

## Besprechungen.

**E. v. Szadeczky-Kardoss:** Geologie der rumpfungarländischen Kleinen Tiefebene, mit Berücksichtigung der Donau-goldfrage. — Mitt. d. berg. u. hüttm. Abt. a. d. kgl. ung. Palatin-Joseph-Universität f. Techn. u. Wirtschaftswissenschaften, X, Sopron (Oedenburg) 1938, 424 S., 4 Kartenbeilagen, 29 Abb. im Texte.

In einem umfassenden Werke schildert v. Szadeczky den geologischen Entwicklungsgang der Kleinen Ungarischen Ebene (Kis—Alföld) in pliozäner und quartärer Zeit. Der Verfasser hatte sich der großen Mühe unterzogen, die jungpliozänen und quartären Ablagerungen der Kleinen Ungarischen Ebene in bezug auf ihren Geröllbestand (Geröllgröße, Form, petrographische Zusammensetzung usw.) zu untersuchen, um nicht nur nach ihrem geologischen Auftreten und nach ihrer Verbreitung, sondern auch nach ihren speziellen Merkmalen die mannigfaltigen jungen Schotterhorizonte auseinanderhalten zu können. Die Darstellung dieses, mit großem Fleiß zusammengetragenen, wichtigen Beobachtungsmaterials nimmt im Buche v. Szadeczky's einen sehr breiten Raum ein.

Die allgemeinen Ergebnisse des Verfassers beziehen sich auf die Schotteranalyse und auf jene der Sandschichtungen, auf die stratigraphische Gliederung des älteren Pliozäns, auf den Nachweis der Verbreitung des Aufbaus und der Entstehung der jungpliozänen und quartären Schotterterrassen und Decken in der Kleinen Ungarischen Ebene und schließlich auf die Jungtektonik und Paläogeographie der letztgenannten. Auf Grund der Ergebnisse der Schotteranalyse konnte der Verfasser altersverschiedene Horizonte nach ihrem verschiedenen Abrollungsgrad voneinander sondern. Wichtig erwies sich auch die Festlegung der Kreuz- und Diagonalschichtung in Schottern und Sanden, da aus denselben die Richtung der fluviatilen Strömungen ermittelt werden konnte. Auch der verschiedene Grad der Diagenese der Schotter ergab die Möglichkeit, ältere und jüngere Schotter voneinander zu scheiden, während sich die Färbung durch sekundäre Vorgänge bedingt erwies.

Zur Gliederung des Altpliozäns bemerkt der Autor: Während die älteren österreichischen Geologen die altpliozänen Ablagerungen der pannonischen Senke (einschließlich des Wiener Beckens), E. Sueß folgend, als „pontische Stufe“ bezeichneten, bemühte sich der ungarische Paläontologe Lórenthey, einer älteren Anregung folgend, der Bezeichnung „pannonische Stufe“ hierfür Geltung zu verschaffen, aus der Erwägung heraus, daß nur der obere Teil der in Rede stehenden Ablagerungen dem „Pont“ Südrußlands gleichwertig sei. v. Szadeczky geht aus Prioritätsgründen dazu über, die Bezeichnung „pontische Stufe“ auf die obere Abteilung des Altpliozäns

zu beschränken, und beläßt nur der tieferen, die mit dem Mäot Südrußlands in Parallele gesetzt wird, den Namen „pannonische Stufe“. Zur Einordnung sowohl des Pannons (Mäots) als auch des Ponts ins Altpliozän durch v. Szadeczký sei bemerkt, daß abweichend hievon neuestens D. Andrusov die Grenze zwischen Miozän und Pliozän zwischen das Pannon (Mäot) und Pont hineinverlegt. Bezüglich der genauen stratigraphischen Einordnung der das Liegende des Pannons bildenden sarmatischen Schichten vertritt der Verfasser, gestützt auf die Deutung von Schreter, die Annahme, daß im pannonischen Becken nur das tiefere Sarmat vertreten sei. Jedoch glaubt er in den „Uebergangsschichten“ zwischen Sarmat und Pannon und in einzelnen in Steiermark (durch den Referenten) und in Ungarn nachgewiesenen Ablagerungen Anzeichen auch für das Vorhandensein von Obersarmat erblicken zu können, das im übrigen hauptsächlich durch eine Schichtflücke markiert sei. Auch der Referent ist der Meinung, daß das Obersarmat — nach den Aufschlüssen am Ostabfall der Alpen zu schließen — verbreitete Schichtflücken aufweist; er vermutet aber, daß im übrigen auch das Obersarmat in dem höheren Teil der sarmatischen Schichtfolge des westpannonischen Beckens und seinen alpinen Randbuchten vertreten sei, wenn auch in einer, von der russischen meist abweichenden faziellen Ausbildung.

Die Teilgliederung der „pannonischen Stufe“ (im Sinne des Autors tieferes Altpliozän) kann im pannonischen Becken ähnlich erfolgen wie in der Wiener Bucht, nur mit der Einschränkung, daß eine Trennung der Horizonte der *Congeria partschi* und *C. subglobosa* dort nicht durchführbar ist und daher beide zusammengefaßt werden müssen. Mit dem Wiener Becken habe bis zur Ablagerung der Schichten mit *C. partschi* noch eine ungehinderte Verbindung bestanden, welche aber hernach und besonders im „Pont“ eingeschränkt wurde, so daß Salzgehaltsunterschiede zwischen beiden vorausgesetzt werden können. Im tieferen Pannon spielen Sande und auch Schotter die wesentliche Rolle im Sedimentaufbau, im höheren Pannon dagegen tonig-mergelige Schichten (mit Ligniten). Die Grenze zwischen Pannon und Pont sei vielfach durch einen Kleinschotterzug markiert.

Im „Pont“ Ungarns werden bekanntlich die Horizonte der *C. ungula caprae*, der *C. balatonica*, der *C. rhomboidea* und der *Unio Wetzleri* unterschieden, die nach dem Verfasser, in Anlehnung an auch schon von anderer Seite geäußerte Auffassungen, als teilweise gleichzeitige fazielle Ausbildungen anzusehen sind. So sind die Schichten mit *C. rhomboidea* jenen mit *C. balatonica* gleichzusetzen. Die *Balatonica*-Schichten, welche in der Kleinen Ungarischen Ebene auftreten, sind durch stärkeren Süßwassercharakter gegenüber den gleichaltrigen, kaspibraken *Rhomboidea*-Schichten des großen Alfölds gekennzeichnet.

Im Gegensatz zur Auffassung von Sümeghy, welcher die in der südlichen Kleinen Ungarischen Ebene weitverbreiteten Pliozänkomplexe dem Levantín (höheren Pliozän) zugezählt hatte, kehrt der Verfasser — in Übereinstimmung mit dem von Referenten im Geologischen Zentralblatt 1938 gemachten Ausführungen — wieder zur ursprünglichen Einreihung in das „Pont“ zurück. Damit stimmt auch die in diesen Schichten enthaltene, bekannte fossile Säugerfauna von Baltavár überein. Ein wesentlicher Teil der oberflächlichen Beckenfüllung der Kleinen Ungarischen Ebene ist nach v. Szadeczký dem jüngsten pontischen Horizont (*Unio Wetzleri*-Schichten) zuzuzählen.

Während das tiefere Pont vorwiegend tonig-mergelig (mit Ligniten) ausgebildet ist, liegt das oberste Pont (*Unio Wetzleri*-Schichten) in sandiger Entwicklung vor. Die Kreuz-(Diagonal-)Schichtung weist auf die fluviatile Entstehung der Sande hin. Der Verfasser legt im jüngsten Pont, auf Grund der Richtung der Kreuzschichtungen, einen schotterfreien Wasserlauf aus dem Wiener Becken über die Brucker Pforte in die Kleine Ungarische Ebene, in dieser in das untere Zalagebiet und von dort südostwärts bis in den Draubereich fest.

