

Epomeo, sei, wird beseitigt durch den Nachweis, daß die Insel aus fünf, zum Teil voneinander unabhängigen Eruptivgebieten aufgebaut wird. Die Tabelle auf S. 157—159 gibt eine Übersicht der zeitlichen Ereignisse innerhalb der einzelnen durch Brüche voneinander geschiedenen Felder. Vier Perioden (S. d. „Profilserie“) heben sich deutlich heraus:

I. Einbruch des Campanischen Beckens im Pliozän, bis ins Diluvium anhaltende Förderung submariner Trachybasalt- und Trachyt-laven mit ihren Tuffen.

II. Im Diluvium Intrusion des Ischia-Lakkolithen zwischen die weiter absinkenden Sedimente und die Laven bzw. Tuffe der I. Periode. Magmen-durchbrüche bis zur Oberfläche (submariner Epomeovulkan). Die Tuffe werden von fossilführenden Tuffiten bedeckt.

III. Im Postdiluvium neuerliche Intrusion, Vergrößerung des Lakkolithen, magmatische Hebung des Epomeohorstes, Bildung des zum gleichen Herd gehörigen Secca d'Ischia-Vulkans.

IV. Absacken des Lakkolithen, Erstarrung der dachnahen Partien unter Differenzierung des noch flüssigen Anteils, an den Brüchen supramarine Eruptionen. Quellkuppen (Phonolithoid, Sodolithtrachyte des Vezi und Panerazio), „Quellrücken“ (Plagioklastrachyt der Sparaina), Trachytbasalte am tyrrhenischen Bruch und der Trachyt des Zara-Marecocco, die beiden letzteren in historischer Zeit.

Aus der Übersichtskarte (1:25.000) ist ersichtlich, daß die Hauptförderung der Ergüsse (u. a. die des Arsostromes vom Jahre 1301) auf der Ostseite der Insel stattfand.

Ischia ist noch nicht völlig erloschen, man begegnet an zahlreichen Stellen Fumarolen und Thermen. Die gelegentlichen Erdbeben entstehen durch Spannungsauslösungen im Gefolge langsamer Senkungen.

Mit Ausnahme der Ganggesteine an der Scarrupataküste sind alle anstehenden Gesteine Ischias Laven und Tuffe. Interessante Typen sind die Plagioklastrachyte (Zarastrom, Sparaina, Cafieri, Epomeo-Vulkan); die Vulsinite (Arsostrom) mit Natronsanidinen, Bytownit-Labrador, Sodolith, Leuzit, Diopsid, Biotit, Olivin bei trachytischer etwas glasiger Struktur; Trachyandesite und Trachybasalte. Unter den Auswürfungen ist die große Zahl von Plutonitypen auffällig: Alkalisyenite, „Plagioklassyenite“, Monozite, Gabbro, Lamprophyre, Essexite u. a. m.

Die eigentümliche Erscheinung, daß man auf Ischia zwei verschiedene Gesteinsdifferenzen antrifft, beruht auf „dem Vorhandensein zweier Magmen-Herde, von denen der ältere dem campanischen Batholithen, oder wenigstens einer großen Apophyse desselben, der jüngere dem lokalen ischianischen Lakkolithen entspricht“.

Das Schriftenverzeichnis umfaßt etwa ein halbes Tausend Hinweise, die Überzahl spezielle Ischialiteratur, darunter etwa 25 Angaben aus dem Altertum.

Das inhaltlich und auch in der Ausstattung vorbildliche Werk ist zugleich ein vorzüglicher geologischer Führer durch Ischia.

