

Meinung des Verfassers die Beckenfazies zwischen den Schwellen. Das Unterkarbon enthält bei sonstiger reicher fazieller Gliederung nur seltene Lydite und nur selten den Stufenbeleg durch Posidonien oder andere Fossilien. Das Übergreifen der Visé-Kalke mit *Glyphioceras* an der Basis deutet der Verfasser nicht als Transgression, sondern als Neubelebung der Erosion. Die Tournai-Stufe erscheint erst im französischen Zentralplateau. Die namurische Stufe ist noch nicht nachgewiesen. Die westfälische Stufe bleibt auf die Mitte beschränkt; in ihrem Süden enthält sie marine Fossilien. Das Stefanien in größerer Verbreitung, in kennzeichnender Weise mit Transgressionskonglomeraten beginnend, vollendet eine Schichtreihe, die sich im großen ganzen wohl anschließt an die mitteleuropäischen Verbreitungsbezirke. Insbesondere im Silur gibt es nähere Beziehungen zu dem südlichen und westlichen Mitteleuropa und bis nach Sardinien und in die karnischen Alpen. Nur das Vorkommen mariner Schichten im westlichen Aragonien mit einer Cephalopodenfauna, die ins Stefanien gestellt wird, ist besonders auffällig und wird mit Recht „als ein Fremdkörper im paläogeographischen Bild Westeuropas“ bezeichnet.

Im Sinne der Schule von Stille wird im tektonischen Teile vor allem angestrebt, die paläozoischen Faltungsphasen zu unterscheiden und in das von Stille entworfene Schema einzureihen. Die asturische Phase tritt am stärksten, die interpermische, saalische Faltung dagegen kaum mehr hervor als anderwärts, und wieder ergibt sich die Notwendigkeit, zwei neue „Faltungsphasen“ einzuschalten, und zwar eine pallaresische und eine lerdische, von denen die erste durch die Diskordanz zwischen Llandeilo und Caradoc im Ordovizium, die zweite durch eine Diskordanz im Oberdevon zwischen *Manticoceras*-Stufe und *Cheiloceras*-Stufe angezeigt ist.

Das Gebiet liegt ganz im Bereiche der weit ausgreifenden Südschübe, die der alpidischen Bewegung eingeordnet werden, die aber nach Jacob, Fallot, Astre und Ciry einem älteren Abschnitte angehören und später von der Nordbewegung überwältigt worden sind. Die Arbeit ist ein wertvoller Beitrag zur Kenntnis der wenig bekannten und wichtigen Südseite der Pyrenäen.

F. E. Sueß.

E. Kraus: Der nordalpine Kreideflysch. Geologische Forschungen im Allgäu und in Vorarlberg. Geolog. und paläontolog. Abhandlungen. Herausgegeben von F. Freih. v. Hueene, N. F., Bd. 19, Heft 2 (Jena 1932). S. 65—200, mit 58 Abbildungen im Text und 7 Tafeln.

E. Kraus: Der bayerisch-österreichische Flysch. Abhandlungen der Geologischen Landesuntersuchung am Bayerischen Oberbergamt, Heft 8 (München, 1932), S. 1—82. Mit 16 Figuren auf 3 Tafeln.

Der schon durch eine stattliche Reihe von Arbeiten um die geologische Aufklärung der Flysch- und Molassezone der Alpen hochverdiente Forscher hat uns kürzlich in der erstzitierten, durch zahlreiche Aufschlußbilder und Profile und einige geologische Kartenskizzen erläuterten umfangreichen Abhandlung über den Kreideflysch Vorarlbergs und des Allgäus — zwischen dem Rhein und Pfronten — eine sowohl in stratigraphischer als paläogeographischer und auch tektonischer Beziehung so eingehende und sorgfältige Darstellung dieses bislang der erdgeschichtlichen Deutung große Schwierigkeiten bereitenden Gebietes geliefert, daß wir es nun wohl einem der bestbekanntesten Abschnitte der ganzen alpinen Flyschzone nennen dürfen.

