

## Besprechungen.

**R. Brinkmann:** Beiträge zur Geologie der westlichen Mediterranengebiete. Herausgegeben im Auftrage der Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen von Hans Stille. Nr. 6: „Betikum und Keltiberikum in Südostspanien.“ Abh. d. Ges. d. Wiss. zu Göttingen; math.-ph. Kl. III. H. 1. (108 S., mit 7 Taf. und 32 Textabb.)

Wie schon der Titel der Arbeit erkennen läßt, liegt hier eine Darstellung vor, welche über den Rahmen einer lokalen Monographie hinausgehend, bestrebt ist, die Beziehungen zweier Hauptgebirgsstämme der pyrenäischen Halbinsel zueinander klarzulegen. Der Verfasser hat ein sehr ausgedehntes Gebiet in der Provinz Valencia und deren Nachbarschaft (speziell westlich und südwestlich der Stadt), das im Kontaktbereiche der betischen Falten und des keltiberischen (Bruchfallen-) Systems gelegen ist, einer übersichtlichen geologischen Aufnahme unterzogen, deren Ergebnis auch in Form einer farbigen geologischen Karte im Maßstabe 1:200.000 der Studie beiliegt.

Der I. Hauptabschnitt umfaßt die Einzelbeschreibung. Zunächst wird eine übersichtliche Darstellung der stratigraphischen Verhältnisse im Untersuchungsbereiche gegeben. Die Schichtfolge beginnt im Gebiete von Valencia — abgesehen von geringen Spuren mutmaßlichen Silurs — mit dem Buntsandstein normaler Entwicklung (mit gut entwickeltem Röt). Der Muschelkalk scheint über ein westlich gelegenes Festland überzugreifen. Der Keuper ist durch bunte Gipsmergel vertreten. Der Jura ist flächenhaft in der Fazies grauer Mergelkalk verbreitet und weist Schichtlücken auf. Der Wealden, welcher vom Portland bis zum Barremien reicht, ist stark differenziert (fluvio-marine Sandsteine, oolithische Kalke, Konglomerate); das Urgoaptien hingegen ist wieder im ganzen Gebiet einheitlich, als Orbitolinenmergel, vertreten. Mittel- und Oberkreide sind nur im südlichen Teile von Valencia vorhanden und reichen bis in die Maastrichtstufe hinauf.

Eocän fehlt, Oligocän ist durch Lagunenbildungen, die im Süden größer, im Norden feiner ausgebildet sind, vertreten. Im Jungtertiär, für dessen Gliederung die durchlaufenden Diskordanzen verwendet werden, werden transgredierendes Burdigal, weiters das nur an wenigen Stellen erhaltene Helvet (Lithotamnienkalk), ferner das, wie im Großteil von Spanien, terrestrisch entwickelte Torton-Sarmat unterschieden. Dem Unterpliocän (Pont) werden limmische Algenkalken zugeschrieben. Schließlich werden die quarzären Schuttfächer besprochen. Sehr jugendlichen Alters sind auch einige verstreute Basaltdurchbrüche, teils Gänge, teils kraterförmige Explosionstrichter.

Ein weiterer Abschnitt behandelt die „Regionale Tektonik“, wobei der Reihe nach die einzelnen Teilgebiete des ausgedehnten Untersuchungsbereichs eine eingehende Beschreibung erfahren.

Der II. Hauptteil enthält die „Geologische Entwicklungsgeschichte von Südostspanien“. Hier wird für die aufeinanderfolgenden geologischen Zeiträume

der Ablauf der sedimentologischen und tektonischen Vorgänge im ganzen Untersuchungsgebiete übersichtlich zusammengestellt und besonders auf die weitgehenden Verschiedenheiten verwiesen, welche zwischen den, der betischen Kordillere angenäherten Teilen und jenen im Bereiche des keltiberischen Systems bestehen.

In der Trias lassen sowohl das keltiberische System, wie auch das untersuchte Randgebiet der betischen Kordillere noch einen einheitlichen Entwicklungsgang erkennen. Auch das keltiberische System nimmt gewissermaßen einen Anlauf zu einer normalen Geosynklinalentwicklung. Es bildet sich eine große Sammelmulde, in welcher ophiolitische Eruptiva einheitlich verbreitet erscheinen, aus.

