

Neues über die bayerischen Alpen.

Referat und vorläufige Mitteilung.

Von E. Kraus, Riga.

K. Boden legt uns ein im Rahmen der Enkeschen Wanderbücher geschriebenes Buch über die bayerischen Nordalpen in die Hand. Da es auf alten oder neuen Gedankenwegen viel von dem berührt, was zur grundsätzlichen Auffassung unseres Gebirges gehört, und was ich seit einiger Zeit in meinem Manuskript über den „nordalpinen Kreideflysch“ behandelt habe, verbinde ich hier mit einer kritischen Besprechung des schönen Werkes die Mitteilung über Ergebnisse, welche von meiner Seite nächstens in einer größeren Abhandlung veröffentlicht werden.

Einige Bemerkungen zu dem Äußeren des Buches! Mit 458 Seiten auf schönem Papier belastet es wohl nicht unerheblich den Rucksack und setzt, da auf Kartenbeigabe verzichtet wurde, die Mitnahme auch von einer Anzahl von Karten voraus. Sehr zu begrüßen ist für die Gliederung des (leider mit ziemlich vielen Druckfehlern durchsetzten) Textes die schlagwortartige Wiedergabe des Inhaltes am Kopf jeder Textseite. Dadurch kann man sich rasch zurechtfinden, namentlich auch in Absätzen, die ohne Gliederung über 50 Seiten lang wurden.

Nach einem größeren, allgemein einführenden Kapitel, wird auch im Exkursionsteil jeder Ausflug durch eine klare Uebersicht eingeleitet. Sie ersetzt die Beschreibung dessen, was man so oft bei den Wanderungen an geologischen Fernsichten genießen kann, was aber oft in der Wegbeschreibung nicht angegeben wird. Namentlich bei den noch weniger kartenmäßig bekannten Gebieten, die ich kartiert habe, fällt auf, daß der Blick — notgedrungen — noch sehr am Boden haftet, daß nur Aufschlüsse, Geröllbeschreibungen, aber keine regionalen Zusammenhänge, gegeben werden. Durch die Ungleichmäßigkeit der bisherigen Unterlagen ist in dieser Hinsicht die Wanderbeschreibung sehr ungleichwertig. Manches wird auch von den

vorgebrachten Deutungsversuchen alsbald nach Erscheinen der neuen Karten verschwinden müssen. Vielleicht wäre es besser gewesen für Flysch und Molasse, noch bis dahin mit einem allgemeinen Wanderbuch zu warten, das andernfalls mit den neuen Karten in Widerspruch gerät. — Ein erfreulich reichhaltiges Orts- und Sachregister beschließt das Ganze.

Nach dem Vorwort wendet sich das Werk an die Geologie-Studierenden. Für den geologisch interessierten Laien, dem die Fachausdrücke noch fremd sind, ist es nicht geeignet, während es dem mit den Wandergebieten noch nicht bekannten Geologen eine sehr gute Einführung gibt. Weiteren Kreisen dient der schöne, kurz gefaßte, und an Profilen vermehrte reichere Führer von K. Leuchs, (J. Lindauer, München), dem aber Tourenbeschreibungen fehlen.

Gehen wir nun auf den Inhalt des Buches ein.

In den großen, den Kalkalpen gewidmeten Abschnitten wird im wesentlichen der heutige, fortgeschrittene Stand unseres Wissens mit klaren Strichen aufgezeichnet, wobei, ähnlich wie kürzlich schon durch K. Leuchs, versucht wurde, den mancherlei Restfragen und den weniger gut begründeten Anschauungen, die von anderen Alpentheilen nach Südbayern hineingetragen worden sind, gerecht zu werden. Der Grundauffassung wird man weitgehend zustimmen müssen.

Viel reicher an Neuem sind die Abschnitte, welche Boden dem Flysch und der Molasse, sowie den aus ihnen ableitbaren Problemen und Folgerungen gewidmet hat. Darin ist das Buch auch für den mit den Alpen wohl Vertrauten von besonderem Interesse.

Wir betrachten zunächst das neue Kleid, in dem der Flysch durch den Verfasser vorgeführt wurde. Von dem erfahrenen Bearbeiter des südoberbayerischen Flysches war bei einer Übersicht ganz Südbayerns eine einheitliche Stratigraphie oder, falls eine solche nicht möglich sein sollte, doch eine Begründung für den Fazieswechsel zu erwarten. Wir finden aber derartiges nicht in dem Buch. Zwar stellt sich auch K. Boden mit Entschiedenheit auf den von mir mit vielen Gründen vertretenen Standpunkt, daß der ganze Flysch zum wenigsten in Südbayern weithin einheitlich sei nach Profil und Aufbau. Zwar gebraucht Boden mit Vorliebe für die Allgäuer Flyschgesteine auch die Bezeichnungen des Ostens. Aber die westliche Stratigraphie gibt