H. V. Graber.

**K. Boden:** Geologisches Wanderbuch für die Bayrischen Alpen. 450 Seiten; 60 Figuren. Stuttgart, Verlag F. Enke, 1930.

Die Einleitung befaßt sich mit den allgemeinen Problemen der Gebirgsbildung und des Alpenbaues. Die Stellung der Alpen im Bauplan der Erde, die Entstehung der jungen Kettengebirge wird im Sinne von Staub gedeutet. Die Bedeutung der varistischen Horste im Vorland und innerhalb des alpinen Sedimentationsbereiches (Schweizer Massive, Steirisches Kristallin) für

die Sedimentation wird hervorgehoben. Diese Horste bilden zusammen eine nach Norden bewegte tektonische Grundeinheit, der die alpinen Sedimente aufgelagert wurden. Rücken des Vorlandkristallins trennen die einzelnen alpinen Faziesbezirke und verraten sich noch in den kristallinen Schubsetzen der einzelnen Sedimentdecken.

Der Unterschied zwischen alpinen und außeralpinen Faziesreihen wird betont. Die Radiolarite werden als Tiefseesedimente aufgefaßt (Steinmann), auf das häufige Zusammenvorkommen mit Eruptivgesteinen wird verwiesen. In einem kurzen Überblick über die Entwicklung der Alpengeologie wird betont, daß heute noch kein fertiges Bild vom Alpenbau vorliegt.

Als Einführung zu den im dritten Teil des Buches beschriebenen Exkursionen folgt nun ein Überblick über den bayrischen Alpenanteil, für denjenigen, der das Buch nicht an Ort und Stelle als Führer benutzen kann, wohl der wichtigste Abschnitt, da hier an Hand der zahlreichen verstreuten Einzelarbeiten eine zusammenfassende Darstellung eines Gebietes gegeben ist, dessen Probleme ja auch für unsere Gebiete von Interesse sind.

In der Molassezone ist eine südliche, gefaltete Oligocaenmolasse auf die nördliche, flachliegende miocaene aufgeschoben. Fazieschema und Kartenskizze ergänzen die eingehende Darstellung der Molasse.

In der Flyschzone wird eine untere Kieselkalk-Zementmergelgruppe der Oberkreide (Inoceramen) von einer oberen, eocaenen (Nunmuliten) Sandsteingruppe getrennt. Bunte Letten, mitunter rote Kalke trennen häufig die beiden Zonen. Ein von Längsstörungen freier, einfacher Faltenbau beherrscht das Flyschgebiet. Steilstehende, überkippte, pilzförmige Falten sind häufig. Diagonale Blattverschiebungen greifen aus den Kalkalpen über (bes. zw. Isar und Loisach). Die Haupttal-furchen fallen mit den tiefsten Lagen der auf- und absteigenden Faltenachsen zusammen (Quertäler). An der Überschiebung der Flyschzone auf die Molasse sowie an steilen Aufbrüchen im Flysch tauchen helvetische Elemente auf. Zahlreiche Fossilien ermöglichen im Gegensatz zum „ostalpinen“ Flysch eine genaue fazielle und stratigraphische Gliederung dieser ungefloßen, stark verarbeiteten Komplexe. An den Überschiebungsbahnen zwischen Flysch und Helvet auftretende Schubsetzen fremder Gesteine (Breccien von Altkristallin, roten Kalken, Diabas und ophiolitischen Kalkgesteinen) werden als aufgeschürfte Elemente des Untergrundes betrachtet, die Deutung als laminierte Fetzen unterostalpinen Decken (Aroser Schuppenzone usw.) wird abgelehnt. Zahlreiche Bohrungen am Tegernsee haben Salzwasser, Öl- und Gasspuren aus den unter der Überschiebung liegenden helvetischen Kreideschichten und ihren Gleitprodukten geliefert.

Den Hauptteil der bayrischen Kalkalpen bildet ein verhältnismäßig einfach gebautes Muldengebiet. Jüngere Trias (Hauptdolomit, Plattenkalk, Rhät), faziell stark differenzierter Lias, Jura, Neokom und transgressives Cenoman bauen das Synklinorium, dessen aus Hauptdolomit und Plattenkalk bestehende Flügel in der Landschaft als schroffe Kämme hervortreten. Die jüngeren Schichten des Muldeninneren lassen gewöhnlich zwei Teilmulden erkennen, die durch einen Plattenkalksattel getrennt sind. (Hochmiesing — Dorf Kreut z. B.). Die Achse des Synklinoriums verläuft in weitgespannten Mulden und Sätteln, welche die Haupttalrichtung (S—N) bedingen. Stellenweise ist der Südflügel der Mulde überkippt (Kramer-überschiebung bei Garmisch z. B.).

