

Besprechungen.

Johannes Walther: Das deutsche Landschaftsbild im Wandel der Zeiten. Eine Einführung in die Geologie Deutschlands. S. 144. Mit 27 Tafeln Leitfossilien, einem Titelbild, 19 Karten, 12 Profilen und 44 Textbildern. Quelle und Meyer, Leipzig 1933.

Die Gabe der einfachen Darstellung bewährt sich hier, wie in vielen anderen Schriften von Johannes Walther. Sie trifft den Ton, der die Aufmerksamkeit des Anfängers fesselt und ohne Anstrengung leitet; sie wählt mit sicherem Gefühle, was vom überreichen Stoffe aus dem Heimatsboden zu holen ist, um daraus eine umfassende Erweiterung des Weltbildes zu gewinnen. Das eigentliche Archiv der Vergangenheit, die sedimentäre Schichtfolge mit den Fossilien, den Dokumenten der einstigen Lebewelt, steht deshalb im Vordergrund und der Laie kann wahrnehmen, wie daraus die so vielfältig abwechselnden Landschaftsbilder der Vergangenheit des deutschen Raumes vor dem geistigen Auge wiederherzustellen sind. Der dem Verständnis schwerer zugängliche Bau des Gebietes wird nur allgemein angedeutet.

Das mit vortrefflichen Abbildungen reichlich ausgestattete Buch wird dem Wißbegierigen anregenden und gewinnbringenden Lesestoff darbieten. Es wird ihn besonders freuen, wenn er vielleicht einen Fossilfund nach einer der Figuren auf den beige-schlossenen Tafeln näher deuten kann. F. E. S.

F. de Quervain und M. Gschwind: Die nutzbaren Gesteine der Schweiz. Mit einer Einführung von P. Niggli. Herausgegeben von der Geotechnischen Kommission der Schweiz. Naturf. Gesellschaft. Hans Huber, Bern, 1934.

Mit der Bestimmung für einen weiteren Leserkreis erscheint das schöne Buch als ein besonderer Band neben den der engeren Fachwissenschaft gewidmeten Spezialmonographien, die in fortlaufender Reihe von der Schweizerischen Geotechnischen Kommission herausgegeben werden. Kaum irgendwo auf der Erde ist auf gleichem Raume eine gleiche Mannigfaltigkeit von verwertbaren Gesteins- und Bodenarten vereinigt, die zugleich von einer hochentwickelten Industrie mit stets zunehmender Vielfältigkeit ausgebeutet wird. Es wird hier nach der wirtschaftlichen Seite ergänzt, was an gründlicher wissenschaftlicher Durchforschung in diesem Ideallande der Geologie geleistet worden ist. Die räumliche Verteilung der Vorkommen ist der in vier Blättern im Maßstabe 1:200.000 erschienenen „Geotechnischen Karte der Schweiz“ zu entnehmen.

Die Bildungsweise und die allgemeinen Eigenschaften der Gesteine erläutert eine knappe petrographische Einleitung von P. Niggli. Die geologisch-geographische Kennzeichnung der drei großen Einheiten des Schweizer Gebietes der Alpen, des Mittellandes und des Jura-gebirges, gibt zugleich die Richtlinien für die nachfolgende Gruppierung des Stoffes. Sie folgt damit im großen Ganzen einer Reihe vom Tiefsten und Ältesten bis zu den jüngsten, oberflächlichen Gebilden; von den zum Teil völlig massigen Aare- und Gotthardgraniten durch die große Zahl von Plutoniten, Vulkaniten und kristallinen Schiefern des alpinen Deckenbaues, die vielerlei Kalke und sonstigen Sedimentgesteine in den vorwiegend mesozoischen Formationen der Alpen und des Jura-gebirges, der verschiedenen Bausandsteine, Sande, Lockermergel und Tone

des Molassegebietes bis in die Moränen, die jungen, losen Trümmernmassen, Schotter, Löss und Terrassenlehme, darunter noch manches, das zur Ziegelgewinnung, Hafnerei und Töpferei u. a. Verwendung findet. Kaum ein Gestein, kaum eine Schichtstufe fehlt in der langen Liste der Vorkommen, die je nach ihrer Bedeutung mehr oder weniger eingehend in bezug auf Beschaffenheit und Abbau, technische Eigenschaften und Verwendung, dargestellt werden. Zur Grundlage dienen dabei die Untersuchungen der Geotechnischen Kommission der Schweizer Naturforsch. Gesellschaft, der Geotechnischen Prüfungsstelle am Mineralogischen Institute der Eidgenöss. Techn. Hochschule und der Eidgenöss. Materialprüfungsanstalt.