er doch im wesentlichen nach M. Richter, der hinsichtlich der Reihenfolge und des Alters der petrographisch so sehr übereinstimmenden Serien in O und W grundsätzlich verschiedene Meinungen geäußert hat. Warum spricht Boden im W allgemein von „Oberzollbrücker Sandstein“, ein Ausdruck, der ja gerade im Gegensatz zu dem von Richter für älter gehaltenen östlichen Flysch-Sandstein aufgestellt wurde? Warum ist nicht die Rede von „Hauptflyschsandstein“, dessen Begriff meiner und nun auch Bodens Auffassung entspricht? Namen sind an sich wohl Schall und Rauch; aber wenn etwas hinter ihnen stecken soll, so ist es doch der Begriff, den sie decken, und den wir bei unexaktem Namensgebrauch aus der Hand verlieren.

Wenn Boden immer wieder bei Beschreibung der verschiedenen Flyschhorizonte im W versichert, genau die gleichen Gesteine fänden sich auch im oberbayrischen Flysch, so entsteht die Frage, ob sich nicht auch dort im O die gleichen Unterabteilungen im Flysch unterscheiden lassen. Und in der Tat haben meine zunächst im Allgäu zu einer Vollgliederung führenden Kartenaufnahmen bei ihrer Fortsetzung nicht nur nach Vorarlberg hinein bis an den Rhein, sondern auch die Begehungen im östlichen Allgäu, in Oberbayern und Oberösterreich, zu dem meines Erachtens zwingenden Schluß geführt, daß dies möglich ist. Wie von selbst ergaben sich durch die Wiedererkennung der gleichen Horizonte die gleichen Lagerungsverhältnisse, ergab sich in O und W die gleiche Altersstellung.

Bodens Versuch einer Vereinheitlichung von O her blieb ohne Erfolg, mußte am petrographisch Äußerlichen — so viel dies bei genauer Verfolgung von Aufschluß zu Aufschluß zu geben vermag — hängen bleiben, führte im übrigen nur vor scheinbar unüberbrückbare Abgründe zwischen O und W. Das mußte so sein, denn wer sein Auge an die Unterscheidung der im W wohl besser aufgeschlossenen Unterabteilungen im Flysch gewöhnt hat, sieht in Oberbayern sehr schnell, daß man auch dort ganz unmöglich mit den beiden bisher unterschiedenen Flyschgruppen, der Kieselkalk-Zementmergelgruppe und der Sandsteingruppe, auskommen kann.

Ofterschwanger Flysch und Piesenkopfkalk, Kalkgruppe und Birnwangschichten, Wildflysch und Balderschwanger Flysch — alles wird von Boden als mit den Gliedern der Kieselkalk-

Zementmergelgruppe „völlig übereinstimmend“ erklärt. Hält man aber diese in sich auch petrographisch recht einheitlichen und in ihrer gegenseitig normalen Stellung im Profil immer regelmäßigen Abteilungen wohl auseinander, so wird das Gesamtbild mit einem Schlage einheitlich. Mit einem Mal tauchen die großen Längsstörungen, Schubflächen zwischen den Einheiten auf, die man bei der weitgehenden Teilbewegung in ihm noch leichter mit örtlichen Teilstörungen verwechselt.

Mit ihrem schon früher von mir angegebenen Schichtbestand begleitet die Oberstdorfer Decke nicht nur in Vorarlberg und Allgäu den Nordrand der oberostalpinen (kalkalpinen) Decke. Nach vorübergehend starker Reduktion durch den weiten Vorstoß der Allgäudecke gegen Hindelang und Füssen zu, erscheint sie mit ihrem Typus in allen wesentlichen Eigenschaften (Rotmergel, Birnwangkonglomerat, Quarzitgruppe, darunter mergelige Kalkgruppe) im Aufacker und bei Schliersee. Erst gegen den Inn zu verschwindet sie. Die nächstnördliche der ultrahelvetischen Flyschdecken des Allgäu, die recht dünne und sehr stark deformierte Feuerstätter Decke reicht nicht weit östlich über Hindelang hinaus. Daher tritt die mächtige Sigiswanger Decke mit ihrer Folge von Ofterschwanger Flysch — Hauptflyschsandstein — Piesenkopfkalk allein im Osten am Kalkalpenrand auf. Ich habe sie von den Fähnern jenseits des Rheins, vom Frastanzer Sand, dem NW-Pfeiler des Rhätikons, Schritt für Schritt durch das ganze Walser und das Damülser Tal nach Schopperrau an der Bregenzer Ach, über das Starzel-Joch nach Mittelberg, über Riezlern an den Freibergsee, über Altstätten und Imberg in das Roßberggebiet hinter dem Grünen kartiert. Von ihrer Verbreitung im N der helvetischen Kreide berichtet Blatt Fischen, von ihren Entwicklungserscheinungen am Molassestrand, Blatt Oberstdorf, 1:100.000. Und dieselbe Serie baut Gernköpfe und Edelsberg und die Hügel der Lechdelle auf, die gleiche zieht über den Trauschberg zum Kohlgruber Hörnle, wurde im nördlichen Flysch Bodens kartiert, bildet den Hauptteil der Berge von Tegernsee, Schliersee usw., bis zum Inn, Von da ab allein den stark verminderten Flyschzug ausmachend, erweitert sie sich im Sulzberg-Teisenberg-Högelberg und wird zum Muntigflysch im N von Salzburg, ohne daß sich in dem Allgemeincharakter des Profils oder in der Altersstellung mehr änderte als etwa in den gleich