Der Jura zeigt schon Abweichungen vom normalen geosynklinalen Entwicklungstypus, speziell indem die ophiolitischen Eruptiva im keltiberischen Bereich aussetzen. Erst im Wealden ändert sich aber das gegenseitige Verhalten von betischer Kordillere und Keltiberikum grundlegend. In ersterer erscheinen rein marine Bildungen, in letzterem fluviatile, brackische und limnische Ablagerungen, über welche eine Transgression im höheren Neokom hinweggeht.

Große tektonische Bewegungen stellen sich in der „Pyrenäischen Phase“ (nachmitteloligocän-voroligocän) ein, welche in Mittelvalencia in der Entstehung eines großen Bruchmetzes (700 bis 800 m Sprunghöhe), das eine südgerichtete Treppe geschaffen hat, zum Ausdruck kommen. In Südvalencia hingegen gab es damals nur leichte Auswirkungen der Kordillereinfaltungen.

In der „Savischen Phase“ (zwischen Oligocän und Burdigal) kam es zu starken Faltungen und Bruchfaltungen in Mittel- und Nordvalencia, bei nur schwachen Störungen in Südvalencia. Hierauf folgten auf die Transgression des Untermiocäns, in dem Bereiche von Südvalencia, bedeutende Bewegungen, die in die „ältere Steirische Phase“ (zwischen Burdigal und Helvet) gestellt werden und als Faltungen und Scherungsüberschiebungen entgegnetreten. Im höheren Miocän kommt es nur zu schwachen Faltenachklängen, an welche sich imorton-Sarnat die Bildung eines großen interkontinentalen Senkungsfeldes anschloß. Erst die „Rhodanische Phase“ des Pliocäns bringt eine weitere (4.) kräftige Orogenese, die in Mittel- und Nordvalencia in Form SW—S gerichteter Überschiebungen zum Ausdruck kommt. In Südvalencia hingegen weisen streichende und Querbrüche auf gleichzeitige Zerrungen hin. Die Faltung ist hier schon ganz erloschen.

In der Zeit des jüngeren Pliocäns wird die Entstehung der großen „Hauptverbeugung“ Südostspaniens verlegt. In der „Walachischen Phase“, an der Grenze von Pliocän und Quartär, wird eine an Brüchen und Flexuren vor sich gehende Schollenzerstückelung vorausgesetzt. Im Diluvium setzte eine epigene Ausgestaltung ein, indem der spanische Festlandsblock aufstieg, während Randteile unter dem Spiegel des Mittelmeers versanken.

Die schon in der Schichtentwicklung des (jüngeren) Mesozoikums vorgezeichneten Unterschiede zwischen betischer Geosynklinalen und keltiberischer Scholle prägen sich im Tertiär in orogenetischer Hinsicht noch deutlicher aus: Im Südteil von Valencia (und im anschließenden Teil von Alicante) Faltenwellen von Kettenjuratypus, im mittleren und nördlichen Valencia dagegen Bruchfaltentektonik, nur örtlich zu Überschiebungen gesteigert. „Beide so verschieden gebaute Gebiete sind getrennt durch eine große durchlaufende, sehr früh entstandene Störung, den südvalencianischen Abbruch“ (S. 96). Aber nicht nur dem tektonischen Typus, sondern auch dem Alter nach sind die Bewegungen im Keltiberikum und Betikum voneinander verschieden, indem die Hauptogenesen in beiden Bereichen alternierend auftreten.

Das Keltiberikum ist ein Vorlandssystem, „das in Südvalencia mit unerwartet scharfer Grenze an dem betischen Faltengürtel abstößt, sich nicht aber mit ihm scharf“ (S. 97). Es besteht demnach keine Verbindung zwischen betischer Kordillere und Pyrenäen vermittels der keltiberischen Ketten, vielmehr liegt das Bindeglied zwischen diesen beiden Faltenzonen im Mittelmeer, nur in den Balearen auftauchend!

