhaltene Foraminiferen und umkristallisierte Radiolarien, reichlich Schwammnadeln und nur vereinzelt Glaukonit und Quarzsplitter.

Die Serie der Radiolarite trennt überall Fleckenmergel oder Doggerkalke im Liegenden von den Aptychenkalken im Hangenden. Sie spielen daher aus dem oberen Dogger in den Malm hinein.

Reichliche Mikrofauna von meist umkristallisierten Radiolarien liegt in pigmentierter Grundmasse von amorpher Kieselsäure.

Die Aptychenkalke haben sowohl gegen die Radiolarienschichten als auch gegen das hangende Neokom unscharfe Begrenzung.

Ihre Grundmasse ist stets eine dichte, reine, graue Kalksubstanz. In dieser liegt reichlich *Calpionella alpina* Lor. eingebettet neben umkristallisierten Radiolarien. Die bianconegleichen Aptychenschichten sind reines Kalkschlammsediment.

Die Kieselfazies des Jura erscheint als lokale Bildung im N und S der Lechtaldeckenstirne und nur zur Zeit der Radiolarite dringt dieselbe energisch ins Gebiet der Mergelfazies vor.

Von der Unterkreide sind Neokom und Gault entwickelt, von der Oberkreide Cenoman und Gosau. Die Verbreitungsgebiete dieser Kreideablagerungen konnten gegen die älteren Aufnahmen wesentlich genauer verfolgt werden.

Wichtig ist hier vor allem das Cenoman, das ja bekanntlich im Ammer- und Labergebirge in prachtvoller Transgression auftritt.

Durch die vorliegende Arbeit ist unsere Einsicht in diese großartige Transgression wesentlich erhellt worden.

Von besonderer Bedeutung ist das Cenoman für das Studium der ihm vorangegangenen Gebirgsbildung.

Das präcenomane Relief der Allgäudecke war ziemlich einfach, denn überall greift das Cenoman nicht tiefer als auf die Fleckenmergel hinab. Nur in der Höllenzone findet sich hier ununterbrochene Sedimentation vom Gault bis ins Cenoman.

Für die Lechtaldecke läßt sich mit Hilfe des Cenomans ein großzügiger breiter Falten- und Schollenbau feststellen. Dabei tritt der Schwellencharakter der Stirne der Lechtaldecke auch im Cenoman deutlich hervor. Hier hat also von der oberen Trias bis in die Oberkreide eine Schwelle bestanden.

Am Stirnrand der Lechtaldecke transgrediert das Cenoman auf Hauptdolomit, in der Mitte der Ammermulde auf Neokom, im Südflügel der Ammermulde wieder auf Hauptdolomit. Die Hauptmulden und Sättel besitzen also schon vorcenomane Anlage.

In den Gosauablagerungen wurden zum Unterschied vom Cenoman exotische Porphyrgerölle angetroffen. Eine Diskordanz zwischen Cenoman und Gosau wurde nicht beobachtet.

Der Flysch des Vorlandes wurde in Reiselsberger Sandsteine, bunte Zwischenschichten, Zementmergel und Unternogg-Schichten gegliedert. Über die Herkunft des Flyschmateriales konnte Folgendes ermittelt werden. Alle kalkigen Komponenten stammen aus den Kalkalpen (Hauptdolomit — Rhätkalke — Lias — Dogger — Radiolarite).

Das ganze übrige Material stammt dagegen von N von einer Schwelle aus alten und kristallinen Gesteinen. Diese Schwelle wird als „ostalpine Geantiklinale" bezeichnet. Dieselbe schloß den ostalpinen Sedimentationsraum gegen N zu ab.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Der ostalpine Flysch selbst ist eine Vortiefenbildung aus der Zeit der Oberkreide. Ihm entsprechen innerhalb der Alpen Cenoman und Gosau der Allgäu- und Lechtaldecke. Für das Diluvium ergab sich, daß dasselbe außer spärlichem Interglazial nur Bildungen der Würmeiszeit enthält.

Nach dem Vorbild von Klebelsberg werden die letzteren in Fernmoränen, Staubildungen der Talgletscher und Lokalmoränen getrennt.

Ich habe den westlichen Teil des Gebietes großenteils schon vor dem Kriege glazialgeologisch kennengelernt und hatte den Eindruck, daß auch hier eine mächtige interglaziale Verschüttung vorhanden ist. Eine Aufstauung von größeren Seen hinter Eiszungen halte ich für sehr unwahrscheinlich. Wie man an zahlreichen Lawinen immer wieder sehen kann, vermögen selbst 2—3 *km* lange Lawinenmassen nicht einmal kleine Bäche zu stauen. Sie werden sehr rasch durchgeschmolzen.