Zum Teil auf den Feststellungen um die gleiche Region bemüht gewesener Geologen wie C. W. Gümbel, M. Vacek, H. Mylius, K. Reiser, C. W. Kockel, M. Richter, H. P. Cornelius, H. W. Schaad und

E. Strobel, hauptsächlich aber doch auf seinen eigenen genauen Kartierungen fußend, unterscheidet Verf. hier die nachstehenden — auf seiner Tabelle S. 18 (80) zu deskriptiv- und genetisch-stratigraphischem Vergleich übersichtlich aneinander gereihten — tektonischen Einheiten, deren erstgenannte die nördlichst und deren dann folgende die sich anschließend mehr und mehr südlich sedimentierten darstellen: 1. die helvetische, aus Oberjura bis Mitteleozän bestehende (dabei nur das Senon in Flyschfazies zeigende) Serie, die sich im Bregenzer Walde und im Gröden-Zuge aus der Hülle der von S darauf, resp. darüber geschobenen ultrahelvetischen Decken emporwölbt, und dann von diesen, 2. die Wildflysch-Feuerstätter-Decke (bestehend aus Feuerstättersandstein des Gault, cenomanem Wildflysch, nach Kraus turonem, bisher als oberjurassischer „Klippenkalk“ geltendem pelagischem Hornsteinkalk,*) senonem Wildflysch mit Bolgenkonglomerat und mitteleozänem Nummuliten-Breccienkalk), 3. die Sigiswanger Decke (etwa gaultische Ofterschwanger Schichten, etwa cenomaner Hauptflyschsandstein und turoner bis eventuell senoner und stellenweise Diabas führender Piesenkopfkalk) und endlich 4. die Oberstdorfer Decke (aptische Kalkgruppe, gaultische Quarzitgruppe, respektive damit äquivalenter Tristelkalk, dann cenomaner Hauptsandstein, Mergel und Quarzit und oberkreidische Birnwangschichten, das sind zum Teil pelagische Radiolaritkalke des Turon und lokal Diabas einschließende Mergel und Nagelfluhe des Senon bis Danien), die sich nach SW in den südrhodelvetischen Bereich und damit also schon an die Grenze gegen den permischen Sedimentationsraum des Prättigaus hin erstreckt, wogegen sie im Süden von der — nach E. Kraus sich schon ursprünglich hier an sie anschließenden und demnach an der Südseite der alten (besonders kristallinen) „vindelizischen Südschwelle“ abgelagerten — Nordrandzone der oberostalpinen Allgäudecke überschoben erscheint. Letzteres Oberostalpin zeigt als Hangend seiner älter-mesozoischen (obertriadischen bis neokomen) Schichtglieder örtlich Gaultflysch und insbesondere Cenomankonglomerate und -mergel mit *Orbitolina concava* und diabasführende Hornsteinkalke, Birnwangschichten und flyschartige Gosau des Turon bis Senon.

Mag auch die wegen der großen Fossilarmut des gesamten Flysches vom Verf. zum Teil nur nach dem Schichtverbande und der lithologischen Übereinstimmung mit den Schweizer Nachbargebieten vorgenommene Zuweisung der aufgezählten Schichtglieder zu bestimmten einzelnen Kreideetagen durch künftige Petrefaktenfunde noch die eine oder andere Korrektur erfahren, so wird doch wohl im allgemeinen das hier von ihm auf Grund von deren Gesteinsfazies und -mächtigkeiten entworfene Bild ihrer Ablagerungsverhältnisse, also der „genetischen Stratigraphie“ der Untersuchungsregion, und der sich dann daraus ergebenden Paläogeographie derselben im Laufe der Kreideformation ein recht zutreffendes sein.

Überaus instruktiv hinsichtlich der vom Verf. erschlossenen Anordnung der Sedimentationsräume der von ihm unterschiedenen tektonischen Einheiten ist seine auf Taf. VI dargebotene und speziell für die Mittelkreidezeit geltende paläographische Karte, die uns diese Einheiten jede in einem besonderen Meerestroge zwischen den sie voneinander scheidenden und ihren Schichten

*) Nach seinen Erfahrungen in den niederösterreichischen Voralpen möchte Referent die Deutung dieser Hornsteinkalke als pelagisches Turon noch nicht durchaus für genug gesichert halten und sie zum Teil doch eventuell als oberjurassische oder neokome Klippengesteine betrachten. Hoffentlich bringen Fossilfunde mit der Zeit Klarheit.