Trotzdem also das Keltiberikum von den jüngeren orogenen Zügen Spaniens abzusondern ist, kann es doch auch nicht als reines „Vorland“ betrachtet werden. Es erweist sich vielmehr gewissermaßen als ein Übergangsbereich von alpinotypem zu germanotypem Verhalten, wie es sich in seiner sedimentären Vorgeschichte und in der, immerhin teilweise namhaften Faltung der Scholle ausprägt. Eine, wenn auch schwächere tektonische Mobilisation hat auch noch in jugendlicher Zeit dieses Zwischenstück zwischen den alpidischen Falten der betischen Kordillere und den Pyrenäen ergriffen. Die Unterschiede in der tektonischen Ausdrucksform in beiden Bereichen werden von Brinkmann darauf zurückgeführt, daß im „Keltiberien das Grundgebirge mit in die Dislokationen einbezogen ist, und durch seine alten Anlagen die Tektonik des jüngeren Überbaus vielfach stört und abwandelt, während im Betikum ein jungfräuliches Schichtenpaket auf einer Gleitfläche unbekümmert um den Untergrund als Abscherungsdecke zusammengeschoben ist“ (S. 99 bis 100).

So mannigfaltig auch die in dem Buche von Brinkmann angeschnittenen Fragen sind, und so sehr naturgemäß bei den heiklen und oft mehrdeutigen tektonischen Problemstellungen, auch subjektive Gesichtspunkte des Verfassers zur Geltung gekommen sein mögen, so muß es doch besonders anerkannt werden, daß es dem Verfasser gelungen ist, über ein noch ungeklärtes Stück des jungen Europas eine interessante, fundierte tektonische Deutung gegeben und dadurch eine fühlbare Lücke in der Kenntnis eines der orogenen Faltenstränge unseres Kontinents geschlossen zu haben.

A. Winkler-Hermelen.

**R. Vogel**, Eine umfassende Deutung der Gefügeerscheinungen des Meteoreisens durch das Zustandsdiagramm des ternären Systems Eisen-Nickel-Phosphor. Abhandl. d. Ges. d. Wiss. zu Göttingen, Math.-Phys. Kl. III, 6, 1932. Weidmannsche Buchhandlung Berlin. 31 Seiten und 5 Tafeln. Geh. M. 4.—.

Osmond und Roozeboom haben bekanntlich die Entstehung der meteorischen Struktur mit der Umwandlung von  $\alpha$ -Eisen-Nickel in  $\gamma$ -Eisen-Nickel in Zusammenhang zu bringen gesucht, obwohl in den Kristalliten des technischen Ni-Fe eine Entmischung durch diese Umwandlung nie festgestellt worden ist. Nach G. Tammann bildet sich die meteorische Struktur vielmehr in folgender Weise: Zuerst bilden sich die Kamazitkristalle, an deren Grenze eine nickelreichere Mischung von Fe und allen seinen Beimengungen von den Kamazitkristallen hergeschoben wird. An der Grenze zweier Kamazite kommt es zur Ausscheidung von Zwischensubstanz und Taenitbildung. Durch die Lamelle der Zwischensubstanz wird die Diffusion des Ni aus dem Taenit in den Kamazit verhindert. Entsprechend der Größe des Kamazitkornes kann die Kristallisation des Meteoreisens nur langsam vor sich gehen. Beim Fall des Meteoriten wird die Zwischensubstanz verletzt und beim Wiedererhitzen wird nun das Ni vom Taenit zum Kamazit diffundieren. Rekristallisation beim Wiedererhitzen begünstigt diese Diffusion. Auf Grund der ausgezeichneten Arbeiten R. Vogels wissen wir heute, daß die alte Osmondsche Theorie nicht richtig ist, ferner, daß der Phosphor bei der Auskühlung der Widmannstättenschen Figuren (W-Struktur) eine wichtige Rolle spielt! Da der P-Gehalt aber nicht mehr als 0.2 bis 0.5% beträgt, wurde ein Einfluß