An die Darstellung verschieden verwertbarer Mineralvorkommen, wie Gips, Anhydrit, Steinsalz, Baryt, Flußspat, Phosphat u. a. und an die kurze Kennzeichnung der alpinen Minerallagerstätten schließt sich noch eine Übersicht der wichtigsten Gesteine nach ihrer Verwendung, und dann eine sehr lehrreiche Zusammenfassung über die Prüfungsmethoden von verschiedenen Gesteinen. Den Schluß der technischen Angaben bilden ein Abschnitt über Verfärbung der Gesteine bei Verwendung im Freien mit erläuternder Tabelle, und ein Abschnitt über die Gesteinsverwitterung und Bodenbildung in der Schweiz; und hier wie in dem ganzen Buche erfreut es den Leser, wahrzunehmen, wie der strengste und jüngste wissenschaftliche Standpunkt in so leicht zugänglicher und knapper Fassung dargeboten werden kann.

Die wirtschaftlichen Angaben im letzten Abschnitte im Vereine mit vielen in dem Buche erläuterten technischen Verfahren bieten dem Volkswirtschaftler sowie dem Techniker, die in anderen Gebieten nach Ähnlichem Umschau halten, wertvolle Hinweise und Belehrung. Außer dem örtlich gebundenen Interesse hat das Werk in seiner ganzen Durchführung und Ausstattung als ein höchst schätzenswertes Vorbild und Muster ganz besonderen Wert. Auch dem Theoretiker bietet das Buch gewinnbringenden Lesestoff; vor allem in der an den physikalischen Eigenschaften der Vorkommen so anschaulich erläuterten Gesteinskunde der Schweiz; durch sie wird den abstrakten, tektonischen Gebilden, den Deckensystemen und Faziesgruppen, gleichsam Farbe und körperlicher Umriß verliehen.

F. E. S.

H. Ashauer und I. S. Hollister: Ostpyrenäen und Balearen. 8 Tafeln und 44 Abbildungen (mit einem paläontologischen Beitrage von O. H. Schindewolf und Schlußbemerkungen von H. Stille). Abhandlungen der Ges. d. Wissenschaften zu Göttingen. Math.-Phys. Kl. III. Folge, Heft 10, 206 S. Berlin, Weidmannsche Buchhandlung, 1934.

H. Ashauer: Die östliche Endigung der Pyrenäen.

I. S. Hollister: Die Stellung der Balearen im variscischen und alpinen Arogen.

O. H. Schindewolf: Über zwei jungpaläozoische Cephalopodenfaunen von Menorca.

H. Stille: Bemerkungen zur perimesetischen Faltung in ihrem südpyrenäisch-balearenischen Anteile.

Ashauer fomnt die Probleme entsprechend der theoretischen Einstellung der Stilleschen Schule. Aus der Paläogeographie wird die Epirogenese erschlossen. Ein Ziel der Untersuchungen ist die Feststellung des „Alters und der Art der Tröge und Trogsysteme, aus denen die Ostpyrenäen hervorgegangen sind, und deren Verbindung mit dem provençalischen und balearischen Gebiete“; ferner die noch unbekanntan „Unterlagen für die Klärung der Zusammenhänge zwischen der epirogenen und der orogenen

Tektonik“. Neu zu stellen ist die Frage nach dem Baustile der Ostpyrenäen, nachdem Léon Bertrands übereinander geschichtete Deckensysteme aufgegeben worden sind. Mit dem erkannten Vergenzwechsel in den westlichen und mittleren Teilen der Pyrenäen und den Angaben über vom Süden, vom Ebrobecken her, kommenden Überschiebungen verknüpft sich die Frage nach der Stellung der Ostpyrenäen im System der westmediterranen Alpiden; und von hier aus erwartet man auch die Aufklärung einer Hauptfrage, für die schon jede erdenkliche Art der Lösung vorgebracht worden ist, die Frage, wie die Balearen in die umgebenden Ketten und Massen des westlichen Mittelmeeres einzuordnen sind.

Ashauer beschreibt die umfangreiche Schichtfolge, in der die meisten Unterstufen vom Oberkarbon bis zum Pliocän enthalten sind, und erläutert zugleich die Ausbildung der Tröge und Becken. In der Permotrias tritt sie zuerst auffällig in Erscheinung mit dem der katalonischen Masse vorlagernden, O-W streichenden Pyrenäentrog, der ebenso wie der Nordrand der alten Masse des Mouthoumet die alten querstreichenden Linien der oberkarbonen Tektonik „renegant“ durchschneidet. Außerdem zeigt sich, wie die Faltung von innen nach außen wandert. An die voroligocäne Faltung der inneren Zonen der Ostpyrenäen schließen sich nacholigocän die größeren Überschiebungen der Vortiefen. Auffallend ist die Verlandung zur Doggerzeit. Das Übergreifen der Kreidestufen bis zum Senon über den Schwellen von Carcasonne im Norden von Ampurdan im Süden, verläuft ähnlich wie sonst an den Rändern der Horste im südlichen Mitteleuropa. Die Figuren 1—12 auf Tafel 3a sollen die Ausbildung der Schwellen und Tröge an den Verschiebungen der Sedimentbecken und der Mächtigkeiten erläutern.