kristallinen Detritus und solche Blöcke liefernden alten Rücken abgelagert zeigt, das östliche Helveticum südlich vom „germanisch-vindelizisch-böhmischen Unterbau“ und nördlich einer sich weiter im Osten — in Oberösterreich vermutlich — mit dem böhmischen Kristallin verschmelzenden „vindelizischen Nordschwelle“, die Wildflysch-Feuerstätter-Decke in einer von zwei Halbinseln oder Inselkränzen der „vindelizischen Nordschwelle“ umfaßten Meereswanne, die ostwärts vornehmlich auch den salzburgisch-österreichischen Flysch bildende Sigiswanger Decke zwischen der „vindelizischen Nord- und der vindelizischen Mittelschwelle“ und endlich die Oberstorfer Decke zwischen der ebenerwähnten Mittelschwelle und der sich nach Osten mit ihr vereinigenden und nach E. Kraus auch die (piemontische) Klippenzone Österreichs bedingenden „vindelizischen Südschwelle“.

Aus der Fazies und Mächtigkeit der die angeführten Decken zusammensetzenden Schichtkomplexe leitet Verf. in fesselnder Weise ihren — einen mehrfachen Wechsel von Inundationsphasen, resp. Tieforogenesen der Meeresröge mit Trans- und Regressionsphasen darbietenden — epirokinetischen Sedimentationsrhythmus ab, dessen vom Neokom-Beginn bis zum Mitteleozän sich auf acht beziffernde Einzelzyklen deutlich eine recht lebhaft Unruhe des helvetischen und ultrahelvetischen Ablagerungsraumes hier in dieser ganzen Zeitspanne verraten. Bei der sich zuletzt einstellenden und dabei unter allmählichem Fortschreiten nach Norden überwiegend hoch-orogene Tendenzen zeigenden nacheozänen Gebirgsbildung werden die streichenden, flyscherfüllten Großröge zu den Deckeneinheiten. Und aus den Großrögen formen sich nun zudem auch Teilschwellen und Teilröge, die zu den selbst wieder Einzelfaltung und Schuppung bildenden Hauptfalten und -mulden der Decken werden. „Ein Archipelmeer mit streichenden Inselgirlanden, starker Bodenbeweglichkeit, Erdbebenreichtum und mitunter empordringenden, basischen Magmen ist der äußere Schauplatz dieser Ereignisse“ (I. c., S. 136).

Die oben an zweiter Stelle genannte Studie des Verfassers über den „bayrisch-österreichischen Flysch“ rekapituliert zunächst die in der zuerst besprochenen Abhandlung erörterte Gliederung des Allgäu-Vorarlberger Flysches in Decken und die Grundzüge von deren vorhin angeführter Stratigraphie und schildert dann — wieder an der Hand einiger typischer Querprofile und eines geologisch-tektonischen Übersichtskärtchens dieses Gebietes (Taf. 1, Fig. 1) — seinen Bauplan, wie sich die einzelnen ultrahelvetischen Deckenstockwerke, zuoberst das Oberstorfer und dann das Wildflysch-Feuerstätter und Sigiswanger, von S nach N gegen und über den helvetischen Unterbau (Gewölbe des Bregenzerwaldes und Grüntens) geschoben habe. Ganz besonders verdient dabei die vom Verf. an der Nordseite des helvetischen Bregenzerwald-Antiklinoriums festgestellte Entwicklung der Feuerstätter durch die Sigiswanger Decke, die infolgedessen die erstere hier stellenweise unterlagert, hervorgehoben zu werden, ferner auch das von ihm an der Grenze von Oberstorfer und oberostalpiner Allgäuer Decke entdeckte kleine helvetische „Fenster von Nüziders“ NW von Bludenz und die höchst treffenden Bemerkungen über die Natur des durch die so auffällige „exotische“ Blockführung gekennzeichneten „Wildflysches“, daß nämlich dies allzuoft nur als eine Überschiebungsbreccie angesehen Gebirgsglied den verschürften Vertreter eines besonderen ultrahelvetischen Sedimentationsbezirkes mit eigener orogen bedingter Fazies darstellt, den einstigen Abhangsschutt seismisch-orogen unruhiger Inselgirlanden-Gebänge und im Vorarlberg-Allgäuer Bereich dabei speziell der vindelizischen Nordschwelle entsprechend.