Die bedeutende Mächtigkeit des Altploziäns (nach neueren, vom Verfasser allerdings nicht besprochenen Bohrungen rund bis 2000 m!) und auch noch des *Unio Wetzleri*-Horizonts, die auf dauernde Bodensenkung während der Ablagerung hinweisen, machen es wohl wahrscheinlich, daß für die Entstehung der jungpannonischen Sandhorizonte mit ihrer fluviatilen Schichtung nicht so sehr, wie der Verfasser andeutet, eine Anzapfung des pannonischen Sees maßgebend sei, sondern daß flache tektonische Neigungen in den weiterhin noch absinkenden Landschollen bei stärkerer Sedimentzufuhr von den Randgebirgen jeweils die Entwicklung eines sich weithin verästelnden Flußsystems mit ausgedehnten Altwasserseen ermöglicht haben.

Die Feststellungen des Verfassers, daß die jungpontische Schichtdecke in der südlichen Kleinen Ungarischen Ebene ursprünglich eine bedeutend größere Mächtigkeit aufzuweisen hatte und in beträchtlichem Ausmaß, besonders auch im Bereiche der Basaltvulkane zwischen Raab und Marczal, eine flächenhafte Ausräumung erfahren habe (Ausmaß ca. 150 m), schließt sich vollkommen an die Ergebnisse an, zu denen der Referent bei seinen Begehungen in der Kleinen Ungarischen Ebene gelangt ist (Zbl. f. Min. 1938, S. 39—42). Das Alter der Basaltausbrüche wird — in wesentlicher Übereinstimmung mit den Resultaten des Referenten — ins jüngere Pont hineinverlegt und mit Recht die von anderer Seite geäußerte Annahme einer Fortdauer der Ausbrüche noch im Mittel- und Oberpliozän abgelehnt. Ich glaube allerdings, daß eine noch etwas stärkere zeitliche Einengung der Ausbruchperiode möglich ist, und daß die Gründe, welche v. Szadeczky und andere für den Beginn der Ausbrüche schon im Horizont der *C. balatonica* anführten, nicht voll beweiskräftig sind. Dort, wo eine Auflagerung der Basalte unmittelbar auf den letztgenannten Horizont angenommen wird, dürfte es sich, entsprechend den vielfältig von mir im benachbarten steirischen Basaltgebiet gemachten Feststellungen, um die Anlagerung an die Wand einer auf explosivem Wege geschaffenen Vertiefung handeln. Ich halte es für wahrscheinlich — auch nach Beobachtungen, die ich in Westungarn selbst anstellen konnte —, daß die Basaltausbrüche des Balatongebiets und seiner Umgebung erst nach Ablagerung der Hauptmasse des jungpontischen Horizonts der *Unio Wetzleri*-Schichten eingesetzt haben und daß daher — im Gegensatz zur Voraussetzung von v. Szadeczky — auch die *Unio Wetzleri*-Sande des Zalagebietes älter als die Basalteruptionen sind. Die Annahme des Verfassers, daß die altploziäne Sedimentation die Basaltausbrüche überdauert habe und diese mit Schotter und Sanden eingehüllt wurden, stimmt hinwiederum vollkommen mit der von mir für das steirische und südliche Kleine Ungarische Becken vertretenen Auffassung überein. v. Szadeczky konnte meine bezügliche Feststellung hochgelegener Schotterfunde auf dem Basalt des Kis-somlyo bestätigen und durch Funde an weiteren Basaltbergen ergänzen. Meine

morphologischen Beobachtungen an den Basalthöhen des Plattenseegebietes ermöglichten es mir, auf geomorphologischer Grundlage Belege für das hohe Hinaufreichen der jungpontischen Verschüttung an diesen beizubringen (Zbl. 1938, S. 39—42).

Konnte somit v. Szadeczky im Südteil des Alfölds nur (pannonisch-) pontische Schichten festlegen, so stellte er in dessen Nordteil, und zwar im Raume südöstlich von Oedenburg (Sopron) und bei Raab (Győr), auch noch mittelplozäne Schichten in feinkörniger Ausbildung, durch Fossilien belegt, fest. Ich möchte hier die Anregung geben, der Frage nachzugehen, ob nicht auch die von dem in Rede stehenden Mittelplozän nicht so weit entfernten, sandig-kleinschotterigen Schichten, welche im Raum von Pullendorf (Landseer Teilbecken) den dort auftretenden Basalt bedecken, altersgleich sind. Mit Recht weist v. Szadeczky hin, daß die Auffassung von F. Küm el (Jb. d. geol. B. A. Wien 1936, S. 228), welcher den Ausbruch des Pullendorfer Basalts in die sarmatische Zeit einreihete, nicht genügend begründet ist.

Den größten Raum nimmt in Szadeczky's Werk die Beschreibung der ausgedehnten oberplozänen-pleistozänen Schotterdecken in der Kleinen Ungarischen Ebene ein. Seine Untersuchungen bringen eine Fülle wertvollen und exakten Beobachtungsmaterials. Für den Südteil der Kleinen Ungarischen Ebene, mit dessen jungen Schotterdecken sich auch der Referent, ausgehend von den Wurzeln der Schotterfluren auf steirischem Boden, beschäftigt hatte, kommt v. Szadeczky auf Grund seiner, einem sehr großen Arbeitsaufwand entsprechenden Studien in den wesentlichen Punkten zu mit dem Referenten ganz übereinstimmenden Auffassungen. So stellt v. Szadeczky im Einklang mit meinen Ergebnissen fest:

1. das Auftreten höhergelegener jungplozäner Schotterdeckenreste und Terrassen;

2. das Vorhandensein einer, besonders im Raum südlich der (mittleren) Raab festgestellten, sehr ausgedehnten, jüngstplozänen-altquartären Schotterdecke („Hauptschotterflur“) und

3. in diese letztere eingeschaltet alt-, mittel- und jungquartäre Terrassen. Auch bezüglich der Auffassung über die junge Entwicklungsgeschichte des Raabflusses im Südteil der Kleinen Ungarischen Ebene decken sich unsere Ergebnisse: So in der Feststellung, daß die große Schotterdecke zwischen Raab- und Zalafluß von einem jüngstplozänen-quartären Vorläufer der Raab aufgeschüttet wurde, was von v. Szadeczky nunmehr auf Grund der Gerölluntersuchungen näher begründet wird; ferner in der Annahme einer im Altquartär erfolgten Nordverschiebung an der (mittleren) Raab, bei gleichzeitiger Verselbständigung und schrittweiser Südverlegung des oberen Zalaflusses im Zuge der Talvertiefung beider; weiters in der Ermittlung einer jungquartären Rückverlegung der mittleren Raab nach Süden, sowie schließlich in der Zurückführung all dieser Erscheinungen auf tektonische Schollenbewegungen.