Ein südwärts gerichteter Falten- und Deckenbau ist klar entwickelt in der breiten Zone des autochthonen Eozäns, das nur durch einen schmalen und unterbrochenen mesozoischen Randsaum von der kristallinen und paläozoischen Axialzone zwischen dem Llobregad und Figueras getrennt ist. Die klaren Profile, Abbildungen 13—17, vergegenwärtigen den ziemlich weit getriebenen Schuppen- und Deckenbau. Die höchste wahrnehmbare Steigerung erreicht er in der Deckenklippe des Mt. Grillera bei Constauge; dort wird das Eozän von einer zweigeteilten Decke aus Keuper, Jura und Kreide mit einer Förderungsweite von mindestens 15 km überfahren. Ebenso überschiebt der Nordrand der breiten Axialzone seine mesozoische Anlagerung gegen Nord, gegen die breite Schwelle des Massives von Mouthoumet, und noch darüber hinaus greift die Juradecke von Corbière über Garumnium und Eozän.

Die Annahme geht ja dahin, daß das Streichen durch die mesozoischen Tröge vorbestimmt sei. Die ganze tektonische Entwicklung wird auf zwei gesonderte Vorgänge zurückgeführt: Ausbildung der vorbereitenden Tröge und der Schwellen mit den in sie eingepaßten Vergenzen. Im Westen wäre der ostwestlich streichende Pyrenäentrog zweigeteilt. Der Südtrog wird ostwärts herausgehoben. Es verschwindet damit eine Nordvergenz im Süden der Axialzone, und dem letzten Ostende verbleibt nur mehr der einfache „Fächerbau“ mit den angeführten beiderseitigen Vergenzen an den Rändern der Axialzone.

Am Ostende des Südtroges erscheint mit ziemlich plötzlichem Knick die NW streichende ostampurdanische Kette an Stelle des einstigen ostampurdanischen Troges. Sie hat im Westen ihre Vorläufer in den West-Überschiebungen von Keuper auf Eozän, NO von Figueras und dem gleich gerichteten Schuppenbau der Sierra de Montgry. Hier wird der Zusammenhang mit den Balearen angezeigt; während die Nordpyrenäen mit den Decken der Corbières nach den provençalischen Ketten umschwenken.

Die Arbeit von Hollister nimmt entschieden Stellung zu den älteren Auffassungen über das tektonische Verhältnis zwischen Mallorca und Menorca. Den Gebirgskamm von Menorca bildet ein paläozoisch gefalteter Unterbau, der mit nordsüdlichem Streichen neuerdings mit Mesozoikum verfaultet worden ist. Auf Mallorca streicht die postburdigalisch gefaltete Hauptkette nach NO; deshalb wurde von den meisten (E. Sueß, Argand, Fallot) Menorca von der eigentlichen balearischen Faltung auf Mallorca und damit auch vom Faltenbereiche der alpinen Orogene abgetrennt. Hollister hat die paläozoische Schichtreihe auf Menorca, aus der bisher Unteres Oberdevon und Unterkarbon bekannt waren, durch zwei neue, bemerkenswerte Vorkommen ergänzt, die von O. H. Schindewolf in der nachfolgenden Arbeit, insbesondere auf Grund der Goniatiten zum tiefsten Oberkarbon (Namur) und in das jüngste Oberkarbon oder Perm gestellt werden. Die Fazies der nachfolgenden Schichtstufen der beiden Inseln sind voneinander nicht wesentlich unterschieden. Auf beiden findet sich die Trias mit alpinen Ammoniten der ladinischen Stufe, aber mit Faziesmerkmalen des germanischen Wellenkalkes. In der Lagerung der tertiären Schichtfolge ist das Wandern der Faltung von Menorca gegen die Außenzone von Mallorca abgebildet. Eozän ist in Menorca so wie in Ostmallorca gefaltet, Burdigal transgrediert über die ganze Südhälfte Menorcas und über den größten Teil von Mallorca, ist aber in den energischen Schuppenbau des Mesozoikums der Nordwestfalte von Mallorca aufgenommen worden. Die Faltung verjüngt sich von O gegen W. Es gilt Stilles Auffassung vom Jahre 1927, daß Menorca dem balearischen Falten-systeme, und zwar seiner älteren, inneren Zone, zugehört. Die alpinen Falten von Mallorca werden demnach nicht, wie man angenommen hat, vor Menorca, als einem fremdem Vorlande, südwärts abgelenkt, sondern schwenken nordwärts ab in die Richtung auf die Pyrenäen. Das Vorland ist im Westen und Nordwesten, das Rückland aber im Osten in der Richtung auf Sardinien anzunehmen.

