

S. 32. Der Kalk der Karnischen Alpen ist zum größeren Teil nicht Silur, sondern Devon; dieses fällt beim Verfasser ganz unter den Tisch, ebenso das marine Perm und die wichtige Oberkarbontransgression.

S. 34. Calamito- und Lagoraiorphyr sind selbst Teile der Bozener Porphyryplatte und nicht jünger; Verfasser scheint sie zu den Monzoni-Predazzo-Intrusiven zu rechnen.

An das Schriftenverzeichnis sei gewiß kein strenger Maßstab angelegt. Trotzdem bleibt merkwürdig, daß z. B. Staubs „Bau der Alpen“ fehlt; ebenso Argand und überhaupt alles französische und italienische Schrifttum!

Zum Schluß noch die Feststellung, daß dem ganzen Elaborat nicht ein Profil beigegeben ist. Es ist zu bezweifeln, ob ohne solches ein den Alpen Fernerstehender mit allen den Deckennamen, die Verfasser aufischt, irgend etwas anfangen kann.

Alles in allem kann das Urteil nur lauten: Schade um das Papier!

H. P. Cornelius.

G. Richter und A. Pilger, Korsika, Alpen, Pyrenäen. Tektonische Zusammenhänge und Gegensätze. Abh. Ges. Wiss. Göttingen, math.-phys. Kl., III. Folge (= Beitr. z. Geol. d. westl. Mediterrangebiete, herausg. v. H. Stille), 19, 1939.

Der vorliegende, reich ausgestattete Band enthält drei selbständige Arbeiten:

1. A. Pilger, Der alpine Deckenbau Korsikas und seine Granitintrusionen. S. 1—43, mit 7 Taf. und 21 Textabb.

Eine tektonische Spezialuntersuchung des nördlichen Teils von Korsika. Die Insel zerfällt bekanntlich in das autochthone Granitmassiv (mit geringer Sedimentbedeckung: Trias, Tithon, Eozän), das den größten Teil einnimmt, und das Deckengebiet im NO. Dieses besteht wesentlich aus Schistes lustrés (eine Trennung der Kalkschiefer und Kalke von den kalkfreien Phylliten und Glimmerschiefern, die hier zusammengefaßt sind, sollte gelegentlich versucht werden!) mit Radiolarit und viel grünen Gesteinen (zum Teil extrusiv: Tuffe, Kissenstruktur!). Metamorphose nimmt gegen unten zu Glaukophanschiefer u. a.) zugleich wird die Tektonik fließender. Doch wird auch nachkristalline Deformation an Glaukophanschiefern erwähnt; das zeigt, daß die Metamorphose nicht durchweg mit der heutigen Tektonik in Einklang ist.

Die Granite von Centuri an der N-Spitze der Insel und westlich Bastia werden als syntektonische Intrusivmassen gedeutet. Sie sind stark verschiefert (meist nachkristallin!); sie bilden Linsen und Platten in den Schistes lustrés, sind also ersichtlich mit ihnen bewegt. Die Grenzen sind gewöhnlich ganz unscharf, auf einige bis 100 m (!); der Granit bildet Adern und umschließt vielfach Nebengesteinschollen, besonders von Glaukophanschiefer, deren Mineralien gleich denen des Granits geregelt sind. Eine Kontaktmetamorphose des Nebengesteins fehlt, auch da, wo der Granit in kaum mehr metamorphe Bereiche aufdringt. (Das sind jedenfalls sehr merkwürdige Granite; eine Nachuntersuchung durch einen erfahrenen Petrographen wäre entschieden erwünscht! Ref.)

Reste einer höheren, nichtmetamorphen Decke liegen bei St. Florent, Santa Lucia, Corte usw. den Schistes lustrés, in der Balagne dem autochthonen Massiv auf. Sie bestehen aus Fetzen von Granit und alten Schiefen; Verrukano, geringmächtigen Trias-, Lias- und mächtigen Jurakalken, Radiolarit; hauptsächlich aber aus Eozän: Nummulitenkalk, Ölquarzit, Schiefer und besonders Konglomerate, welche teils aus mesozoischen Kalken, teils — zum Teil ausschließlich! — aus kristallinem Material bestehen. Auch Diabase sind eingeschaltet. — Die Klippen bestehen aus zahlreichen — bis fünf — Schuppen, mit zum Teil verschiedenartigen Sedimentserien; ihre Parallelisierung von einer Klippe zur anderen wird zum Teil durch ähnliche Zusammensetzung der entsprechenden Schuppen nahegelegt, doch mahnt die geringe Mächtigkeit der einzelnen Schuppen zur Vorsicht.

Die Richtung der Bewegung ist laut Spezialtektonik der Schistes lustrés O—W; diese sind vielleicht nicht weit bewegt, die höhere Decke (für die ein Heimatgebiet auf Korsika nicht existiert) dagegen mindestens 40 bis 50 km.

Sie stammt von einer heute versenkten „westligurischen Schwelle“, als O-Begrenzung des Schistes lustrés-Troges.