lang durchlaufenden Einheiten der Molasse daneben. Nur Fossilfunde sind ab und zu willkommene Bestätigungen der Zusammengehörigkeit.

Von der Fortsetzung durch Ober- und Niederösterreich, die ich bei mehreren Stichproben hinein bis in den Wiener Wald feststellen konnte, sei hier nicht gesprochen. Auch nicht davon, daß zwar die Schichtenfolge sich gleich bleibt, daß aber die Schubweite und Einheitlichkeit der Decke damit für östlichere Gebiete noch nicht jenen der westlichen zu entsprechen brauchen.

Jedenfalls ist das eine sicher: Von einer grundsätzlichen Verschiedenheit eines „ostalpinen“ und eines „westalpinen, helvetischen“ Flysches (M. Richter) kann nicht gesprochen werden. Ebensowenig von einem „Fenster von Jungholz“ (M. Richter), in dem der westliche Flysch unter dem östlichen zum Vorschein kommen soll. Auch darin stimmt Boden ganz mit meiner Auffassung, die noch näher darzulegen sein wird, überein. Nicht allein die Übereinstimmung der östlichen und westlichen Flyschhorizonte, welche hier aneinandertreten, sondern auch die Tektonik verbietet hier nach den von mir begangenen Aufschlüssen die Annahme eines Fensters.

Und wenn nun der Flysch so ganz einheitlich durch den süddeutschen Alpenrand fortzieht: wie steht es dann mit der Überlagerung der Helvetischen Kreide durch den Flysch? Die schönen Untersuchungen von F. F. Hahn und K. Boden haben bekanntlich für Oberbayern eine deckenförmige Überlagerung nachgewiesen. Dagegen besteht für das Allgäu die Tatsache, die meine Kartenarbeiten nur immer erhärtet hat, daß Flysch normal-sedimentär über der helvetischen Kreide folgt. Dies wird von K. Boden als fundamentaler Unterschied in O und W angesehen und der Analogie zuliebe glaubt er ohne beobachtete Gegengründe anzuführen, an jener Tatsache im W zweifeln zu müssen.

Auf diese Weise gibt es keine Lösung. Wohl aber durch die mit der Geländearbeit sich von selbst einstellende Erkenntnis, daß in Wirklichkeit auch tektonisch gar kein fundamentaler Unterschied vorliegt. Man hatte sich nur merkwürdigerweise daran gewöhnt, Helvetische Kreide und Flysch als etwas in allen Teilen ganz Unabhängiges, getrennt Abgelagertes, anzusehen. Im W stellt sich aber heraus, daß über den Übergang von faziell „ultrahelvetischen“ Leimern- oder Nierentalschichten

die Flyschsedimentation mit der nach N vorrückenden Gebirgsbewegung in das helvetische Ablagerungsgebiet vordrang. Wer darum nach einer Überschiebung im Allgäu sucht, die derjenigen Oberbayerns entspricht, der muß innerhalb des Flysches suchen. Und darin findet er in der Tat die große Schubfläche mit allen Zutaten an exotischen Blöcken und Erscheinungen, die K. Boden im W vermißte.

Nach meiner Aufnahme ist es in der Hauptsache das Stockwerk des im O scheinbar unbekanntem Wildflysches, der jene Großbewegung vermittelt. Er zieht bei Feldkirch, am Sünser See und an anderen Stellen noch Eozän mit einbeziehend in die Schubfläche mit wenigen, tektonisch bedingten Unterbrechungen am Nordrand der Sigiswanger Decke über den wenig mächtigen Flysch und die Leimernschichten der helvetischen Oberkreide geschoben durch das Allgäu, erscheint also in gleicher Lage am Edelsberg und findet seine Fortsetzungen durch Oberbayern. Sehr häufig erscheint er, mit den hier stark entwickelten Phyllitschiefern, über Eozän und helvetischer Oberkreide am Nordfuß des Sulzbergs und Teisenbergs, und zahlreiche von den mit exotischen Blöcken versehenen Flyschvorkommen in Oberösterreich (nördlich Gmunden usw.) gehören zu dieser wichtigen Bewegungszone. Man hat diese nur im Osten bisher nicht Wildflysch genannt.