In der abschließenden Zusammenfassung verbindet Stille die Südpyprenäen, die Balearen und die Betischen Ketten zu dem „perimesetischen Faltungsgürtel“; dieser umschließt als gemeinsames Vorland die iberischen Meseta mit den benachbarten Niederungen unter dem Tertiär des Ebro- und des Tajobeckens und unter dem Meere. Die Pyrenäen werden demnach als eine Außenzone des Alpidikums, als eine „Spezialausstülpung“ vom Hauptraume der alpidischen Faltung angesehen. Aus den Diskordanzen in den jüngeren Schichtfolgen und aus der Verbreitung der Gerölle ergibt sich ein Wandern der Faltung von drei Seiten her gegen dieses Vorland.

Nach Stille ist die Anlage der perimesetischen Faltung bereits in der variszischen Vorgeschichte enthalten. Das Namur von Menorca war durch das nördliche Ebrobecken mit dem marinen Oberkarbon der Mittelpyrenäen verbunden. Die Faunenverwandtschaft verbindet es überdies noch mit Portugal und den südlichen Randzonen des marokkanischen Atlas. Mit dem faziesfremden Asturien werden diese Gebiete wegen der nachwestfälischen Faltung als „subvariscisch“ abgetrennt von den „innervariscischen“ Gebieten mit voroberkarboner Hauptfaltung. Sie sollen einem Vortiefenraume angehören, der so wie im Norden auch im Westen das Innervariscikum umrandet hat und ihm erst durch die spätere Faltung angegliedert worden ist.

Die Balearen haben insofern nicht den vollen Charakter des Subvariscikums, als dort der jungvariscischen schon eine sudetische (voroberkarbonische) Faltung vorausgegangen war. Sie wurden deshalb in eine Grenzregion zwischen Innen- und Subvariscikum gestellt. F. Lotze dachte sich

auch unter dem Ebro-Becken einen bereits älteren Sporn, der zugleich als beiderseitiges Vorland das iberische von dem pyrenäisch-französischen Variscikum trennte. Damit steht auch das Fehlen des paralischen Namurwestfal im mittleren und im westlichen Mittelmeere im Einklang. Aus diesen Gebieten war das unterkarbone Meer durch die sudetische Faltung bis auf die Randgebiete gegen das Vorland verdrängt worden.

Anders die marinen Ablagerungen der Uraloperm mit den bekannten Vorkommen von Sizilien, Toscana, den Dinariden, Hellas und in den ägäischen Gebieten, in deren Verwandtschaft zum ersten Male der größere Meeresraum hervortritt, aus dem später das alpidische (mediterrane) Gebirgssystem erstanden ist. Die neue, großzügige paläogeographische Entwicklung, — der Schnitt zwischen der „variscischen und der alpidischen Area“ — fällt mit der asturischen Gebirgsbildung zusammen. Ihr folgen unmittelbar die Senkungen mit alpidischer Begrenzung, die zunächst von dem uralopermischen Meere eingenommen werden. Bald aber verschwindet wieder dieser „Tethysföhler“ aus den Balearen und den Pyrenäen; denn hier, wie überhaupt im westlichen Mittelmeer herrscht im Jungperm und in der Trias fast durchaus germanische Entwicklung.

„Wenn uns der Raum des Ebro-Beckens in der jüngeren geologischen Zeit als ein Vorland entgegentritt, in dessen Bereich sich dann die Vortiefe einstellte (Ebro-Becken), so ist das, wie auch schon Lotze angedeutet hat, nur die Wiederholung einer Rolle, die diesem Raum schon bei der variscischen Gebirgsbildung zugekommen war.“

F. E. S.

Erich Seefeldner: Zur Altersfrage der Abtragungsflächen in den nördlichen Ostalpen. Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in Wien. Bd. 76, S. 128—150, mit 1 Tabelle.

Der Verfasser versucht auf Grund der in letzter Zeit erschienenen Literatur, neuerlich die Korrelation zwischen den alten Landoberflächen der Kalkplateaus und den Ablagerungen ihres nördlichen Vorlandes herzustellen. Als Ausgangspunkt wurden die Salzburger Alpen gewählt, wo durch das nahe Herantreten der Alpen an das Hausruckgebiet am ehesten die Möglichkeit besteht, das eine oder andere Formenelement zu seiner korrelaten Ablagerung in Beziehung zu bringen. Der Entwicklungsgang der Salzburger Alpen, wie der Ostalpen überhaupt, war bestimmt durch eine Aufwölbung, deren Achse in den Hohen Tauern lag. Diese aufsteigende Entwicklung war mehrmals durch Perioden verminderter Tiefenerosion unterbrochen. Dieser Wechsel hatte die Ausbildung mehrerer ineinander geschachtelter Abtragungsflächen zur Folge.