Die prachtvoll erhaltenen Endmoränen an der Nordseite des Gebirgskammes, die bis unter den Hochstand des Würmeises hinabreichen, möchte ich lieber der Schlußvereisung zuzählen.

Viele neue und interessante Befunde sind in dem zweiten, tektonischen Teil des Buches aufgehäuft, dem auch noch eine tektonische Übersichtskarte i. M: 1 : 75.000 und eine farbige Profiltafel i. M. 1 : 25.000 beigegeben ist.

Von N gegen S werden folgende Bewegungseinheiten unterschieden: Flyschzone, Höllenzone, Allgäudecke, Untere Vilserdecke, Teufelstätt-Teildecke, Obere Vilserdecke im W, Hennenkopf Teildecke im O, ungeteilte Lechtaldecke, Kramermasse.

Die schmale Höllenzone gehört zur Allgäudecke, untere und obere Vilserdecke sind ebenso wie Teufelstätt- und Hennenkopfdecke Teildecken der Lechtaldecke. Die Schubmasse des Kramers wird auch zur Inntaldecke gerechnet.

Struktur und Eigenart aller dieser Bauelemente werden eingehend beschrieben.

Zusammenfassend lassen sich etwa folgende Grundzüge der Tektonik herausheben.

Die ganze Bildung der Decken erfolgte nahe der Oberfläche. Die Bewegung der Decken ging im Zug der Schwere, also einem tektonischen Gefälle folgend, vor sich. Es handelt sich daher um Gleitdecken. Der Vorgang dieses Gleitens soll bei äußerst langsamer Bewegung vor sich gehen. Im Verlaufe langer geologischer Zeiträume konnten die Decken der Kalkalpen auch bei geringen Neigungswinkeln der Gleitbahnen große Entfernungen überwinden. Als Schmiermittel der Gleitbahnen machen sich hier einerseits die Partnachmergel, anderseits die gipsführenden Raiblerschichten geltend.

Durch die Losreißung von einzelnen vorderen Teilen der Gleitdecken von den hinteren entstehen Lücken, für welche die gute Bezeichnung „Reißfenster" vorgeschlagen wird. Die beiden wichtigsten Decken, die Allgäu- und die Lechtaldecke, nehmen von Schwellen ihren Ausgang. Wie R. Staub vielfach dargestellt hat, gehen also auch hier Deckenstirnen aus Geantiklinalen hervor. An der Basis der Gleitdecken finden „Abwetzungen" statt.

Die untere Vilserdecke muß gemeinsam mit der oberen gewandert sein.

Das Ende der Deckenbewegung ist durch das Aufhören des tektonischen Gefälles bedingt und betrifft daher zunächst den Vorderrand. Durch die Abbremsung kommt es am Vorderrand meist zur Bildung einer Stirnschuppung.

Ein derart abgebremstes Deckensystem steht auch weiter noch unter dem Einfluß der Kräfte, die es schufen. Das Deckensystem reagiert aber fortan wie ein gewöhnliches Schichtsystem durch Faltung und deren Steigerungen. Es kommt zur Ausbildung von „Deckenmulden und Deckensätteln", ja sogar zu Überkippungen, Einwicklungen, Rücküberschiebungen und Rückwärtseinwicklungen.

Dieses Stück der Kalkalpen wurde also unter Bildung und Versteilung von Deckenfalten parallel zum Südrand der Molasse abgebremst. Dies wird als eine Teilerscheinung unentrinnbarer Einklemmung zwischen zwei Schraubstockbacken, der Ötz-Silvrettamasse im S und dem Molasserand im N, gedeutet.

Wenn man näher auf die hier vorgelegte Mechanik eingeht, so erwecken zwei Vorstellungskreise doch Bedenken. Es sind dies einerseits die ungeheure Langsamkeit der Gleitbewegung, anderseits die heftigen Verfaltungen und Verschuppungen des ganzen Systems erst nach dem Aufhören der Gleitbewegung.

Die wirklich beobachtbare Lebendigkeit der Mechanik ist dadurch den großen Überschiebungen völlig entzogen und in eine sekundäre Nachwirkung hineinverlegt.

Hier ist doch zu fragen, ob diese Mattsetzung der Gleitungswirkung wirklich den Naturverhältnissen entspricht. Meine tektonische Lebenserfahrung ist mit dieser ungeheuren Langsamkeit der Gleitungen nicht zu vereinen.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Nach meiner Einsicht ist der Vorgang der Gleitung doch eine lebhafte Beschwingung der davon ergriffenen Massen auf stärker geneigten Bahnflächen. Damit ist auch der größte Teil der hier vorhandenen Faltungen und Schuppungen ohne weiteres erklärbar. Wenn auch heute nur geringe tektonische Gefälle vorliegen, so kann das zur Zeit des Gleitvollzuges doch wesentlich anders gewesen sein. Es sind ja heute auch die Meere nicht mehr da, in denen die Sedimente des Gebietes gebildet wurden.