Indem Verf. sodann die Flyschzone weiter nach Osten durch Bayern bis in den — gleich dem Schweizer Flysch, aber abweichend von dem vor-

wiegend kretazischen zwischen Vorarlberg und Oberösterreich — nun relativ mehr Eozän darbietenden niederösterreichischen Bereich verfolgt, konstatiert er schon an der Ostgrenze des Allgäus das Verschwinden der Feuerstätter Decke, femer am Inn etwa das Verschwinden der Oberstdorfer Decke und östlich der Salzach auch das Verschwinden der helvetischen Zone und das alleinige kontinuierliche Weiterstreichen der ultrahelvetischen Sigiswanger Decke, respektive ihres östlichen tektonischen Homologens noch über den Wienerwald hinaus und in die Karpathen (beskidische Zone) hinein, wobei sich nun an der sie südwärts begrenzenden vindelizischen Südschwelle als Grenzsaum gegen die Kalkalpen die (penninische) Klippenzone einstellt. Die bisherigen Meinungsverschiedenheiten der bayrischen Geologen bezüglich des relativen Alters der „Sandstein“- und „Zementmergel (Kieselkalk-) Gruppe“ ihres (Sigiswanger) Flysches — welche der beiden die ältere und welche die jüngere sei — bringt E. Kraus durch den Erweis zweier Zementmergelgruppen dortselbst, einer den „Oferschwanger Mergeln“ entsprechenden unter und einer dem „Piesenkopfkalk“ äquivalenten über dem Hauptflyschsandstein, zur Klärung.

Wenn Verf. aus den stratigraphischen Beziehungen des ultrahelvetischen und oberostalpinen (kalkalpinen) Faziesraumes zur Kreideperiode auf deren ständige Nachbarschaft schließt (Vergl. die erstreferierte Abhandlung S. 136, die zweite S. 72) und dieser seiner Auffassung, unter Ablehnung einer Herkunft der Nordkalkalpen von der Südseite eines penninischen, respektive grisoniden (unterostalpinen) Ablagerungsbereiches und eines vorgosauischen Hauptdeckenschubes des Oberostalpins (im Sinne L. Kobers) in einer für die Mittelkreidezeit geltenden paläogeographischen Kartenskizze der mittleren Alpen (erste Abhandlung, Taf. VI, zweite Abhandlung, Taf. 2, Fig. 16) und einem „Querschnitt durch die westlichen Ostalpen im Sinne der Unterströmungstheorie“ (erste Abhandlung, Taf. VII) anschaulichen Ausdruck gibt, so möchten wir dagegen doch gewisse, unseres Erachtens zugunsten jener von E. Kraus negierten Vorstellung der Deckenlehre sprechende Momente hier vorbringen, nämlich vor allem den Bau des Unterengadiner-Fensters, der uns vom Standpunkte einer Überschiebung des Oberostalpins nach N hin über die Fensterfüllung mechanisch entschieden viel leichter verständlich erscheint, als unter der Annahme einer Verfrachtung des südlich vom Penninicum eingewurzelten Unterostalpins nach N bis gegen die unter der Kalkalpen-Silvretta-Kristallin-Grenze zur Tiefe setzenden Verschluckungszone¹⁾ bei gleichzeitiger gegen S gerichteter Verfrachtung des oberostalpinen Silvretta- und des Öztaler Kristallins über den mesozoischen „Fenster“-Inhalt, — und ferner noch namentlich die durch die letzten eingehenden Forschungen A. Matějka's und D. Andrusov's (Vergl. deren „Aperçu de la Géologie des Carpathes occidentales etc.“, Knihovna Stát. Geol. Úst. Čechosl. Rep., Svazek 13 B, p. 19—163, Praha 1931) und anderer Geologen in den Westkarpathen wohl unzweifelhaft erwiesene weitreichende Aufschiebung der ja doch den Nordkalkalpen entsprechenden „subalpinen Decken („Graniden“) von S über die südlich der penninischen Karpathenklippenzone beheimateten und augenscheinlich unserer Leithagebirgs-Semmering-Region (Unterostalpin, resp.

¹⁾ Außer dieser „nordalpinen“ als Wurzel für das „helvetisch-oberostalpine Deckenpaket“ dienenden Narbenzone nimmt E. Kraus noch eine „südalpine“ an der Nordgrenze der Südalpen an, so daß ihm also die ganzen Alpen als ein „Doppelorogen“ erscheinen (vergl. sein zitiertes Profil, Taf. VII und seine Darlegungen in der „Geolog. Rundschau“, Bd. 22, 1931, S. 65).