Die Ausgangsform ist die Augesteinlandschaft, die nur mehr durch die Augesteine selbst dokumentiert ist. Die höchste Landoberfläche ist das Hochkönigniveau, dann folgt das Tennenniveau und als das tiefste das Gotzenniveau. Diese drei Landoberflächen liegen in den Salzburger Alpen in 2300 m, 2000 bis 2100 m, bzw. in 1800 bis 1900 m Seehöhe, während sie sich in den Zentralalpen um einige hundert Meter höher finden. Nach der Ausbildung dieser drei Niveaus kam es zu energischer Tiefenerosion der Flüsse, ein Vorgang, der ebenfalls mehrmals eine Verzögerung erfuhr, deren Folge sechs Talniveaus sind.

Dieselben Formenelemente haben auch in anderen Teilen der nördlichen Ostalpen Geltung, so zum Beispiel in den Hohen Tauern, in den Zillertaler Alpen und in der Brennerregion; dasselbe gilt für die Stubai- und Ötztaler Alpen, nur ist hier das Gotzenniveau zweigeteilt. In den niederösterreichisch-styrischen Kalkalpen wurden bisher die auf den Kalkplateaus vorhandenen Altformen unter dem Begriff der Raxlandschaft zusammengefaßt. Es dürften sich aber auch hier wie auf der Koralpe drei alte Landoberflächen unter-

scheiden lassen. Bezüglich der Talniveaus besteht in den genannten Gebieten ebenfalls weitgehende Übereinstimmung. Der Ostalpenrand wurde merkwürdigerweise von der Betrachtung ausgeschaltet, da die junge Bruchbildung die Verhältnisse zu stark verwischt haben soll.

Im zweiten Teil der Arbeit wird die Altersbestimmung der Abtragungsf lächen versucht. Als terminus ante quem parallelisiert der Verfasser das höchste Talniveau mit den unterpliozänen Hausrukschottern. Als terminus post quem wird die aquitane Augesteinlandschaft angenommen. Damit ist das miozäne Alter der drei Landoberflächen bestimmt. Das Hochkönigniveau wird mit dem untermiozänen Schlier, das Tennenniveau mit den mittelmiozänen Grunder Schichten und das Gotzenniveau mit der obermiozänen, oberen Süßwassermolasse gleichgesetzt. Dies alles ist in einer Tabelle übersichtlich zusammengestellt.

R. Janoschek.

H. Vettters: Geologische Karte der Republik Österreich und der Nachbargebiete. Herausgegeben und verlegt von der Geologischen Bundesanstalt, Wien, 1933.

Wenn je auf ein wissenschaftliches Werk das viel mißbrauchte Wort, daß es einem dringenden Bedürfnis abhilft, mit Recht angewendet werden kann, dann sicherlich auf diese Karte. Wohl jeder, der überhaupt mit der Geologie Österreichs zu tun hat, empfand das Fehlen einer zeitgemäßen geologischen Übersichtskarte von Österreich schon oft als ein großes Hemmnis. Und für jeden, sei er nun Geologe, Montanist, Pflanzengeograph, Bautechniker, Lehrer usw. usw., ist die jetzt vorliegende neue Karte im strengen Sinn des Wortes unentbehrlich. Es wird nicht genügen, daß er sie gelegentlich in einer Bücherei einseht, er muß sie zum steten Gebrauch bei der Hand haben.

H. Vettters bezeichnet in einem vorläufigen Geleitwort die technische Ausführung der Karte mit Recht als eine Spitzenleistung. Ganz dasselbe kann man eben so entschieden von der wissenschaftlichen Ausarbeitung sagen. Ref. ergreift mit besonderem Vergnügen die Gelegenheit, sich nochmals dem Dank und den Glückwünschen anzuschließen, die der Geologischen Bundesanstalt schon in einer Sitzung unserer Gesellschaft gelegentlich der Vorlage der Karte dargebracht wurden.