Nur in einem speziellen Punkte gehen unsere Auffassungen auseinander, nämlich in der Deutung des großen Schotterfeldes zwischen Pinka und Güns (nördlich der Raab). v. Szadeczky hält dieses in seiner Gesamtheit für eine jungplozäne Schotterdecke, älter als jene auf der Südseite der Raab, während ich vermute, daß hier Teildecken des Jungplozäns und des älteren

Quartärs miteinander verschmolzen vorliegen. Mir erscheint gerade auf diesem Bereich die allgemeine Feststellung v. Szadeczkys anwendbar zu sein, wonach in den „Schotterdecken“ verschiedenartige Aufschüttungen ineinander übergehen und somit deren Bildung sich auf einen größeren Zeitraum erstrecken kann. v. Szadeczky hält die genannte Schotterdecke für eine Aufschüttung des Günsbaches, der sich im Laufe seiner Entwicklung nach O verlegt hat. Es ist mir nicht recht klar, wieso von v. Szadeczky der Pinka als dem doch bedeutenderen Zufluß kein Anteil an der Bildung dieses Schotterfeldes zugerechnet wird, obwohl letzteres unterhalb der Pinkadurchbruchsstelle durch den Eisenbergzug ansetzt. Ich vermute, daß das Schotterfeld zwischen Pinka und Güns aus der gemeinsamen Wirksamkeit von Pinka und Güns, die sich im jüngeren Pliozän wohl auf ihm vereinigten, entstanden ist. Erst im Laufe der altquartären Entwicklung hätten sich beide voneinander — die Pinka nach W, die Güns nach O — verschoben. Die junge Westverlegung der Pinka geht übrigens aus dem geologisch-morphologischen Befund im unteren Pinkatal eindeutig hervor.

So eingehend auch die Darstellung der Schotterdecke und ihres Geröllinhaltes in v. Szadeczkys Arbeit ist, so stiefmütterlich erscheinen die zugehörigen tonig-lehmigen Ablagerungen des jüngeren Pliozäns und Quartärs behandelt, auf deren große Ausbreitung und Bedeutung im Terrassenaufbau v. Loczy und — speziell für den steirischen Anteil — der Referent hingewiesen hatten. Diese Lücke muß durch künftige Arbeit noch geschlossen werden.

Zu den wichtigsten Ergebnissen v. Szadeczkys gehört der Nachweis, daß die Schotterfelder und die Terrassen der südlichen Kleinen Ungarischen Ebene in deren Nordteil in ein Senkungsgebiet übergehen, in dem die aufeinanderfolgenden Schotterkomplexe nicht untereinander oder nebeneinander, sondern übereinander (schichtenförmig) zur Ablagerung gelangten. Die Gesamtmächtigkeit der jungpliozänen-holozänen Schotter wird im Gebiete um Raab auf etwa 200 m geschätzt. v. Szadeczky verfolgte die jungpliozänen-quartären Terrassen aus dem Wiener Becken, in welchem er, im Sinne der vom Referenten und Büdel vertretenen Auffassung, eine bedeutende post-pontische, flächenhafte Ausräumung schon vor Ablagerung der jungpliozänen Laaerberg-(bzw. Höbersdorfer)Schotter annimmt, in die Ungarische Ebene hinein. Das große Schotterfeld der Parndorfer Platte, an der Pforte zum ungarischen Becken, wird als Äquivalent der Laaerbergsschotter des Wiener Beckens angesehen, wobei Reste noch älterer (oberpliozäner, evtl. jungmittelpliozäner) Terrassenschotter besonders auf den Hundsheimer Bergen festgestellt werden konnten. In oberpliozäner Zeit habe die Donau ihren Weg durch die Brucker Pforte genommen und sei erst im Quartär nach N in das heutige, ursprünglich von der March benützte Durchbruchstal (Thebener Pforte) abgelenkt worden. Nach ihrem Eintritt in die Kleine Ungarische Ebene habe sich die Donau im jüngeren Pliozän und mit einem Arm noch bis ins Jungquartär hinein, in südlicher und südwestlicher Richtung zur Senke des heutigen Neusiedler Sees gewendet und dort ihre Ablagerungen hinterlassen. So wie die Terrassen des Raabgebietes im Nordteil der Kleinen Ungarischen Ebene versinken und sich jüngere Horizonte über ältere im Beckenuntergrund übereinanderlegen, so ist es auch bezüglich der Donauterrassen im selben Raume der Fall. Am Ostsaum der Kleinen Ungarischen Ebene heben sich aber die einzelnen quartären und

jungpliozänen Horizonte mit Annäherung an den Donaudurchbruch bei Visegrad wieder aus dem Untergrund herauf und ziehen in Gestalt von Terrassen in die Große Ungarische Ebene. In letzterer nimmt v. Szadeczky in ähnlicher Weise, wie im Kleinen Alföld, ein Versinken der Terrassen und eine Ueber-einanderlagerung der jungpliozänen und quartären Schotter- und Sandhorizonte auf sinkendem Boden an.

v. Szadeczky macht den interessanten Versuch, die Dauer des Abtrags der jungpliozänen-quartären Schotterdecken in der Kleinen Ungarischen Ebene, soweit die Aufschüttung aus dem Raabgebiet her erfolgt ist, abzuschätzen. Zu diesem Zwecke berechnet er den Rauminhalt der genannten Schotterdecken und sucht auf Grund der von J. Stiny bei Feldbach an der Raab ermittelten, durchschnittlichen jährlichen Schotterführung dieses Flusses und unter Berücksichtigung des Einzugsgebietes der Schotterdecken in der Kleinen Ungarischen Ebene die Zeitdauer von deren Aufschüttung zu ermitteln. Er findet sie zu rund 750.000 Jahren. Gegen diese Berechnung sind ernste Bedenken geltend zu machen:

1. Kann das Verhältnis zwischen Schotter- und Schlammführung, wie es Stiny bei Feldbach, weit oberhalb der Ungarischen Ebene (übrigens nur aus 2 Jahresmitteln!) an der Raab ermittelt hat, nicht auch für den hauptsächlich dem Unterlauf der Raab (und ihrer Nebenflüsse) angehörigem Bereich der Schotterdecken Geltung haben. Zweifelsohne wird dort das Verhältnis zwischen Geschiebe- und Schlammführung eine Verschiebung zugunsten der letzteren aufweisen. Schon aus diesem Grunde muß sich bei den Berechnungen v. Szadeczky's ein zu geringer Zeitraum für die Schotterdeckenbildung ergeben.

2. Ausschlaggebender erscheint mir aber noch, daß v. Szadeczky von der nicht hinreichend begründeten Annahme ausgeht, daß die gesamten gefördertten Schottermengen in der Kleinen Ungarischen Ebene liegen geblieben seien. Diese Voraussetzung ist nach der ganzen Sachlage unwahrscheinlich, da die Schotter nach v. Szadeczky bis zu den seinerzeitigen Donauläufen reichen und es nicht anzunehmen ist, daß nicht wenigstens Teile derselben von der wasserreicheren Donau in die Große Ungarische Ebene hinaus verfrachtet wurden, und zwar während der ganzen Zeitdauer der Schotterdeckenbildung, besonders aber auch in zwischengeschalteten Erosionsphasen. Uebrigens verweist v. Szadeczky selbst bei Besprechung des Abflusses der oberdiluvialen Donau aus der Kleinen Ungarischen Ebene (S. 371) darauf hin, daß eine Zunahme der Glimmerschiefergerölle in diesem Horizont auf eine verstärkte Zufuhr von seiten der Raab zurückgeführt werden könne, womit er einen Geröllabfluß aus der Raab in die Donau zugibt. Alles in allem wird daher mit einer wesentlich größeren, vielleicht der doppelten Zeitdauer seit dem Beginn der jungpliozänen Schotterdeckenbildung zu rechnen sein, als es v. Szadeczky annimmt.

In regionaltektonischer Hinsicht führt v. Szadeczky aus, daß die Hauptentstehung des Kleinen Alfölds erst in die pannonisch-pontische Zeit zu versetzen sei, was aus dem vielfachen Uebergreifen der betreffenden Schichten an den Beckenrändern, aber auch im Innern (Bohrung von Mihaly) hervorgehe. Die älteren, mittel- und obermiozänen Schichten seien im Bereich der Kleinen Ungarischen Ebene hauptsächlich nur randlich verbreitet. Zu ihrer Bildungszeit sei das Kleine Ungarische Alföld zum guten Teil noch von einer

Festlandscholle, einem Gegenstück zur Kontinentalscholle „Tisia“ im Großen Alföld, eingenommen gewesen. Auch mit diesen Ausführungen berührt sich v. Szadeczky mit Gedankengängen des Referenten, welcher eine größere Ausdehnung der Festlandscholle der östlichen Zentralalpen in ältermiozäner Zeit und teilweise noch in der sarmatischen-althannionischen Epoche angenommen hat. Die regionalgeologische Feststellung v. Szadeczky's vom wesentlich altpliozänen Alter der östlichen Randsenke der Alpen ist auch für die Erfassung der tektonisch-morphologischen Entwicklung der Ostalpen von Bedeutung, da zweifelsohne zwischen dieser letzteren und der Einsenkung der Kleinen Ungarischen Ebene ein ursächlicher Zusammenhang besteht.