Die Schwelle, welche die Retterschwanger Exotica geliefert hat, darf man freilich nicht mit der Wildflysch-Schwelle zusammenwerfen. Hinsichtlich der Ablehnung der „unterostalpinen Deckenreste“ („Aroser Schuppenzone“) am Alpennordrand teilt Boden meine Auffassung. Wollten wir alle Radiolarite und Ophiolithe, die nahe an Überschiebungsflächen auftreten, so einreihen, so kämen wir auf die sonderbarsten Folgerungen. Wieso sollten denn jene Gesteine ausgerechnet für jene Decke, für den unterostalpinen Bildungsraum vorbehalten sein? Ich werde ausführen können, daß es recht viele Schwellenzonen und recht viele Radiolarite und Grünsteine gibt, die mit dem wirklichen Unterostalpin aber räumlich nichts zu tun haben. Über die große, von den einen als Verschluckungszone, von den andern als Wurzelzone bezeichnete und vielfach verkannte Linie der racines externes M. Lugeons, die unter dem Rhätikon (siehe D. Truempys Sammelprofil) östlich fortsetzt und in O. Am

pferers Inntalnarbe übergeht, drang Unterostalpin niemals nach Norden vor. Die Falknisdecke schwillt mächtig an, taucht unter und ist zu Ende an ihr, so wie die Sigiswanger Flyschdecke im Norden der helvetischen Falten im Allgäu unter starker Verfaltung vor der Molasse nördlich niedertaucht und verschwindet. Präalpen-Verfrachtungen haben wir im Osten nicht. Was vor und unter den Kalkalpen liegt, ist ultrahelvetisch-helvetisch-germanisch oder vindelizisch.

Es fällt auf, daß K. Boden aber doch wieder glaubt, sich dem paläogeographischen Kompromiß M. Richters anschließen zu sollen, demzufolge die ostalpine Decke im Westen den ganzen in der Schweiz für nötig gehaltenen Weg über Unterostalpin und Penninisch gewandert sei, im Osten aber in naher südlicher Nachbarschaft der Böhmisches Masse zur Ablagerung gekommen wäre. Warum ist man sich nicht darüber klar, was eine derartige Verschiedenheit der Schubweiten in O und W für den Schubkörper bedeutet? Warum ist dieser nicht nach allen Richtungen verrenkt wie die wirklich weiterverfrachteten Präalpen, warum besteht er aus so regelmäßig weithinstreichenden und schmalen Brettdecken? Nichts von den großzügigen Blattzonen im Gesamtaufbau, die in jenem Fall ungleichsten Schubes selbstverständlich wären!

Wir brauchen uns nicht in eine solche Sackgasse drücken zu lassen. Wenn das Unterengadiner und das Tauernfenster von mächtigen Decken überschritten und überlagert wurde, so braucht dies nicht die kalkalpine Decke gewesen zu sein. Erfasst man den geomechanisch wohl begründeten Kern der Ampfererschen Unterströmungs-Theorie folgerichtig für den Alpenkörper, so hat man außer der oben angedeuteten äußeren Narbe noch die aus der Ivreazone herüberstreichende dinarisch-alpine Grenznarbe in Rechnung zu stellen. Gegen beide Narben strömten, nicht immer zu gleicher Zeit, die Decken heran. Ich glaube ausführen zu können, daß die Stirnrammungen der Campodecke, die Auswaltungen der Aroser „Schuppenzone“ und so viele andere Hauptzüge notwendige Begleiterscheinungen dieser Dynamik sind.

Aber noch zu einer Teilfrage, zur Auffassung der

Balderschwanger Klippenkalke!

Ich habe das nordrandalpine Unterostalpin gestrichen, denn die Aufnahmen ergaben, daß die fraglichen Radiolarite und Ophiolithe zusammen mit den Flysch-Konglomeraten ihre ganz

normale Stellung im Oberkreide-Flyschprofil haben (Birnwangschichten der Oberstdorfer Decke). Wenn man bei einigem Vorkommen von Schubsetzen aus Radiolarit und Aptychenkalk an der Basis des Oberostalpins auch eine Herkunft aus ostalpinem Oberjura für möglich halten kann, so gibt es doch bei den meisten keinen Zweifel.

Bei Auffassung der von H. P. Cornelius so schön kartierten Balderschwanger Klippen durch Boden spielt anscheinend der äußerliche Gesteinsvergleich der dortigen Klippenkalke mit Oberjura eine ausschlaggebende Rolle. Zwar stimmt Boden auch darin meiner Auffassung zu, daß die Feuerstätter Decke nur eine südliche, ultrahelvetische Flyschdecke ohne allzu großes Schubausmaß sei. Andererseits aber hält er meine in zahlreichen Sommern, durch eingehenden Gesteins- und Dünnschliffvergleich gewonnene Überzeugung, diese Kalke seien ultrahelvetische, pelagische Oberkreide, für unmöglich. Begründung: Gesteinshabitus, Ähnlichkeit mit nordalpinen Gesteinen, Hornstein- und Radiolarienführung, namentlich die Wannersche *Calpionella alpina* Lorenz.