Um jenen Lesern, die die Karte noch nicht gesehen haben, so gut als möglich eine Vorstellung zu vermitteln, seien einige Einzelheiten angeführt. Der Maßstab ist 1 : 500.000. Die Karte besteht aus zwei Blättern von der Größe 109 × 81 cm. Sie umfaßt eine Fläche von 270.000 km² oder 260 Spezialkartenblättern. Ihr Gebiet greift ziemlich weit über die Grenzen Österreichs hinaus, denn sie reicht von der Adria bis Brünn und vom Bodensee bis zum Plattensee. Die Karte zeigt so die Ostalpen im Rahmen ihrer Vorländer und ihrer tektonischen Fortsetzungen. Die eingetragenen Meridiane und Parallelkreise sind so gewählt, daß sie unmittelbar den Grenzen der Karten 1 : 75.000 Österreichs und der Nachbarstaaten sowie der deutschen Reichskarte 1 : 100.000 entsprechen. Die Namen der betreffenden Blätter sind auf einer Nebenkarte ersichtlich, die nach einem kunstreichen Schlüssel eine Übersicht über die Quellen für die einzelnen Kartenteile gibt. Man kann aus ihr sofort ersehen, aus welcher Zeit diese Grundlagen jeweils stammen, von welchen Abschnitten veröffentlichte Karten in größerem Maßstab vorliegen und wo sie erschienen sind.

In sehr glücklicher Weise ist es dem Verf. gelungen, die weit auseinandergehenden, oft widersprechenden Forderungen, die an eine solche Übersichtskarte gestellt werden, weitgehend zu vereinigen. Es wurden einestei ls die Grenzen der unterschiedenen Schichtglieder sehr genau eingetragen, so daß sich aus der Karte viele Einzelheiten entnehmen lassen. Andernteils wurden die

Farben so gewählt, daß die größeren Einheiten, wie die Zentralalpen, die Kalkalpen, die Tertiärbecken usw. deutlich hervortreten. Von der besonderen Heraushebung tektonischer Einheiten wurde mit Recht abgesehen. Es sind in der letzten Zeit ohnedies ziemlich viele tektonische Übersichtskarten der Ostalpen erschienen. (Auch hat wohl die Lebensdauer der Karte, während derer sie mit Vorteil benützt werden kann, durch die Beschränkung auf das aus den Beobachtungen unmittelbar Ableitbare gewonnen.) Verhältnismäßig zu kurz gekommen sind die nutzbaren Lagerstätten. Sie könnten wohl nur in einer eigenen Lagerstättenkarte dargestellt werden, für die ja schon Vorarbeiten gemacht sind. Ihre Herausgabe ist vorwiegend eine Geldfrage, die sich sicher lösen lassen wird, wenn in der Praxis wirklich ein Bedarf vorhanden ist.

Die Karte umfaßt 78 verschiedene Ausscheidungen durch Farben und Aufdrucke, dazu noch 50 durch Buchstaben, im ganzen 125 Ausscheidungen. Sie verteilen sich auf schätzungsweise 50.000 Parzellen. Im allgemeinen schließen sich die Farben der internationalen geologischen Karte von Europa an. Um zu zeigen, welche Einheiten unterschieden wurden, seien einige Teile der Farbenerklärung angeführt:

Altpaläozoikum, kalkig-dolomitisch	} Buchstaben für Silur und Devon
„ quarzitischesandig	
„ vorherrschend schieferig	

Kuln in Mähren und Kärnten,

Karbon im allgemeinen,

Perm. Buchstaben für Permokarbon,

Untertrias,

Mitteltrias,

Alpine Obertrias,

Germanische Obertrias (Keuperfazies),

usw.

Alttertiärer Flysch,

Limnisches Paläozän und Eozän,

Marines Alttertiär. Buchstaben für Eozän (einschließlich Paläozän) und Oligozän,

Limnisches Oligozän,

Oligozäne Molasse. Buchstaben für marin und limnisch,

Limnisches Unter- und Mittelmiozän,

Marines Unter- und Mittelmiozän,

Limnisches Obermiozän,

Brackisches Obermiozän

usw.

Besonders reich sind die Quartärablagerungen gegliedert (23 Farben und 6 Buchstaben).

Sehr zweckmäßig erscheinen dem Ref. gewisse „Inkonsequenzen“ des angewendeten Farbenschlüssels, die dazu dienen, Schichten zusammenzufassen, welche geologisch und morphologisch eine ähnliche Rolle spielen. So wurde in den nördlichen Kalkalpen die Unterkreide mit dem Jura vereinigt, die Gosau dagegen getrennt ausgeschieden. In den Südalpen aber, im germanischen und im helvetischen Gebiet, wurden Unter- und Oberkreide mit derselben Farbe bezeichnet.

Die vulkanischen Tuffe wurden in der Regel durch dieselbe Farbe, wie die zugehörigen Ergüsse, wiedergegeben. Größere Flächen von Tuffen sind aber mit einer besonderen Farbe gekennzeichnet, um den Anschein zu vermeiden, als ob hier Eruptivdecken vorhanden wären.

Julius P i a.