Die Haupteinsenkung der Kleinen Ungarischen Ebene ist nach v. Szadeczky in der Richtung NNO—SSW erfolgt, parallel der Richtung, mit welcher die östlichen Zentralalpen in die Karpathen einlenken. Jungtektonische Linien im Kleinen Alföld, entlang der Marczal und des Nordwestsaums des Bakonyer Waldes, sowie die vom Referenten aufgestellte „Burgenländische Schwelle“, an der Scheide gegen das Steirische Becken, laufen dieser Richtung parallel. Durch vom Süden her fortschreitende Hebung wird der Einsenkungs- und Aufschüttungsbereich schrittweise auf die inneren Teile in der Nordhälfte der Kleinen Ungarischen Ebene eingeeengt.

Treffend hebt v. Szadeczky den großen Gegensatz hervor, der in der Entwicklungsgeschichte des Kleinen Ungarischen Beckens zwischen älterem und jüngerem Pliozän besteht. Die feinkörnige Sedimentation des älteren Pliozäns wird im Gefolge der durch die rhodanische Gebirgsbildungsphase eingeleiteten Hebungen unterbrochen, die mittelpliozäne Senkung auf einen kleinen Raum im nördlichen Alföld eingeschränkt und im Laufe des Jungpliozäns werden grobe Schotterdecken, die in Gebirgsnähe an ihrer Basis sogar Blockschuttablagerungen aufweisen, flächenhaft ausgebreitet. In gleicher Weise, wie nach den Feststellungen des Referenten im steirischen Becken, bedeutet auch für das Kleine Ungarische Alföld der Beginn des Mittelpliozäns im großen und ganzen den Uebergang aus der Phase der Akkumulation in jene regionaler Denudation, als Folge einer von den Alpen ausstrahlenden tektonischen Aufwölbung. Hiedurch wird in nachpannonischer Zeit, wie v. Szadeczky in Uebereinstimmung mit dem Referenten hervorhebt, die Kleine Ungarische Ebene an ihrem heutigen Südsaum durch eine Aufwölbung, welche eine Verbindung zwischen dem Gleichenberger Vulkangebiet und jenem des Bakonyer Waldes herstellt, abgeschlossen. Aus der nördlichen Kleinen Ungarischen Ebene tauchten in junger Zeit schwellenartig O—W-Synklinalen, speziell im Gebiete östlich von Raab, auf, die sich auch im Untergrund des Hansag vermuten lassen. Schließlich wird, ebenfalls in Uebereinstimmung mit dem Referenten, auf das System junger, NNW-verlaufender Störungslinien im Bereiche der Kleinen Ungarischen Ebene verwiesen.

Das Werk von v. Szadeczky erweitert unsere Kenntnis vom Aufbau der Kleinen Ungarischen Ebene sehr wesentlich. Die vom Verfasser erarbeiteten Hauptergebnisse stehen, wie im voranstehenden gezeigt wurde, in den Hauptzügen mit den Resultaten des Referenten im steirischen Nachbarbereiche, wie auch in den von ihm studierten Teile der südlichen Kleinen Ungarischen Ebene, in guter Uebereinstimmung und müssen als wertvolle Grundlage für alle weiteren Arbeiten in dem noch an mancherlei Problemen reichen Jungtertiär-

Quartärbereich Westungarns angesehen werden. Durch eine erstrebenswerte, enge Zusammenarbeit zwischen ungarischen und deutschen Fachgeologen wäre künftighin eine wertvolle Förderung dieser wissenschaftlichen Zielsetzungen zu erwarten.

A. Winkler-Hermaden.

**G. Richter und A. Pilger:** Korsika, Alpen, Pyrenäen. Tektonische Zusammenhänge und Gegensätze. (H. Stille, Beiträge zur Geologie der westlichen Mediterrangebiete, Nr. 19.) — Abhandl. Ges. Wiss. Göttingen, math.-phys. Kl., III. Folge, Heft 19, Berlin 1939. 372 S., 15 Taf., 76 Textabb. Broschiert RM 35.—.

Das Buch besteht aus drei selbständigen, aber inhaltlich eng miteinander zusammenhängenden Arbeiten. Es sei gleich vorweg bemerkt, daß sie einen ausgezeichneten Eindruck machen. Schon in bezug auf die Form sind sie sehr sorgfältig abgefaßt. Die immer wieder eingeschalteten Zusammenfassungen erleichtern sehr den Ueberblick über den umfangreichen Stoff. Auch inhaltlich erscheinen sie maßvoll und vorurteilslos, frei von jeder Neigung, alle Tatsachen nach einem einzigen Muster zurecht zu deuten. Die paläogeographischen Untersuchungen machen erst klar, was man eigentlich alles von einem Gebiet wissen muß, bevor man seine Paläogeographie schreiben kann — und wie weit wir deshalb von einer Lösung dieser Aufgabe für einigermaßen größere Räume noch entfernt sind.

Nicht ungefährlich scheint der vielfach verwendete Begriff des Faltenstranges zu sein. Ein solches Bild beeinflußt ja recht leicht die mechanischen Vorstellungen, mit denen man an die Erscheinungen herantritt. Es ist von einem sehr biegsamen und zugleich zugfesten Stoff genommen. Gesteine verhalten sich wohl gerade umgekehrt. Man kann aus ihnen gewiß keine Stränge machen. Die Gliederung der Alpen in bogenförmig verlaufende Zonen ist in erster Linie in der Gesteinsfazies und dem durch sie bedingten tektonischen Bauplan begründet. Ob es sich dabei, wie bei einem Strang, um mechanische Einheiten handelt, ist eine andere Frage. Mechanisch gehören wohl alle die tektonischen Vorgänge zusammen, die der Streichrichtung und dem Alter nach übereinstimmen. Nach dieser Auffassung würden also etwa die Westschübe in den Westalpen und die in den Dolomiten oder an der Rheinlinie eine einheitliche Erscheinung bilden, nicht aber würden Nordschübe in der Schweiz oder im Flyschgebiet der Ostalpen dazu gehören, mögen sie auch zur selben Zone wie die Decken der Westalpen gerechnet werden.

Ebenso bedenklich, weil zu unrichtigen mechanischen Vorstellungen verleitend, sind die Bilder vom Branden der Decken. Von einer Brandung kann man wohl nur sprechen, wenn infolge der Geschwindigkeit der Bewegung die lebendige Kraft der Massen eine wesentliche Rolle für den ganzen Vorgang spielt. Man sollte lieber solche Vergleiche wählen, die einen zwingen, sich die tektonischen Ereignisse möglichst richtig anschaulich vorzustellen.

Vielfach, so auch bei G. Richter, macht es den Eindruck, als ob Gebirge, z. B. die Alpen, als Individuen ähnlich denen in der organischen Welt, angesehen würden. Das ist wahrscheinlich nicht ganz richtig. Die Frage, was man noch zu den Alpen zählen soll und was nicht, wird wohl immer eine der Zweckmäßigkeit sein, manchmal eine sehr eindeutige, manchmal eine zweifelhafte.