Kobers „karpathisch“) homologen Hochtastricum („Tatriden“), eine Tektonik, die dann für den ganzen Ostalpinbereich zwischen hier und dem Unterengadiner Fenster, resp. den Westalpen, wohl gleichfalls einen analogen Hauptplan nahelegt.²⁾ Dem gegen eine Entstehung des Unterengadiner-Fensters auf solche Weise von E. Kraus vorgebrachten Einwand, daß es doch Oberkreideschichten (Eozän ist ja unseres Wissens keineswegs darin erwiesen) enthalte, läßt sich mit der Vorstellung begegnen, daß die oberostalpine Deckenfracht zur Oberkreidezeit von S her nur bis an den Sedimentationsraum des Fensters vorgedrungen sei, ihn aber erst danach — nach Ablagerung der Oberkreide — nordwärts überschritten habe. Weiter im Osten, in den ober- und niederösterreichischen Alpen, wäre allerdings schon während der Oberkreide Sedimentationsnachbarschaft von Flysch- und Kalkzone wegen des sichtlichen Überganges des dortigen ultrahelvetischen Oberkreideflysches in den kalkalpinen „Gosauflysch“ und demnach ein gemäß rascheres (schon prägosauisches!) erstes Vordringen der oberostalpinen Deckenlast hier gegen N anzunehmen, deren Randteil, die Frankenfelder Decke, freilich noch dann später (nach erfolgter Flyschablagerung) über die südtrahelvetische (pie-ninische) Klippenzone vorbewegt worden ist. In den Westkarpathen dürfte sich das Vorwandern des subtrahischen Deckensystems über das Hochtastricum nach Matějka und Andrusov (l. c., S. 22, 136) hauptsächlich in zwei Etappen — in der präsenonen „subherzynischen“ und in der präeozänen „laramischen“ der Stilleschen Gefärgsbildungsphasen vollzogen haben, wird aber, denken wir, wohl bereits in der prägaultischen „austrischen“ Phase eingeleitet worden sein.

F. Trauth.

Georg Wagner: Einführung in die Erd- und Landschaftsgeschichte mit besonderer Berücksichtigung Süddeutschlands. Hohenlohesche Buchhandlung, F. Rau, Öttingen, 1931. 623 Seiten, 503 Abb., 23 Fossil- und 176 Kunstdrucktafeln. Preis M. 20.—

Ein eigenartiges Buch, didaktisch vorteilhaft abweichend von unseren üblichen Lehrbüchern in Form und Aufbau! Es beginnt nicht wie andere mit dem Erdinnern oder dem Vulkanismus, sondern mit einer tiefschürfenden Darstellung des Einflusses der äußeren Kräfte auf die Formung der Landschaft, der der Beobachtung leicht und unmittelbar in reichstem Ausmaße zugänglich ist, so daß der Anfänger den Ausführungen unschwer folgen kann. Ein weiterer großer Vorteil ist die Beigabe von vielen ausgezeichneten und zweckmäßig gewählten Bildern in einer Fülle, wie man sie, trotz des niedrigen Preises, sonst auf so engem Raume nicht erwarten würde. Die Sprache ist einfach und verständlich. Die Darlegungen selbst sind knapp und anregend gehalten, durchsetzt von zahlreichen eindringlich sprechenden Beispielen und unterstützt von vielen Zahlenangaben, ohne aber dabei den Leser zu ermüden. Die Belege hat der Verfasser hauptsächlich seiner Heimat, Süddeutschland, entnommen, doch hat er auch andere Gegenden nicht vernachlässigt, so daß das Buch über den engen Raum eines Heimatwerkes hinaus gediehen ist.

Es zerfällt in einen allgemeinen und einen entwicklungsgeschichtlichen Teil: Im ersten Abschnitt schildert der Verfasser liebevoll die Wirkung des rinnenden Wassers bei der Gestaltung der Landschaft, besonders des Rhein- und Donaugebietes (Niederschlag; Chemische Wirkung, Karsterscheinungen; Talbildung, Terrassen, Flußverlegungen und ihre Bekämpfung; allgemeine Ab-

²⁾ Was auch zu entsprechender Vorsicht bei dem Versuche einer Ablehnung des „Tauernfensters“ mahnen muß!