Aus den lebhaften Formen der Gleitung ist eben auf das lebhafte Gefälle ihrer Bahnen zu schließen. Außerdem ist ja für die Auslösung von Großgleitungen vor allem die tiefste Ergriffenheit des Untergrundes von Erschütterung und Erwärmung des Magmas entscheidend.

Ich glaube also, daß der größere Teil der Faltungen und Schuppungen in das Bewegungsbild der Gleitdecken hineingehört.

An Stelle der komplizierten Vorwärts- und Rückwärtseinwicklungen würde ich die viel einfachere Erklärung mit den Reliefüberschiebungen versuchen.

Der dritte Teil des Werkes ist der Morphologie gewidmet. Hier werden die Erscheinungen der Gipfelflur, der hohen Verebnungen, die Entwicklung des Talsystems und die Glazialmorphologie durchbesprochen.

An Stelle einer einheitlichen, eventuell stark verbogenen Gipfelflur wird die Hypothese einer sogenannten „Gipfelflurtreppe" eingeführt.

Die Entwicklung des Talsystems ist in diesem Gebiete bereits von F. Leyden sehr ausführlich behandelt worden.

Immerhin konnten doch mehrfach genauere Einsichten in den Ablauf der Zusammenhänge gewonnen werden.

Die eiszeitliche Formung der Gehänge ist nicht besonders deutlich. Bezüglich der Karbildung wird die Meinung vertreten, daß dieselbe die glazial ausgestalteten hinteren Enden alter präglazialer Täler sind. Der Einfluß des Grundgesteins ist dabei auf alle Detailformen sehr maßgebend.

Den Schluß des Werkes bildet eine klar geschriebene „biographische Zusammenfassung". Hier kommen noch einmal alle wichtigeren Angaben der großen und langen geologischen Entwicklungsgeschichte zu Wort. 32 Lichtbilder machen endlich den Beschauer mit dem Antlitz dieser Bergwelt gut und angenehm vertraut.

Wie diese kurze Inhaltsangabe zeigt, vermag dieses Werk mit einem reichen Inhalt zu interessieren und zu belehren.

Wer sich mit der Erforschung der nördlichen Kalkalpen beschäftigen will, kann dasselbe nicht entbehren. Das Werk ist aber auch dort von Interesse, wo es vielleicht zu Widerspruch und Neuprüfung auffordert.

Auch das führt wieder zu neuem Leben und zu neuer Tätigkeit.

Jedenfalls haben die drei Verfasser mit ihrem Werke einen tüchtigen und ehrlichen Arbeitsbeitrag für die Erforschung der Kalkalpen geleistet, der volle Anerkennung und Dankbarkeit verdient. Otto Ampferer.

Dr. Benda László. Belső kontinentális Kéregmozgások (Interkontinentale Krustenbewegungen auf dem Gebiete des heutigen Ungarn). Geographia pannonica. III. Pécs. 1932.

L. Benda bespricht in einer ausführlicheren Studie, unter Verwertung einer reichhaltigen, vorliegenden geologischen und geophysikalischen Literatur, die „interkontinentalen Krustenbewegungen auf dem Gebiete des heutigen Ungarn". Die ungarisch geschriebene, aber mit einem ausführlichen deutschen Resumé versehene Arbeit enthält zuerst eine Auswertung der nachgewiesenen Verschiebungen der trigonometrischen Fixpunkte, wobei auf die von J. Gardonyi veröffentlichte bezügliche Spezialstudie aufgebaut wird. Die von letzterem entworfene isoanabasische Karte Ungarns, auf welcher die Punkte gleicher Niveauveränderung durch Kurven miteinander verbunden sind, ergibt die Möglichkeit, tektonische Einzelschollen zu unterscheiden. Die von Pavai v. Vajna benützten trigonometrischen Daten, auf welche auch L. Kober Bezug nahm, seien unrichtig und daher nicht für gegründete Feststellungen geologischer Art verwertbar. Der Hauptpunkt des Präzisionsnivellements „Nadap" zeige eine jährliche Erhebung von 1 *mm*, was bei allen bezüglichen Vergleichen in Rücksicht zu ziehen sei.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt

Jahr/Year: 1933

Band/Volume: 1933

Autor(en)/Author(s): Ampferer Otto

Artikel/Article: Literaturnotiz: C. W. Kockel-M. Richter-H. G. Steinmann. Geologie der Bayerischen Berge zwischen Lech und Loisach. 231 Seiten, 17 Tafeln, 57 Textfiguren. Geol. Karte i. M. 1:25.000. Profiltafel. Wissenschaftliche Veröffentlichungen des D. u. Ö. Alpenvereines Nr. 10. Verlag des D. u. Ö. A. V., Innsbruck 1931 96-99