Alter der Bewegung: Mittel- und wahrscheinlich Obereozän sind mitbewegt, Burdigal transgrediert über den Deckenbau. Vermutlich pyrenäische Phase; Zunahme der Konglomerate im Eozän gegen oben deutet vielleicht schon auf den Beginn der Bewegung. Nachträglich wurde das autochthone Massiv gehoben und sekundär gegen O auf die Schistes lustrés überkippt. Die Hebung dauert vielleicht noch an.

2. G. Richter, Das Grenzgebiet Alpen—Pyrenäen. Tektonische Einheiten des südostfranzösischen Raumes. S. 45—352, mit 7 Taf., 52 Textabb.

Diese Arbeit nimmt den größten Teil des Bandes ein. Sie gehört zweifellos zu den wichtigsten, die in letzter Zeit über die Alpen veröffentlicht wurden. Eine Wiedergabe aller Einzelheiten verbietet der Raum; nur einige wesentliche Punkte können hier berührt, zum Teil auch kritisch beleuchtet werden.

Das Hauptproblem der Arbeit bilden die Beziehungen zwischen Alpen und Pyrenäen, sowie beider zum Vorland. Der Gang der Untersuchung ist der, daß in einem ersten Teil die wesentlichen Züge des Baues der einzelnen Einheiten dargestellt werden; ein zweiter Teil gilt der geologischen Geschichte derselben, und in einem dritten Teil wird die Bedingtheit des tektonischen Bildes durch die Vorgeschichte zu zeigen versucht. Neben eigenen Begehungen stützt sich Verf. auf ein sehr umfangreiches Schrifttum; doch hat er die neueste französische Veröffentlichung über ein großes Teilgebiet der Westalpen¹⁾ noch nicht benützen können.

Die Zone der Schistes lustrés betrachtet Verf. als seit dem Jungpaläozoikum persistierende Geosynklinale, entsprechend der herrschenden Auffassung der Westalpengeologen. Sie ist trotzdem die wohl am meisten anfechtbare Behauptung des Verf.: die immer wieder erscheinende geringmächtige Trias: Quarzit, Dolomit, Rauhwacke, zum Teil sogar gipsführend, zeigt das penninische Gebiet noch eng an das germanisch-helvetische angeschlossen. Diese vom Ref. seit zwei Jahrzehnten vertretene Auffassung bricht sich auch in der westalpinen Literatur mehr und mehr Bahn (zum Beispiel Dal Piaz, Gignoux und Moret). Auch die Vertretung von Kreide in den Schistes lustrés ist fraglich; die von Tertiär bezweifelt auch Verf. — Daß die Metamorphose gegen S abklingt, kann Ref. bestätigen; allerdings erst für die Gegend südlich Cuneo.

Die Briançonnaiszone faßt Verf. als echte „Zone axiale“ auf: südlich vom Montblanc soll sie mehr oder minder autochthon sein. In den Meeralpen wird die Sedimentserie von Mercantour und Briançonnais sehr ähnlich; insbesondere greift der Flysch vom Briançonnais auf die subalpinen Falten über. Das ist jedoch auch mit einer größeren Bewegung — ohne daß Ref. für ein übertriebenes Ausmaß derselben eintreten möchte — des Briançonnais vereinbar, wenn dieselbe voreozän erfolgt ist. Verf. betrachtet ja als Hauptfaltung der Alpeninnenzone die Iaramische; trotz der ziemlich schwachen positiven Unterlagen möchte ihm Ref., der von O her zu gleichem Ergebnis kam, da unbedingt folgen. — Das Briançonnais spielte in mesozoischer Zeit die Rolle einer Geantiklinale; allerdings wird man Verf. nicht beistimmen können, wenn er sich dabei auch auf den oberjurassischen Marble de Guillestre beruft. Dieser ist faziell identisch mit dem ostalpinen Aptychenkalk und wie dieser zum Teil mit Radiolariten verknüpft (die Verf. gar nicht erwähnt); das sind jedenfalls nicht „neritische“ Bildungen! Daneben finden sich aber auch tithonische Rifffalke. Unter Annahme einer oberjurassischen orogenen Phase (Gignoux und Moret) wird dies Nebeneinander leicht verständlich. — Eine weitere solche Phase vor Senon erkennt auch Verf. an. Mit dem Eozän erfolgt dann eine vollständige Umkehr des tektonischen Verhaltens: das Briançonnais wird zur Vortiefe des Iaramischen Schistes lustrés-Gebirges, die über 1000 m mächtigen Flysch aufnimmt.