Beide Verfasser betonen das Entgegenkommen der Behörden und die Gastfreundschaft der Bevölkerung in den untersuchten Gebieten.

Nach diesen einleitenden allgemeinen Bemerkungen seien aus dem überaus reichen Inhalt des Buches einige besondere Punkte hervorgehoben.

#### 1. A. Pilger: Der alpine Deckenbau Korsikas und seine Granitintrusionen.

Es lassen sich in Korsika zwei große Schubmassen unterscheiden. Die tiefere Decke besteht vorwiegend aus „Schistes lustrés“, Phylliten und Kalkphylliten. Diese können sich zu geschlossenen Marmoren vereinigen. Dazu kommen grüne Gesteine (Diabase, Gabbros, Serpentine) und rote, jurassische Radiolarite. Die Metamorphose nimmt von oben nach unten zu. Durch isoklinale Faltung ist die Mächtigkeit der Schichtfolge sehr vergrößert. Syntektonisch sind in die kristallinen Schiefer Granite eingedrungen. An der Grenze besteht eine Mischzone. Die Granite sind durchwegs geschiefert und von ihren Wurzeln abgequetscht.

Die obere Decke ist nur noch in Form von Klippen erhalten. Sie führt Trias und Lias in konglomeratischer Entwicklung. Diabase und Radiolarite sind ihr mit den Schistes lustrés gemeinsam. (Der umstrittene Kalk von S. Colombano wird mit Staub in den Oberjura gestellt. Ref. hat schon gelegentlich — Neues Jahrb. 1937, III, S. 1000 — darauf hingewiesen, daß die darin gefundenen Mikrofossilien keineswegs ausreichen, um mit Jodot ein karbonisches Alter zu behaupten.) Das Mittelletet greift in allen Deckschuppen auf das Mesozoikum und auch auf das Grundgebirge über.

Die Ansicht, daß die Decken am Ostrand des Korsischen Massivs wurzeln, wird abgelehnt. Sie sind vielmehr von E auf das Massiv aufgeschoben. Die Schubweite der höheren Decken muß aus paläogeographischen Gründen mindestens 50 bis 60 km betragen; die der Schistes-lustrés-Decke ist geringer. Sie kann unmittelbar östlich des Tendamassivs abgelagert sein. Die Vergenz der inneren Tektonik der Decken ist durchwegs westlich. Vom Korsischen Massiv wurden bei der Ueberschiebung Späne abgerissen und aufgeschuppt.

Die großen Ueberschiebungen sind zwischen Eozän und Miozän vor sich gegangen. Wahrscheinlich waren sie, wie in Nachbargebieten, schon im Oligozän beendet, doch läßt sich dies in Korsika nicht nachweisen, weil Oligozän hier nicht vorkommt. Nach dem Deckenschub sind die Schichten nochmals gefaltet worden, ausgiebig vor dem Burdigal, schwach noch nach dem Pont.

#### 2. G. Richter: Das Grenzgebiet Alpen—Pyrenäen. Tektonische Einheiten des südostfranzösischen Raumes.

Die Arbeit gliedert sich in drei Hauptteile. Der erste beschreibt die tektonischen Gebilde in regionaler Anordnung, der zweite schildert die tektonische Geschichte nach ihrer zeitlichen Abfolge, der dritte zeigt die tektonische Entwicklung der einzelnen Großeinheiten auf. Der Wert der Untersuchung liegt aber nicht nur in ihren Hauptergebnissen, sondern zu einem guten Teil auch in vielen Einzelheiten, die für allgemeine tektonische Fragen wichtig sind. Ich verweise auf die entgegengesetzte Vergenz im selben Gebirge und deren mechanische Ursachen (S. 70, 77, 103—110), die Abschiebung jüngerer Schichten von älteren (S. 110—111), das Vorkommen senkrecht aufeinander gerichteter Schübe, die im Dévoluy verschieden alt sind (S. 66—70), in den Vocontischen Ketten aber gleichaltrig (S. 92—93). Solche Verhältnisse sind, wenn

sie an so klaren Beispielen beschrieben werden, für das Verständnis der Faltengebirge im allgemeinen, besonders auch der Südalpen, von größtem Wert.

Das Vorhandensein der viel besprochenen „Nappes de Provence“ wird abgelehnt (S. 110—111). Sie werden nur durch das flache Uebergeliten der Trias und durch den häufigen Wechsel der Vergenz vorgetäuscht.

Die Rhône-Senke zeigt keine streichende Faltung. Sie bildet kein Verbindungsstück zwischen Alpen und Pyrenäen. Ihre Tektonik ist von Zerrungsbrüchen beherrscht, der Fortsetzung der Rheinischen Brüche (S. 120).

Die Ergebnisse des umfangreichen zweiten Hauptteiles, der die Geschichte des Grenzgebietes zwischen Alpen und Pyrenäen durch die geologischen Zeitabschnitte verfolgt, kann hier nicht einmal auszugsweise mitgeteilt werden; nicht nur aus Raummangel, sondern auch wegen der vielen geographischen Einzelheiten, ohne die die Darstellung nicht verständlich wäre. Es muß auf die Zusammenfassung am Ende der einzelnen Kapitel und auf die allgemeine Uebersicht in Bildern (S. 300) verwiesen werden. Das Rhät wird zusammen mit dem Lias behandelt (S. 148), und zwar offenbar aus zwingenden Gründen. Auch der Jura muß abweichend von der gebräuchlichen Einteilung gegliedert werden (Grenze zwischen Mittel- und Oberjura im Oxford). Daß die neokome Phylloceratenfauna Gebiete anderer Fazies gar nicht durchwandern konnte (S. 209—210), halte ich für wenig wahrscheinlich.

Gelegentlich tritt hervor, daß sich die tektonischen Bewegungen doch nicht immer reibungslos in ein System von Phasen einreihen lassen. Vgl. etwa S. 215—227 über synorogene austrische Vorgänge mit epirogenem Charakter, S. 238 über die Itzeder Phase, S. 298 über Vorphasen der Walachischen Faltung.

Die Ergebnisse des dritten Hauptabschnittes lassen sich kaum besser und kürzer zusammenfassen, als mit den Worten des Verf.s selbst (S. 337—338):

„Alpen und Pyrenäen stehen in keinerlei Zusammenhang. Es existiert weder entlang dem Zentralmassiv eine unmittelbare Faltenverbindung Narbonne—Grenoble, noch eine direkte ‚Scharung‘ (etwa ‚am Var‘).

Alpen und Pyrenäen unterscheiden sich voneinander grundlegend. Die Alpen besitzen die konsequente Geschichte einer Geosynklinale und entsprechend zügigen Faltenbau noch sehr jungen Datums. Die Pyrenäen zeigen mangelhafte und mehrfach rückläufige epirogene Einsenkung sowie eine schon frühzeitig abgeschlossene kümmerliche orogene Umformung.