H. Bobek: Die Formentwicklung (der Zillertaler und Tuxer Alpen im Einzugsbereich des Zillers. Mit 13 Textabbildungen und 14 Tafeln. Forschungen zur Deutschen Landes- und Volkskunde. XXX. Bd., Heft 1. Verlag E. Engelhorns Nachf., Stuttgart.

Der Verfasser hat in einer inhaltsreichen, mit vielen herrlichen Bildern und zahlreichen Profilen, Karten und sonstigen Skizzen ausgestatteten Arbeit den aus dem Titel ersichtlichen Teil der Zentralalpen in morphologischer Hinsicht monographisch bearbeitet, da er von dem sicher richtigen Standpunkt ausgegangen, daß ein weiterer Fortschritt in der alpinen Morphologie nur durch Intensivierung der Forschungsmethoden erzielt werden kann.

In einem ersten Abschnitt wird der geologische Bau kurz behandelt und insbesondere auf die Abhängigkeit der Landformung von der Gesteinsbeschaffenheit hingewiesen. So zeigt sich zum Beispiel, daß ein Maximum der Längstalbildung im Gebiete der Schieferhülle und das der Querrichtung der Täler besonders schön im Gneiskern der Zentralalpen vertreten ist. Ein weiterer morphologischer Faktor ist das West-Einsinken der tektonischen Achsen, das sich im westlichen Teil dieses Gebietes bemerkbar macht und eine Asymmetrie der meisten Täler verursacht, die eine steilere Westflanke erkennen lassen.

In dem Bestreben, das vorglaziale, fluviale Erosionsbild wieder herzustellen, geht der Verfasser von der Tatsache aus, daß trotz der Eisüberarbeitung zahlreiche Gefällsknicke in den Quer- und Längsschnitten der Täler vorhanden sind, die, soweit sie sich in bestimmte Niveausysteme einfügen lassen, als Reste alter Talbildungsphasen aufzufassen sind. Dabei wird als »Abtragungsfront« die mit der Gesamtheit der Tiefenerosion verbundenen Formen und Vorgänge, »die an jeder Stelle des Talverlaufes nach Maßgabe der dort zur Verfügung stehenden Kräfte und sonstigen mitspielenden Faktoren wirksam ist«.

In einem Gebiete, in dem die glaziale Überarbeitung die Kriterien für die Wiederherstellung der alten Talböden so sehr verwischt hat, konnte der Verfasser nur durch Zeichnung zahlreicher Längs- und Querprofile so viele verwertbare Anhaltspunkte finden. Diese Detailergebnisse werden in einem weiteren großen Abschnitt der Arbeit an Hand von etlichen Profilzeichnungen und schönen Photographien erläutert.

»Es ist gelungen, ein fast lückenlos ineinandergreifendes System alter Talböden aufzufinden.« Drei Gruppen von Ebenheiten werden unterschieden. Als tiefste die »Terrassenniveaus«, die mit den Buchstaben G, H, I, K bezeichnet sind. Sie münden unverbogen im Höhenbereich der Inntalerrasse zwischen 520 und 900 Meter Seehöhe aus und sind von Grundmoräne bedeckt oder eisbearbeitet und in die letzte Zwischeneiszeit zu stellen. In diese Gruppe sind aller Wahrscheinlichkeit nach auch ältere Flächenreste miteinbezogen.

Als zweite Gruppe werden die mittleren Niveaus behandelt, die als Hauptgruppe der alten Talböden über den Terrassenniveaus und unter den alten Oberflächen B und A gelegen, mit den Buchstaben C, D, E, F bezeichnet sind. Sie zeichnen sich durch große Beständigkeit im Längsverlauf aus und sind gegen das Inntal abgebogen.

Zur dritten Gruppe gehören die B- und A-Oberflächen, die mehr den Charakter von Oberflächensystemen haben und 300 Meter, beziehungsweise 600 Meter über dem C-Talboden liegen.

Bemerkenswert sind die Ergebnisse über die Gipfelfur; sie schneidet die Oberflächen A und B und ist nicht das Erbe einer einheitlichen alten Abtragungsfäche, sie ist kein genetisch einheitliches, morphologisches Element, sondern eine willkürliche Verbindung der höchstaufragenden Punkte der Landschaft und trägt den Charakter einer weitgehend zerschnittenen Piedmonttreppe. Die Höhenunterschiede der Gipfelfur werden zum Teil auf tektonische Verstellung zurückgeführt, eine Ansicht, die nach Anschauung des Referenten eigentlich erst einer Bestätigung durch geologische Kartierung bedarf.