Meist durch steilstehende Aufschiebungen getrennt, mitunter aber auch mit normaler Anlagerung folgt im Norden ein Kalkalpenstreifen von anderem Bau. Wetterstein- und Muschelkalk bauen meist die Gipfel. Alle Schichtglieder sind in ihrer Mächtigkeit reduziert, Hauptdolomit und Plattenkalk treten zurück. Jura und Kreide werden sandig-mergelig, Sandsteine und Konglomerate treten auf. Die Komponenten derselben, Quarz, Feldspat, Gneisfetzen, weisen auf die Nähe des kristallinen Untergrundes. Durch zahlreiche Längs- und Querstörungen zerstückelte, enggepreßte isoklinale Falten bauen diese oft nur wenige Kilometer breite Zone.<sup>1)</sup> Am Südrand der Flyschzone vorkommende, „mit der Kieselkalkzone verzahnte und nach Norden feiner werdende“ Konglomerate werden als „Bildungen des Flyschmeeres im Brandungsbereich der Kalkalpen“ aufgefaßt und daraus das Fehlen größerer Bewegungen zwischen Kalk und Flysch abgeleitet („Ostalpiner Flysch“). Bloß lokale steile Aufschiebungen werden zugegeben; die Überschiebung im Allgäu wird als Ost—West-Bewegung gedeutet. Wenig gerollte bis Kubikmeter große Kalkalpengerölle sowie stark verrollte fremde Sediment- und Eruptivgesteine sind die Komponenten des Konglomerates.

Südlich des Muldengebietes folgen eine 4 bis 6 km breite Hauptdolomitzone (Berge um Bad Kreuz), über welche der Südflügel des Synklinoriums steil aufragt (H. Sonnwendjoch und Hlaser Spitz z. B.) und eine breite Mulde jüngerer Schichten (Thierseemulde im Osten). Ältere Gesteine erscheinen in einem emporgestauten Teil dieser Mulde im Wettersteingebirge!

Die angeführten Kalkzonen und große Teile der südlich anschließenden tirolischen Einheit im Sinne von Hahn bilden eine Einheit, deren Gliederung in Decken und Deckschollen (Hahn) abgelehnt wird.<sup>2)</sup> Die tektonischen Verschiedenheiten der einzelnen Abschnitte sind bloß bedingt durch die verschiedene fazielle Beschaffenheit (Fehlen oder Vorhandensein starrer Kalkmassen) und die dadurch verursachte verschiedene Widerstandsfähigkeit gegen Faltungsdruck. Die meist steilstehenden Überschiebungen sind bloß durch Herauspressung starrer Massen (Wettersteingebirge, Wendelstein, Benediktenwand<sup>3)</sup>) bedingt. Die Überschiebungen im Allgäu sind Ost—West bewegt. Erst östlich vom Inn wird die „tirolische Einheit zur tirolischen Decke“ und greift als solche nach Norden bis zum Flysch vor. (Stauffen). Erst die in der weiten tirolischen Mulde liegenden großen Schollen, Inntaldecke (Südl. Karwendel, Mieminger und Seefelder Gebiet), Kaisergebirgsdecke, Berchtesgadener Decke und kleinere Schollen bilden eine „echte, freischwimmende Deckenmasse“. Die „tirolische Mulde“ ist nicht präexistent, sondern durch die überlastenden Schubmassen entstanden (isostat. Ausgleich). Die Kaiserdecke ist auf das Inntaler Tertiär aufgeschoben (zumindest aquitan). Die Teilung der Berchtesgadener Masse<sup>4)</sup> in eine höhere Berchtesgadener und eine tiefere Hallstätter Decke wird anerkannt. Die Zertrümmerung der letzteren ist

1) Wendelstein, nördl. Schlierseer und Tegernseer Berge, Benediktenwand, Hohenschwangauer Alpen.