Alpen und Pyrenäen haben eine voneinander gänzlich unabhängige epirogene Vorgeschichte... Die Geosynkinal-Heimat der Nordpyrenäen liegt im Westen; hochmarine Verbindung zum Alpenraum bestand in der postvariszischen Aera niemals auf direktem Wege.“

„Die Außengrenzen beider Gebirge sind voneinander völlig unabhängig. Die Alpen sind von NE, die Pyrenäen von SW gegen die trennende Schwelle gefaltet. Die einzige Stelle, wo der Alpenwestrand unterbrochen erscheint — epirogen durch Anlage einer Quersenke — ist das Vocontische Gebiet: hier entsteht ein selbständiges Kleinorogen auf dem Vorlandbereich; es wird vom Alpenrand überwältigt.“

„Die Rhône-Senke ist ein Teilstück des großen Rheinischen Elements. Es handelt sich um einen NNE-streichenden gewaltigen Abbruch am E-Rande des Zentralmassivs. Die Linie ist epirogen schon sehr frühzeitig angelegt... Die eigentlichen Brüche sind jung und bezeugen eine erhebliche Zerrung... Sie

besitzt also nicht etwa den Charakter einer Vortiefe, sondern ist eine Bruchstufe im Vorland.“

3. G. Richter: Alpen, Pyrenäen, Korsika in ihrer Stellung zueinander.

Gegenüber der Großzügigkeit der alpinen Faltung sind die Pyrenäen nur ein bescheidenes Orogen. Es besteht hier kein Deckenbau. Die Faltung war gegen Ende des Oligozäns beendet. In der südlichen Provence klingen die Falten gegen E aus. Dem entspricht auch die Vorgeschichte, während derer die Pyrenäen viel weniger einen einheitlichen Geosynklinalcharakter haben als die Alpen. Zwischen beiden liegt eine trennende Plateauzone, die für beide Gebirge ein Vorland abgibt.

Korsika, Maures und Zentralpyrenäen bilden als einheitlicher Block das Rückland der Pyrenäen. Gegenüber den Alpen erscheint die Korsische Masse aber als Vorland, und zwar im besonderen als Vorschwelle des Pennins, an der die Schistes-lustrés-Decken sich stauten, ähnlich wie an der Briançonnais-Schwelle. Da jedoch die helvetische Zone gegen S verschwindet, entspricht die Korsische Masse gleichzeitig auch den Maures im Vorland der ganzen Alpen. Die Faltungsstärke nimmt ja in den Alpen von der Schweiz gegen S ständig ab. In den französischen Alpen gibt es keine Helvetischen Decken mehr. Oestlich Sardinien scheint auch das Pennin zu verkümmern. Die Ansicht, als ob die Nordpyrenäen eine Fortsetzung der Helvetischen Zone der Alpen wären, lehnt Richter ab. Es dürfte ja wohl die heutige Geologie — nach der Meinung des Ref. — in der Verfolgung der tektonischen Elemente — sowohl der einzelnen Decken als der größeren Zonen — über große Strecken vielfach noch zu weit gehen. Das Gebiet der jungen Faltengebirge wird nicht von einigen wenigen zusammenhängenden „Strängen“ durchzogen, sondern ist eine Region, in der Orogene verschiedenen Ranges und verschiedenen Alters auftauchen, ausklingen und einander teilweise überschneiden. Richters Figur 2 (S. 367) zeigt das recht deutlich.

Ref. möchte nicht schließen, ohne auf die ausführliche Besprechung der selben Arbeit hinzuweisen, die H. P. Cornelius in den „Verhandl. Reichsst. Bodenforsch. Wien“ (1939, S. 236) veröffentlicht hat. Sie enthält eine Reihe wichtiger kritischer Bemerkungen.

J. Pia.

**W. Vortisch:** Ein geologischer Querschnitt durch die Kammerker-Sonntagshorngruppe. I. Teil: Beschreibung der Aufschlüsse. — Abh. d. Deutschen Gesellschaft d. Wissenschaften und Künste in Prag, math.-naturwiss. Abt., 1. Bd., Prag 1938, 194 S., 15 Textabb., 13 Taf.

Als Fortsetzung früherer Veröffentlichungen gibt Verf. hier eine überaus sorgfältige und sehr ins einzelne gehende Darstellung seiner Untersuchungen im Inneren dieser Gebirgsgruppe, die sich zu einem etwa 6 km langen Profil aneinanderreihen.

Da die Gesamtergebnisse der Beobachtungen erst in einem 2. Teil erscheinen sollen, kann darüber zurzeit noch nichts gesagt werden. Immerhin wäre es erwünscht gewesen, wenn schon am Ende des 1. Teiles wenigstens eine kurze Zusammenfassung gegeben wäre. Zumindest wäre es nützlich ge-

wesen, einen Ueberblick über die zeitliche Folge der vorhandenen Gesteinsarten zu geben, damit auch die mit der Feingliederung des nordalpinen Jura weniger vertrauten Fachgenossen sich leichter zurechtfinden.

Die Untersuchungen erstrecken sich auf die Gebiete des Möser-, Unken-, Rottenbaches, des hinteren und mittleren Fußtales, die in Kartenskizzen sehr großen Maßstabes (100 Schritt = 13 mm) dargestellt sind. Einige Aufschlüsse sind in 13 Bildern ausgezeichnet sichtbar, andere durch Textskizzen näher erläutert. Neben der Beschreibung der Einzelabschnitte sind 85 Einzelprofile gegeben.

Die gesamte Darstellung gewährt einen tiefen Einblick in die eigenartigen Verhältnisse dieses Gebietes. Verf. konnte nachweisen, daß die scheinbar völlig gleichförmig einander überlagernden Schichtstufen des Jura tatsächlich durch eine Anzahl von Bewegungsflächen getrennt sind, infolge „schichtenparalleler Bewegungen“, über die er schon 1937 berichtet hatte. Als Ursache dieser Bewegungen ist tektonischer Druck anzunehmen, der danach strebt, diese wohlgeschichtete Gesteinsreihe in waagrechtlicher Richtung zu verkürzen. Da aber die petrographische Beschaffenheit der Schichtglieder zum Teil sehr verschieden ist: Kalksteine wechselnder Art, Mergelkalke, Mergelschiefer, Hornsteinkalke, Knollenkalke, gebankte Hornsteine u. a., so müssen sich Verschiedenheiten im Ausmaß der tektonischen Wirkung ergeben, die im einzelnen bis zu Breccienbildung gehen, in anderen Fällen Anschoppungen, Auskeilen, Abreißen von Gesteinsbrocken und manche andere Erscheinungen hervorrufen.

Alle diese Wirkungen konnte Verf. im einzelnen nachweisen auf Grund seiner sehr genauen Untersuchungen über die Feinstratigraphie und die Lagebeziehungen der verschiedenen Schichtglieder zueinander. So ergab sich eine Zerlegung der Gesteinsreihe in acht „Gebirgsstücke“, die im allgemeinen waagrecht übereinander liegen, im einzelnen aber mannigfache Störungen der regelmäßigen Lagerungen zeigen.

Das tektonische Gesamtbild dieses Querprofils läßt die stauende Wirkung des oberrhätischen Riffes im SO erkennen, an der Riffböschung erlahmt ein Teil der von NW gegen das Riff vordringenden Bewegungen, während der andere Teil dieser Bewegungen über die Riffböschung die Höhe des Riffes erreicht und sich über dieses noch fortsetzt.

Vortisch hat mit dieser auf vieljährigen Untersuchungen beruhenden Arbeit einen sehr wichtigen Beitrag zur Stratigraphie und Fazieskunde des Lias und ebenso zur Kenntnis der Kleintektonik geliefert. Derartige Untersuchungen sind in hohem Maße geeignet, unsere Vorstellungen über die Auswirkungen der Tektonik in Faltengebirgen zu erweitern, da sie vor allem tatsächliche Beobachtungen liefern und von den gewissermaßen kleinsten Einheiten ausgehen.

Denn erst nach möglichst eingehender Kenntnis der Schichtreihen, der Feststellung der noch ursprünglichen oder durch tektonische Vorgänge geänderten Lagebeziehung kann eine gesicherte Stratigraphie gegeben und darauf aufbauend die Großtektonik geklärt werden.

Die vorliegende Arbeit zeigt anschaulich, welche Wege hierfür eingeschlagen werden können, und wenn neben solchen kleintektonischen auch entsprechende lithogenetische Untersuchungen ausgeführt werden, lassen sich gesicherte Unterlagen gewinnen, an Stelle vielfach noch herrschender, mehr theoretischer Vor-

stellungen. Vortischs mühevoll, aber erfolgreiche Tätigkeit in der Kammerkergruppe ist ein vorbildliches Beispiel für solche Sammlung von Grundlagen für alpine Tektonik und Stratigraphie und es bleibt zu hoffen, daß recht viele derartige Untersuchungen ausgeführt werden, auf deren Wert und Notwendigkeit ich schon vor längerer Zeit hingewiesen habe. K. Leuchs.