Dabei gibt es auch im oberbayerischen Seewerkalk Hornstein, gibt es in Vorarlberg alle Übergänge von der gewöhnlichen Seewerkalk-Foraminiferenfauna über eine Mischgesellschaft nach den Radiolarienkalken mit Hornstein im gleichen Oberkreide-Niveau. Dabei konnte ich den Leitwert, der einer tektonischen Kombination (Rhätische Decke) zuliebe allzu schnell mit jenem Rang versehenen *Calpionella* widerlegen. Dabei stimmt nicht einmal der Gesteinshabitus für die meisten Varietäten.

Hier gibt es umsoweniger Kompromisse als das Festhalten an einem oberjurassischen Alter der Klippenkalke, die mit Oberjura nur eine teilweise Fazies-Konvergenz, aber sonst nichts gemeinsam haben, zu ganz bizarren tektonischen Bildern führt. Als sie auch zu der bei H. P. Cornelius deutlich zutage tretenden Unmöglichkeit führte, irgend ein fernes Heimatgebiet für die Feuerstätter Decke ausfindig zu machen. Dagegen löst sich der Bau in einfachste Linienführung auf — ohne chronische Inversie —, brauchen nur geringe Schubweiten angenommen werden, paßt die gesamte Schichtenfolge ausgezeichnet in das paläogeographische Bild des Ultrahelvets im Bregenzer Wald, wenn man meine Auffassung teilt.

Die Kartierung, deren Ergebnisse zunächst auf Blatt Fischen und Oberstdorf 1:100.000 im Druck sind, hat längst den Beweis geliefert. Es hat keinen Zweck zu weiteren, unnötigen Ansichten Stellung zu nehmen.

Damit wird sich auch die Ophiolithfrage klären. Die basischen Effusiva gingen überwiegend während des Turons in die ultrahelvetische Tiefseerinne Südbayerns. Auch der Hörnleindiabas drang in den Piesenkopfkalk, also in den Oberkreideflysch des ultrahelvetischen Flysches.

Anschlüsse nach W und O.

Was die Anschlüsse nach W und O betrifft, so konnte ich sie nicht so gründlich vornehmen, wie das eine Kartierung erfordert hätte. Gleichwohl glaube ich zeigen zu können, daß die Oberstdorfer-Decke durch ihre Gesteine auch im östlichen Prättigau vertreten ist. Faziell gleicht sie hier sehr der über ihr ruhenden Falknis-Sulzfluh-Decke, mit der ihre Gesteine schon oft verwechselt werden.

Nach der heutigen tektonischen Lage müssen diese Gesteine nördlich des Unterostalpins, aber südöstlich des als penninisch zu bezeichnenden Tertiärflysches im westlichen Prättigau sedimentiert worden sein. Mit starkem Axialanstieg gegen W erhebt sich diese tertiäre Prättigaudecke, deutlich von der Oberstdorfer abgrenzbar, unter ihr gegen den Rhein zu hervor, während wir im Osten nirgends gleichen Tertiärflysch, sondern immer nur Kreideflysch nachweisen können.

Die Frage, wie weit man berechtigt ist, den Begriff der ultrahelvetischen Oberstdorfer-Decke im NO in den einer unterostalpinen Flyschdecke im SW verfließen zu lassen, muß einstweilen offen bleiben.

Sehen wir von dem Halbammer-Eozän Bodens ab, das ich mit K. Leuchs noch zum helvetischen Bezirk stelle, auch von dem Schwellen-Eozän NW Tegernsee, so stellt sich erst im Traunseegebiet (Aurachtalblöcke, Eozänflysch des Gschlifgrabens) das Eozän wieder als selbständiges Glied des Flysches ein. Gleichzeitig entwickelt sich auch die für den O so bezeichnende Übergangszone des pieninischen Klippenflysches im Süden der Gesteine der Sigiswanger Decke und im Norden des ostalpinen Gosauflysches. Dadurch; daß die vindelizische Nordschwelle im S der helvetischen Zone an die Böhmisches Masse Anschluß ge-

funden hat; tritt der oberbayerische Flysch in Oberösterreich an jene Masse heran. Es hat daher keinen Sinn, diesen Flysch hier noch „ultrahelvetischen“ zu nennen.

Bei Ybbsitz konnte Fr. Trauth schon die Glieder des Wiener Waldflysches kartieren. Im Wiener Wald fand ich die schönen Arbeiten von Jaeger, Friedl, Trauth u. a. bestätigt. Der ganze Flysch des nordalpinen Randes ist ein gesetzvoller und wohl verständlicher Organismus; wenn wir heute die Ergebnisse in O und W überblicken.