2) Trotzdem werden häufig im Text die Deckenbezeichnungen verwendet.

3) Pendling—Guffertzug, nördl. Karwendel.

4) Reiteralm, Lattengebirge, Untersberg; (Hochkönig, Stein. Meer und Watzmann sind tirolisch).

tektonisch, beide Teildecken sind postgosauisch zugleich eingeschoben.

Von den vielen, im dritten Teil des Buches beschriebenen Exkursionen seien nur die folgenden genannt:

In den Inntaler Bergen (Brannenburg) ist am Lugsteinsee die Überlagerung von Hauptdolomit durch Eocaensandsteine mit zahlreichen Nummuliten und durch Eocaenkonglomerate (grobe Kalkgerölle) aufgeschlossen; Mergelkalke enthalten eine Priabonfauna.

Eine Wanderung vom Spitzingsattel zum Thiersee verquert die Kalkalpen vom Synklinorium bis zur Thierseemulde.

Exkursionen um Tegernsee zeigen die komplizierte Kalkvorzone; am Söllbach ist das Wettersteinkalkniveau ganz durch Partnachschichten vertreten, so daß diese sofort von Raiblerschichten überlagert wurden; östl. vom Tegernsee durchschneidet eine steile Falte von Helvet den Flysch (Apt, Gault, Seewenkalk und Mergel).

Die Kramerüberschiebung bei Garmisch zeigt Hauptdolomit über Rhät und Jura.

Das Wettersteingebirge ist eine hochgepreßte Mulde älterer Triasgesteine, die im Süden und Westen auf Lias-Jura geschoben sind, sonst aber normalen Schichtverband mit ihrer Umgebung zeigen.

Ähnliche durch tangentialen Herauspressung entstandene Erscheinungen zeigen Benediktenwand und Wendelstein.

Das Quartal der Halbammer (Oberammergau) zeigt den Bau der Flyschzone.

Exkursionen im westlichen Allgäu zeigen die Überschiebungen, das bekannte Grüntenprofil, den Wildflysch von Hindelang mit den exotischen Blöcken (Diabas) usw.:

Wanderungen im Gebiet des Steinernen Meeres, des Hochgöll und der Berchtesgadner Schubmasse zeigen die Deckentektonik dieses Gebietes, Überschiebungen, Gliederung der Berchtesgadner Masse, das Berchtesgadner Salzvorkommen usw.

Die gründliche und klare Behandlung des Stoffes, die reichliche Ausstattung mit erläuternden Profilen und Kartenskizzen, machen das Buch zur vortrefflichen Handhabe für den, der sich mit der Geologie des verwickelten und landschaftlich so reizvollen Gebietes vertraut machen will.

E. Lahn.

**Robert Marc**, neubearbeitet von **Hermann Jung**: Die physikalische Chemie in ihrer Anwendung auf Probleme der Mineralogie, Petrographie und Geologie. Zweite Auflage der Vorlesungen über die chemische Gleichgewichtslehre. Jena: Gustav Fischer, 1930.

Im Jahre 1911 hat Robert Marc die damals allerdings noch nicht so umfangreichen und zum Teil noch problematischen Ergebnisse physikalisch-chemischer Forschung im Rahmen einer Vorlesungszusammenstellung gebracht und sich damit hauptsächlich an Studierende gewendet. Die zweite Auflage, von H. Jung herausgegeben, hat sich gleichfalls die Aufgabe gestellt, ein nicht zu umfangreiches und leicht zu erschwingendes Büchlein den Studierenden in die Hand zu geben, das sie mit den Beziehungen der physikalischen Chemie zur Mineralogie und Petrographie vertraut machen soll. Die vielen Arbeiten, die auf diesem Gebiete seitdem erschienen sind zu berücksichtigen, die einzelnen Kapitel entsprechend zu erweitern und zu modernisieren, ohne allzusehr den Leitgedanken der ersten Auflage verlassen zu müssen, bot gewiß große Schwierigkeiten, die Verfasser, unterstützt durch seine praktische Erfahrung im Unterrichtsbetriebe, doch gut