**W. Reiff:** Obere bunte Estherien-Schichten, Schilfsandstein und dunkle Mergel im mittleren Württemberg. — Tüb. Geogr.-geol. Abh., Reihe I, H. 26, 190 S., 16 Taf., 3 Karten, 4 Tab. Verlag Rau, Oehringen 1938, RM 4.—

Es liegt hier eine sehr eingehende Untersuchung des Schilfsandsteines, der liegenden bunten Estheriensichten und der hangenden dunklen Mergel vor. Zweck dieser Untersuchung war, die Entstehungsweise dieser Hauptstufen zu klären und dadurch eine zutreffende Vorstellung von den klimatischen und hydrologischen Verhältnissen dieser Zeit zu gewinnen. Dabei ergab sich eine Reihe von Aenderungen gegenüber früheren Gliederungen und Anschauungen über die Entstehungsweise einzelner Schichtstufen, so daß jetzt die bei Bildung dieser Sedimente herrschenden Bedingungen wesentlich besser kenntlich sind.

Für die oberen Estheriensichten als Endglieder des km 1 ergibt sich rhythmische Ablagerungsfolge, äolische und aquatische Sedimentzufuhr und Ablagerung in flachen Senken zwischen mehr oder weniger salzigen Seen innerhalb eines weitgedehnten Lagunengebietes.

Die frühere Annahme von Flußablagerungen für den ganzen Schilfsandstein läßt sich nicht aufrecht erhalten. Vielmehr beginnt die Flutfazies mit Auffüllung von Seen als Restseen der Gipskeuperzeit, wobei auch Flußläufe angenommen werden müssen. In der Normalfazies treten zuerst Ausuferungszonen auf durch Ueberschwemmungen aus den stark aufgefüllten Seen, nach oben überwiegen dann Bildungen von Schichtfluten. Die alten Lagunen werden immer mehr zugefüllt, das Relief des Landes wird gleichmäßiger, große Gebiete werden trockengelegt und in ihnen treten Windwirkungen und Bleichung auf, während in den mit dem Nachlassen der Wasserführung ihrerseits zu Endseen und Tümpeln sich umwandelnden Flutbereichen Tonkohlschichten entstehen.

Das Klima wird stärker arid, zugleich verschwinden alle Reste von Fauna und Flora. Bezüglich der Herkunft der Baustoffe ergibt sich ein kristallines Gebirgsland (vindelizisches Land).

Die dunklen Mergel bestehen aus tonreichen feinsandigen Bänken, aus Sandschiefern und Sandmergeln, oft mit Karbonatschichten, im Hangenden zum Teil mit Gips, ohne Fauna und Flora. Das Gebiet war damals ein Salzseenbereich, mit episodischen Regenfällen, noch stärker arid als am Ende der Schilfsandsteinzeit, jedoch mit häufigeren Niederschlägen. Im einzelnen herrschen begreiflicherweise vielfache Unterschiede, wie das bei Festlandsedimentation unter wechselndem Klima zu erwarten ist. Alle diese aus den 64 Profilen sich ergebenden Abweichungen werden dargelegt und nach ihrer Bedeutung gewürdigt. Die Petrographie der Schichten, ihre Korngrößen, Farben, Fossilien u. a. werden ebenfalls eingehend untersucht, so daß hier eine vollständige Darstellung der Lithogenese dieser Keuperstufen vorliegt.

So ist die Arbeit zugleich ein ausgezeichnetes Beispiel für die Art solcher Untersuchungen, die über viele vorher unklare und strittige Fragen erschöpfenden Aufschluß gibt. Dadurch, daß ein größeres Gebiet gleichmäßig bearbeitet wurde, ist auch die Gewähr gegeben, daß nicht örtliche Sonderausbildungen als normale gewertet werden. Weitere derartige Untersuchungen einzelner Schichtreihen wären sehr erwünscht, vor allem von Landbildungen, aber ebenso auch von meerischen Schichtreihen, bei denen vielfach noch die Kenntnis ihrer Bildungsweise sehr gering ist.

K. Leuchs.

**G. Berg und F. Friedensburg:** Das Gold. — Die metallischen Rohstoffe, ihre Lagerungsverhältnisse und ihre wirtschaftliche Bedeutung. 3. Heft. 256 S., 43 Abb. Verlag Enke, Stuttgart 1940. Geh. RM 20.—

Das Buch enthält eine zusammenfassende Darstellung dieses seit alter Zeit so begehrten Edelmetalles. Die Eigenschaften des Goldes, die Arten seines Vorkommens in der Natur, seine Entstehung, Gewinnung, ebenso seine Verarbeitung und Verwendung werden ausführlich geschildert.

Die Geschichte des Goldes vom Altertum bis zur Gegenwart wird von H. Quiring anschaulich dargelegt.

Es folgen Abschnitte über wirtschaftliche und wirtschaftspolitische Auswirkungen des Goldes, auch seine kriegswirtschaftliche Bedeutung wird näher erläutert. Bei der Aufzählung der noch vorhandenen ausbeutbaren Vorräte und der Schätzung ihrer Menge ergibt sich, daß vielfach genauere Berechnungen unmöglich sind. Den Schluß des 1. Teiles bildet eine Statistik mit Angaben über die Goldgewinnung der einzelnen Länder in den Jahren 1937 und 1938.

Die Auswirkungen des Weltkrieges und der ihm folgenden Weltwirtschaftskrisen zeigen sich vor allem darin, daß Goldmünzen vollständig aus dem Verkehr verschwunden sind, da alles erreichbare Gold gehortet wird.

Im 2. Teil werden die Goldvorkommen der Länder und Staaten in alphabetischer Reihenfolge beschrieben, wobei jeweils die Art der Lagerstätten und ihre wirtschaftliche Bedeutung gekennzeichnet wird. 65 Staaten einschließlich ihrer Kolonien sind hier aufgezählt, so daß sich ein erschöpfender Ueberblick über die Verteilung und den wirtschaftlichen Wert der Goldlagerstätten der Erde ergibt.

Zahlreiche Tabellen und Abbildungen geben nähere Erläuterungen zu dem Text dieses Werkes, das wegen seiner allseitigen Betrachtungsweise auch für weitere Kreise wertvoll ist, da es nicht nur für Geologie und Bergbau, sondern auch für die gesamte Volkswirtschaft überaus wichtige Angaben enthält.

K. Leuchs.

**F. X. Schaffer:** Lehrbuch der Geologie. III. Teil, Geologische Länderkunde (Regionale Geologie). Wien, Fr. Deuticke, 1941. XII + 1111 S., 533 Abb. Preis RM 73.—

Nach 25 Jahren ist Schaffers Lehrbuch der Geologie nun also abgeschlossen, während welcher Zeit der 1. Band allerdings schon neu aufgelegt werden mußte. Der 3. Band, dem diese Besprechung gilt, hat fast genau den Umfang der beiden ersten zusammen. Es ist schwer zu sagen, was man an einem solchen Werk am meisten bewundern soll, die Fülle der Kenntnisse und

eigenen Erfahrungen, die darin niedergelegt sind, die Kühnheit des fast übermenschlichen Unterfangens oder die geistige Disziplin, die dazu notwendig ist, durch so lange Zeit an dem einmal gefaßten Plan festzuhalten, ohne — wie es dem Ref. sicher ergangen wäre — der Versuchung zu erliegen, die auftauchenden Einzelfragen gesondert zu behandeln und sich darin zu verlieren.