Freilich kann ich den Flyschdecken des Wiener Waldes keine großen Schubweiten zugestehen. Nach dem, was ich im Gelände sah und was schon hierüber geschrieben ist, gibt es unzertrennbare fazielle Übergänge von N nach S. Sehen wir doch die an der Küste grobsandig-konglomeratisch gewordene Orbitoidenkreide der Greifensteiner Decke nach S in die feineren Inoceramenschichten mit nur geringer Unterbrechung überleiten; den Greifensteiner Eozänsandstein südlich faziell in das Glaukoniteozän der Wiener Walddecke übergehen. Die Sedimente der Wiener Walddecke sind nur die etwas nach N überschobene Fortsetzung jener der Greifensteiner Decke; sedimentiert im gleichen Flyschbecken.

Ebenso scheint mir der fazielle Gegensatz der Inoceramenkreide der Wiener Walddecke und der Seichtwasserkreide viel zu sehr betont worden zu sein. Die tatsächlich an der heutigen Grenze vorhandenen Unterschiede rechtfertigen gewiß die Annahme eines Deckenverschubs, das Fehlen des Eozäns im S rechtfertigt die Annahme einer eozänen Schwelle dort, die im N nicht bestand. Aber nichts spricht für einen, vielleicht 15 km Schubweite übersteigenden Weg der Klippendecke über die Vorlage, die ihrerseits mit der böhmischen Masse im N verknüpft ist. Auch der pieninische Jura, dafür wurden gute Gründe beigebracht; hängt an der südlichen Randzone der böhmischen Masse; die Klippengesteine sind anderseits auch die Nordrandzone der Kalkalpen. Und schließlich stehen auch die kalkalpinen Decken in einem tektonisch wenig unterbrochenen Fazieszusammenhang.

Fort und fort ist es das gleiche Ergebnis: Die Flyschzone einschließlich der Klippenzone und der nördlichen Ostalpen sind relativ bodenständig. Nach dem Ausscheiden des Unterostalpins am Nordalpenrand gibt es nichts, was die Ver-

frachtung der Ostalpen über die penninischen Bereiche im Süden wahrscheinlich macht.

Da im Unterengadin- und Tauernfenster, wie R. Staub an den auch von mir begangenen Orten neuerdings gezeigt hat, auch Eozän auftritt; kann an L. Kobers interessanten Gedanken eines vorgosauischen Hauptdeckenschubes nicht gedacht werden. Er widerspräche ja außerdem den Zusammenhängen im Norden.

Darum ergibt sich für mich der zwingende Schluß, daß die nördlichen Kalkalpen nie über das Tauern-Penninikum und über das Unterostalpin geschoben wurden, auch nicht südlich davon, sondern nördlich davon zur Ablagerung gekommen sind. Der scharfe, unüberbrückbare Schnitt liegt zwischen dem penninisch-unterostalpinen System in den Westalpen, bzw. in den südlicheren Ostalpen einerseits und dem oberostalpinen System der nördlichen Ostalpen andererseits. Diese beiden Großräume der Sedimentation haben nichts miteinander zu tun. Sie hängen auch nicht mit der gleichen Wurzel, sondern mit zwei verschiedenen sogenannten Wurzelstreifen zusammen. Nur randlich garieten sie ein wenig an- und übereinander wie im Südrätikon.

Und diese Ausnahme ist nicht etwa ein Schönheitsfehler der Allgemeingültigkeit unserer Auffassung, sondern eine ganz notwendige Folge der Kooperation der nordalpinen und der südalpinen Wurzelzone; die ich als Verschluckungsnarben auffassen muß.

Gegen beide Narbenzüge, unter denen die Massen zu verschiedenen Zeiten und mit verschiedener Gewalt zur Tiefe gesaugt wurden, trifteten die Decken heran. Die dinarische Unterströmung (gegen N) an der Südnarbe entspricht der Unterschiebung am Südrand der Kalkalpen gegen die Nordnarbe. Die zentralalpine Süd-Unterströmung findet ihr Gegenstück in der Südunterschiebung; welche im N Oberostalpin, Flysch, Kreide und Molasse in Decken und Schuppen riß.

Es gibt nicht Wurzeln, von denen durch aktiven Schub einer ganz unerklärlichen Dynamik folgend, in den äußersten Krustenregionen die Decken abgewandert sind, sondern Defizitregionen, gegen welche durch aktiven Tiefenzug von beiden Seiten die Massen herantreiben. Was nicht nach unten tauchen kann, verkeilt sich oben über der Narbe, leistet nach Möglichkeit der unterschiebenden Kraft Widerstand. Das ergibt die Bilder der Über-

schiebung, die unwillkürliche Vorstellung von der Aktivität oben, vom Bild der Wurzel.

Im zentralalpinen Bereich ist es lehrreich, die gewaltigen Kuppelstauungen zu verfolgen, die durch das Vorherrschen des Zuges bald gegen die Südnarbe, bald gegen die Nordnarbe bedingt sind. Auch das Abflauen des Narbenzuges nach Osten hin und das vorhergehende Verschwinden desselben in den racines externes der westlicheren Schweiz, welches die Verfrachtung der Präalpen weit hinaus bis ins Vorland ermöglichte, alles fügt sich zwanglos der Gesamtauffassung.