Für die Entstehung der verschiedenen Niveaus werden Hebungen verantwortlich gemacht, die ruckweise erfolgten, wobei eine Verlangsamung, beziehungsweise ein Stillstand der Hebung die Ausbildung konkaver Talprofile ermöglicht hat. Der Betrag der Emporhebung des Gebirges seit der Ausbildung des Niveaus C soll 1200 Meter erreichen, gemessen an der heutigen Talsole von Mayrhofen. Das Gesamtbild zeigt, abgesehen von den alttertiären Bewegungen eine wesentlich im Miozän entstandene Vergitterung von Längs- und Querachsen tektonischer Wirksamkeit, wobei zum Beispiel die Brennersenke auf ein Zusammenwirken von Längs- und Quereinmuldung zurückzuführen sei. Diese tektonischen Leitlinien sollen nahe bis an die morphologische Gegenwart heran wirksam gewesen sein. Im Pliozän und bis in das Quartär andauernd soll dann der gewellte Gebirgskörper als einheitlicher Block ruckweise emporgestiegen sein. Die Konstruktion von solchen tektonischen Leitlinien und Phasen, soweit sie fast nur auf morphologischer Basis aufgebaut sind, kann der Geologe so schwer gutheißen, da sich auch bei der genauesten Kartierung oft nicht die geringsten diesbezüglichen Anhaltspunkte finden lassen.

Die Datierung der verschiedenen Oberflächen und Talniveaus ist in diesem Gebiet besonders schwer, da dieses seit den ältesten Zeiten der morphologischen Alpengeschichte Abtragungsraum war. Die Parallelisierung der Ebenheiten mit denen anderer Gebiete läßt auf ein frühestens spätuntermiozänes Alter für die A-Landschaft schließen, die sich unter die Augensteinslandschaft einreicht und der Rest einer Vorläuferin der alten Landoberfläche ist, die durch unregelmäßige Längs- und Quertektonik verstellt wurde. Die B-Landschaft, die mit der Raxlandschaft gleichgesetzt, wird in das Mittelmiozän gestellt (für den Westen wird ein Andauern dieser bis in das Mittelmiozän angenommen und überhaupt haben sich etliche Verschiedenheiten gegenüber dem Alpenostrand ergeben). Die bedeutende Hebung und nachfolgende tektonische Ruhepause, die die Ausgestaltung des Niveaus C voraussetzt, wäre unter Berücksichtigung der am Alpenostrand gewonnenen Abfolge der tektonischen Phasen ins Obermiozän bis Pontikum zu stellen. Dies entspricht der jüngeren Verebnungsfäche Seefeldners. Die unter C folgenden Niveaus sind mittel- und jungpliozän, ohne daß eine genauere Datierung und Abgrenzung gegen das Quartär möglich wäre. Sie zeigen eine Periode energischer Höferschaltung an, unterbrochen von mehreren Ruhepausen.

Im zweiten Teil der Arbeit wird der glaziale Formenschatz eingehend beschrieben und die Rolle der Überarbeitung durch das Eis behandelt. Die Kare sind in erster Linie durch die fluviatil-denutative Vorform bedingt und erst in zweiter Linie durch Art und Ausmaß der glazialen Überarbeitung. Auch der Charakter der Kämme und Gipfel war wesentlich bereits im vorglazialen Relief angelegt. Aber der landschaftlich besonders wirksame Gegensatz zwischen dem gratigen Kargebirge und dem breitflächigen Sockel ist erst durch die Einwirkung entstanden. Der Trograum ist ebenfalls im wesentlichen fluviatil in mehreren Erosionsphasen ausgearbeitet worden; erst im Bereich der untersten Niveaus ist mit einem wiederholten Wechsel von fluviatiler und glazialer Tiefenerosion zu rechnen. Die Eisarbeit besteht hauptsächlich in einer bedeutenden Erweiterung des unteren Talquerschnittes, wodurch die untersten fluviatilen Niveaureste meist zerstört wurden. Ebenso hat das Eis weniger Stufen neu geschaffen, als diese nur in charakteristischer Weise verändert. »Die glaziale Überformung der vorglazialen Gefällsbrüche bedeutet im Endergebnis eine Vergrößerung und Verschärfung, nicht eine Abschwächung.«

Die Arbeit des Eises ist »eine mehr oder weniger tiefgreifende Ueberformung, die in manchen Fällen, vor allem in der Kammregion und im Tal-tiefsten, zur wirklichen Umformung wird und die dem Gebirge eine landschaftlich überaus wirksame Prägung verliehen hat«. Der Verfasser vertritt diesbezüglich eine Auffassung, die eine mittlere Linie hält zwischen den Extremen der alpinen Morphologie.

Diese Arbeit bedeutet sicher einen großen Fortschritt in der Alpenmorphologie, da der Verfasser durch äußerste Intensivierung der Untersuchungsmethoden gewisse strittige Fragen der Hochgebirgsmorphologie zu lösen versucht hat, ein Weg, der auf diesem Gebiete gegenwärtig allein erfolgverheißend ist.

R. Janoschek.