Die Einteilung des Werkes folgt möglichst einer natürlichen Gliederung der Erdoberfläche in Epeirogene, Pelagogene und Orogene. Vielleicht kann eine Aufzählung der Hauptkapitel einen beiläufigen Ueberblick über die Anordnung des Stoffes vermitteln: Das Polynesische Pelagogen, das Australonesische Orogen, das Australische Epeirogen, das Antarktische Epeirogen, das Afrikanische Epeirogen (Vorderindien, Arabien, Afrika), der Südatlantik, das Neotropische Epeirogen, der Andine Bau, Archeuropa, die Uralische Rinne, das Kaledonische Orogen, die Eurafrikanische Geosynklinale (mit dem Herzynischen und dem Alpen Faltenland), der Asiatische Bau, das Nordatlantische Gebiet, der Nearktische Kontinent und seine Faltenzonen.

Verf. versichert im Vorwort, er habe „ausgeprägte persönliche Ansichten mit Absicht vermeiden wollen“. Tatsächlich ist das Buch eine geologische Beschreibung der Erdoberfläche, nicht das, was man meist eine geologische Synthese nennt. Aber, wie es an einer anderen Stelle heißt, Schaffer mußte eben doch zu strittigen Fragen Stellung nehmen, wobei neue, eigene Gesichtspunkte zur Geltung kamen. Ref. möchte versuchen, einige solche Lehrmeinungen aus dem Inhalt des Werkes hervorzuheben, die ja vermutlich nicht nur Zustimmung finden werden.

Der Begriff der Ozeaniden wird abgelehnt, denn die australonesischen und die polynesischen Inselzüge, die wesentlich verschiedener Natur sind, können niemals zu einem einheitlichen System zusammengefaßt werden. Auf den Inseln des Polynesischen Pelagogens, das vielleicht der älteste Teil der Erdrinde ist, tritt der Simaboden in Gestalt der intrapazifischen Gesteine (Ozeanite) zutage, für die man den Namen „atlantisch“ nicht verwenden sollte. Der Boden des Stillen Ozeans ist im Profil San Francisco—Honolulu ganz eben, von hier bis Samoa sind nur drei untermeerische Rücken bekannt. Die Grenze zwischen dem Pelagogen und dem Australonesischen Orogen verläuft östlich der Karolinen, dann zwischen Samoa und Fidschi, von hier fast nach S.

Der Mauna Kea auf Hawai trägt Spuren diluvialer Vergletscherung.

Australien ist ein Epeirogen, dem nur im E ein vorkarbonisch gefaltetes Gebirge angegliedert ist. Auch der Südpolarkontinent ist ein Epeirogen. Nur gegenüber Südamerika sind jüngere Falten nachgewiesen. Daß diese mittels der sog. „Südatillen“ an die Anden anzuschließen seien, bezweifelt Verf. sehr, da ähnliche schematische Konstruktionen sich auch sonst nicht bewährt haben.

Auf der Syrischen Platte reicht der Afrikanische Graben bis in das junge Hochgebirge des Taurus. Von oben her ausgefüllte Erdbebenspalten wittern besonders in Aegypten und in anderen Wüstengebieten gangförmig aus.

Das Moravische Fenster (im SE-Teil der Böhmisches Masse) hält Verf. für wenig gesichert. Dem sog. Lugischen Bau im NE-Böhmen, in den Westsudeten und einem Teil der Ostsudeten, spricht Schaffer einen einheitlichen Bauplan ab. Es handle sich um ein Trümmerfeld ohne vorherrschende Streichrichtung.

Bei Behandlung des alpin-mediterranen Faltenlandes legt Schaffer besonderen Wert auf eine naturgegebene Zweiteilung. Im W liegt das Hesperische Gebiet, dessen Schichtfolge sich vom Perm bis zur Unterkreide durch wiederholte Einschaltung binnenmeerischer oder sogar binnenländischer Gesteine auszeichnet. Die Gebirgsbildung sei hier vorwiegend germanotyp (mit Ausnahme der eigentlichen Westalpen). Im E grenzt daran die Tethydische Geosynklinale mit rein mariner Fazies der mächtigen Sedimente und einer kräftigeren, echt alpinen Tektonik. Zu Hesperien gehören das alpine Afrika, Spanien mit den Pyrenäen, der Apennin, die Schweizer und französischen Alpen. In die Schweizer Alpen erstrecken sich von E tiefere Tröge mit der tethydischen ähnlicher Sedimentation, insbesondere einer nördlich der Zentralmasse, dessen Reste die Schweizer Klippen und die Préalpes darstellen. Sie seien nicht von S her über die Zentralmasse überschoben, sondern von diesen bei ihrer Nordbewegung (die sich Verf. aber nicht etwa als Deckenschub, sondern als sehr tief greifend denkt) vor ihnen her und auf den nördlich angrenzenden Flysch aufgeschoben worden. Ursprünglich bildeten die Zentralmassen eine „Helvetische Schwelle“ mit variszischem Streichen. Bei der Verschiebung gegen W ging die Gleichmäßigkeit der Streichrichtung verloren. Die besonders verwickelte Tektonik der Schweizer Alpen wird auf Interferenz zwischen Nordschub und Westschub zurückgeführt.

Die Betische Kordillere Südspaniens schwenkt nicht mittels eines „Rif-Bogens“ in den Rif-Tell Marokkos um. Die tertiären Faltenzüge streichen nördlich und südlich der Straße von Gibraltar gegen den Atlantischen Ozean aus. Die bogenförmige Anordnung der Schichtglieder beruht darauf, daß sie von dem Massiv des westlichen Mittelmeeres abfallen.

Die nördlichen Ostalpen läßt Verf. nördlich der Zentralalpen beheimatet sein. Für ihren inneren Bau anerkennt er aber die Bedeutung großer Ueberschiebungen. In der Durchverfolgung bestimmter tektonischer Einheiten durch die ganze Länge der nördlichen Kalkalpen geht er vielleicht etwas weit.

Die Kleinen Karpaten (und vermutlich auch das Inovec-Gebirge) gehören geologisch zu den Ostalpen, nicht zu den Karpaten. Der Deckenbau der Tatra ebenso wie der der Südkarpaten wird abgelehnt. Die Umbiegung des Balkans am Eisernen Tor erklärt Schaffer im Anschluß an Bončev durch die Zusammenschweißung verschieden alter und in verschiedener Richtung gefalteter Gebirgsteile.

Die Kordilleren sowohl als die Anden streichen im caraibischen Gebiet, nach E umbiegend, in den Atlantischen Ozean aus. Eine bogenförmige Verbindung zwischen beiden wird nur durch die vulkanische Kette der Kleinen Antillen vorgetäuscht. Die Chimu-Anden im nördlichen Peru können sich nicht in irgendwelche Insezüge des Stillen Ozeans fortsetzen, die ja einer ganz anderen tektonischen Haupteinheit angehören.

Die schalige Absonderung der Granitmassen in den westlichen Vereinigten Staaten beruht nach Schaffer nicht auf Verwitterung, sondern auf Abkühlung bei der Erstarrung.

Der Text des Buches ist von einer vorzüglichen Auswahl von Karten, Profilen und vor allem Landschaftsbildern begleitet. Diese hat Verf. großenteils während seiner ausgedehnten Reisen selbst aufgenommen oder sonst zu-

sammengebracht. Am Ende der einzelnen Abschnitte ist das wichtigste Schrifttum ausgiebig angeführt. Ein Ortsverzeichnis von nicht weniger als 74 Seiten ermöglicht es, wie Ref. sich überzeugt hat, sich sehr rasch in dem umfangreichen Buch zurecht zu finden, auch wenn man nur irgendeiner Einzelfrage nachgehen will.

J. P i a.

---