Wir kehren zu K. Bodens neuen Mitteilungen zurück und wenden uns der

Molasse

zu. Ihre Kenntnis wurde durch den Genannten weitgehend gefördert, weshalb auch hier ein schöner Überblick in dem neuen Wanderbuch entstand.

Hinsichtlich der Einzelheiten der westlichen Molasse gibt es freilich manche Anmerkungen zu machen. Es geht beispielsweise nicht an, die bunten, weit überwiegend festländischen Teufelslochschichten mit M. Richter einfach als untere Meeresmolasse, die untere Süßwassermolasse einfach als aquitan, die höhere Hochgebirgsmolasse wahrscheinlich als Obermiozän zu bezeichnen. Das bedeutet Ignorierung meiner, wie ich glaube, wohl begründeten Feststellungen. Was veranlaßt Boden die Stellung der Hochgratschichten, mit ihren durch Wenz bestimmten Fossilien und ihrer unzweideutigen Lage im Profil (vergl. mein Blatt Immenstadt) der unteren Süßwassermolasse für fraglich zu halten? Warum soll die Zaumbergserie (S. 342) im Vorland nicht eine jüngere, über den Hochgratschichten liegende Stufe sein, wohl aber in der Horndecke (S. 343)? Eine andere Frage ist die nach der Verbreitung der „Zaumbergschichten“ überhaupt im Vorland. Wieso widerspricht ein enger Zusammenhang der Radialbrüche, den ich schon betonte, dem Auftreten radialer Bewegungen an den streichenden Störungen (S. 343)? Das bloße Anbringen von Fragezeichen an Geländebeobachtungen, die mit eigenen Verallgemeinerungen nicht harmonieren, führt ja nicht weiter.

Was das Studium der Molassegerölle im Westen betrifft, so hatte ich diesem schon viel Arbeit gewidmet, als das Wanderbuch erschien. Wenn ich auch in manchem nicht zustimmen

kann, wie hinsichtlich der Gerölle aus helvetischer Kreide in den älteren Horizonten der Allgäumolasse, so stehe ich doch mit Bodens teilweise auf dem alten Gumbelschen Standpunkt, der die Geröllheimat in einer Schwellenzone im Norden der Kalkalpen suchte. Das bedeutet für uns aber gewiß nicht die Ableitung von einem nördlichen, außerhalb des alpinen Kraftfeldes aufragenden Hochgebiet. Auch dürfte der jungtertiäre Schotter, Sand und Ton keineswegs nur von einer einzigen Auftragung abzuleiten sein. Es hieße das Bild unverständlich machen, wollte man sich das Relief des jungen Gebirgskörpers unwahrscheinlich vereinfacht vorstellen.

Daß ein Hauptbestandteil der Molasseschotter im Westen von einer nördlichen Randzone der kalkalpinen Entwicklung herührt, die, teilweise mit transgredierendem Eozän bedeckt, heute nirgends mehr ansteht und nur in Andeutungen sich im südlichen Oberbayern anbahnt, infolge des verhältnismäßig seichten Faltungstiefgangs im Osten aber als Klippengestein auftaucht, scheint mir unabweislich. Diese von mir früher unrichtigerweise als „unteralpin“ bezeichnete randkalkalpine Komponente ist nicht weniger „exotisch“ als die Flut der schwarzen, wohl paläozoischen Dolomite in der östlichen Molasse. Diese alten Einzugsgebiete wurden schon im Aquitan völlig verändert und verschwanden durch Abtragung und Überschiebung von der Bildfläche.

Der von außen in die Alpengeologie hereingetragene Versuch einer scharfen Unterscheidung zwischen epirogenetischer Senkung und Sedimentation ohne gleichzeitige Bruchbildung und zwischen orogenetisch umformenden, nur episodischen Kraftanstrengungen, ist für die Geosynklinale ganz ungeeignet. Damit würde jede Möglichkeit schwinden, die Eigenart der orogenen Sedimente Flysch und Molasse zu begreifen.

Aber auch hinsichtlich der Erschließung der alpinen Hauptbewegungen aus diesem Abtragungsschutt des Gebirges, sowohl nach Methodik wie nach Ergebnis, muß ich von K. Bodens Vorstellungen bedeutend abweichen. Ich halte es für irrig, nach dem bekannten außeralpinen Muster im Vortiefenschutt nach großen Diskordanzen zu suchen und zu behaupten; es gäbe, wenn sie fehlten, keine bessere Bewegung gleichzeitig im Gebirgskörper.

Seien wir uns doch darüber klar, daß die Gebirgsbildung in streichenden Längszonen vor sich geht, die allmählich kontinentwärts verlegt werden. Daß der Hauptdeitritus jener Zeit sich in den Senken neben, namentlich in der Vortiefe vor einer solchen Schwelle ablagerte; dort, wo also überwiegend Abwärtsbewegung herrschte, wo folglich mit Notwendigkeit gar nichts von durchgreifenden Diskordanzen entstehen konnte. Mit aller Entschiedenheit ist abzulehnen, daß die Gebirgsbildung ganz allgemein nach oben wirke, also überall in ihrem Wirkungsbereich zu Abtragungen und Diskordanzen führen müsse. Der Begriff der Vortiefe, die sich mit dem Schutt des orogen entstandenen Reliefs füllte, widerspricht dem.

Nur bei recht schwächlichen Orogenesen, wie sie außerhalb der großen Geosynklinalen erscheinen, gerät das emporgehobene Relief alsbald wieder unter Schutt, pendelt Relief im Auf und Nieder der Orogenbewegung um die Grenzzone von Eindeckung und Abtragung. Nur dort verspricht die Diskordanzmethode der Lehrbücher Erfolge. Aber die großen, geosynklinalen Ereignisse können wir nur indirekt erschließen aus ihrer Abbildung durch den Schutt daneben. Wer das vergißt, übersieht gerade die größten Bewegungen.

Ist der Grottschutt in den Vortiefen fremdartig, so folgt hieraus noch nicht das Fehlen größerer alpiner Bewegungen (Boden). Es folgt hieraus nur die sehr gesteigerte Aktivität im Bereich der aus diesen Gesteinen bestehenden, nächst südlichen Schwellenzone, die zunächst Einzugsgebiet ist.

Im übrigen muß auch hier unterstrichen werden, daß das Studium des Flysches und der damit zusammenhängenden Fragen die Abtrennung der tektonischen, orogenen Durchbewegung, also Schaffung der Gebirgsstruktur einerseits, von der morphologischen Hochreliefbildung des „Gebirges“ andererseits unabweisbar verlangt. Die Hauptfaltung unter fortschreitender Einengung geht zunächst durch lange Zeit in die Tiefe. Erst gegen das Ende des orogenen Zyklus werden die tangentialen Kräfte übermächtig, welche zu einer so raschen Übereinandertürmung der spezifisch leichteren, salischen Massen in Deckenform führen, daß mit dem Nachlassen des Tiefenzuges der durch Verdickung mit größerer isostatischer Steigfähigkeit begabte Gebirgskörper nun auch reliefmäßig zur Geltung kommt; hoch über Normalnull auftaucht und die großen Flußsysteme entwickeln kann, die

vorher in der tiefrogenen Zeit an schmalen Gebirgsinseln nicht möglich gewesen waren. Damit hat sich auch der ganze Charakter des nun wohl gerollten und sortierten Sediments verändert.

Diesen Vorstellungen entspricht notwendig die Annahme einer sehr lebhaften Gebirgsbewegung während des jüngeren Oligozäns, während dessen nicht nur in den subwestalpinen Randtrog gewaltige Massen von Schottern geschüttet wurden, sondern auch das Einzugsgebiet dieser Schotterflüsse in grundlegender Weise orogen verändert worden sein muß. Wenn Boden hierin nicht mitgeht, so kann das nur daran liegen, daß er in dem oberbayerischen Molassegebiet, das bisher bekannt war, entsprechende Schottermassen nicht findet. Aber in den Nordalpen liegen noch ansehnliche Reste.

Erst die zweite Hauptbewegung im Miozän hat einen einheitlichen, gewaltigen Schotter ins ganze Vorlandgebiet gebracht, und obwohl dieser noch hinter den Schuttmassen des Aquitans im W zurücksteht, hält Boden diesen nun doch für das Anzeichen der großen Hauptbewegung im Gebirg.

In dieser Zeit ist nach meinen Ergebnissen der oberostalpine Deckensaum weit noch in die Molassevortiefe vorgeglitten. Damals entstanden die aus über kopfgroßen Geröllen bestehenden Rothkreuzschotter der Wildbäche am Hauchenberg und nachfolgend wurde aus der ganzen Vortiefe das Flachmeer durch Schutt verdrängt und entstanden die Molasseschotter der oberen Süßwassermolasse, deren Reste im Auerberg und Tischberg usw. noch heute hoch über die quartären Ausräumungsfelder aufragen. Weitere Hebung und Abtragung hat seitdem den Zusammenhang zwischen ostalpinem Einzugsgebiet und miozänen Flußniederungen im Bereich der Oligozänmolasse vollkommen zerstört.

Nur in Steiermark gibt es noch vollständigere Zusammenhänge.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Austrian Journal of Earth Sciences](#)

Jahr/Year: 1929

Band/Volume: [22](#)

Autor(en)/Author(s): Kraus Ernst

Artikel/Article: [Neues über die bayerischen Alpen. 133-147](#)