Die äußeren „subalpinen“ Alpenketten zeigen eine unverkennbare Abnahme der Faltungsintensität gegen S: die helvetischen Decken verschwin-

¹⁾ M. Gignoux und L. Moret, Description géologique du Bassin supérieur de la Durance; Trav. Lab. Géol. Univ. Grenoble, 21, 1937, S. 1 (erschienen 1938!)

den schon südlich des Genfer Sees; südöstlich des Mercantour schaltet sich sogar ein 30 bis 50 km breites, fast ungefaltetes (trotz geosynklinaler Vergangenheit!) Gebiet ein. Gegen dieses und ebenso gegen die Massive Pelvoux und Mercantour kommt es zu O-Vergenz der Falten, während sonst durchwegs W-Vergenz herrscht. — Das Subalpin war im Mesozoikum eine sehr ausgeprägte Geosynklinale; die autochthonen Massive bildeten darin zuerst noch eine Mittelschwelle, wurden aber im Lias überflutet und sind — außer Mercantour — im jüngeren Mesozoikum nicht mehr zu spüren; erst im Eozän heben sie sich wieder heraus. Südlich vom Mercantour geht der subalpine Trog zu Ende und mit ihm die subalpine Faltungszone. Die Steigerung der Fallungsintensität im helvetischen Deckengebiet ist dagegen nicht aus der Vorgeschichte erklärbar; die Geosynklinale war im Dauphiné viel ausgesprochenener. — Sehr scharf ist fast überall der Außenrand der Alpen, ausgenommen westlich des Pelvouxmassivs; besonders aber im S (Digne—Monaco). E. S u e ß „Scharung am Var“ bezieht sich nur auf zwei subalpine Randbogen; die Bezeichnung „provenzalische Ketten“ ist irreführend! Als Hauptbewegungsphase des Subalpins wird die rhodanische (nach Pont) betrachtet; doch sind mehrfach auch schon ältere Bewegungen festzustellen. Besonders merkwürdig ist die lokale vorseonone Faltung im Dévoluy (L o r y), welche O—W-streichende Falten erzeugte, die von den jüngeren senkrecht überkreuzt werden.

Außerhalb des Alpenrandes folgen: die gegen W allmählich verklingenden Fallenzüge des Vercors (= S-Fortsetzung des Kettenjura); die Vocontischen Ketten — einem geosynklinalen Trog entstammend, der den subalpinen mit der Rhônesenke verband; sie wurden zu einem O—W-streichenden „Kleinorogen“ gefaltet (mit Vergenz nach beiden Seiten!), das vom Alpenrand scharf überschritten wird. Es steht nach Streichrichtung wie Bauzeit (Hauptfaltung vor Miozän!) den Alpen fremd gegenüber. Weiter südlich folgt das nur schwach gefaltete, dagegen von Grabenbrüchen rheinischer Richtung zerspaltene V a u c l u s e plateau, einer Schwellenzone entsprechend, die zur Zeit des Alb stark herausgehoben wurde (Bauxitbildung, NB. Dieselbe ist anscheinend nur während eines kurzen Zeitabschnittes erfolgt; die Mächtigkeit ist unter transgredierendem Cenoman zum Teil nicht geringer — 5 bis 8 m — als unter viel jüngeren Schichten, also keinesfalls proportional der Dauer der Trockenlegung!). Endlich das Mauresmassiv, das ebenso wie die zuvor genannten Elemente den Alpen gegenüber Vorland ist.

Zwischen Vacluse-Esterel-Schwelle und Mauresmassiv schaltet sich nun in der S-Provence ein geosynklinaler Trog ein, der gegen W in die N-Zone der Pyrenäen fortsetzt. Er ist jedoch ziemlich kümmerlich, nur zeitweise gut ausgeprägt; im Lias wird er zu einer bloßen Ausstülpung der Rhônesenke, anschließend wird er vollständig zusedimentiert. Im Apt tieft er sich neuerdings ein, verfällt aber während der Oberkreide der Aussüßung (vollständiges Oberkreide-Paleozän-Profil, limnisch-terrestrisch!). Gegen O verflacht er ganz; eine Verbindung zur alpinen Geosynklinale hat nie bestanden! Dementsprechend klingen auch die provençalischen Falten, welche voroligozän hier entstanden, in der Gegend östlich von Draguignan mit freien Enden gegen O aus, ohne den Alpenrand zu erreichen. Aber auch sonst sind sie ziemlich schwächlich, nur die mächtigen Salztone der Trias begünstigen disharmonische Faltung großen Stils, die sich in flachen Überschiebungen bis zu einigen Kilometern, aber nirgends weit im Streichen aushaltend, äußert; dabei erfolgen die Bewegungen in ganz uneinheitlicher Richtung. Damit sind die viel genannten und zum Teil maßlos übertriebenen „Decken“ der Provence auf ihr wirkliches Ausmaß zurückgeführt, womit Verf. sich F o u r n i e r anschließt — wohl eines der wichtigsten Ergebnisse der Arbeit! Auch die Phyllitüberschiebungen bei Toulon sind bloß lokale Überschiebungen gegen S. — Ab Miozän finden im ganzen provençalischen Gebiet keine Bewegungen mehr statt (wohl aber in der W-Fortsetzung, am Pyrenäenrand); es ist tektonisch tot.

Weiter nördlich befindet sich an der unteren Rhône ein ausgesprochenes Geosynklinalgebiet, das zeitweise mit dem vocontischen wie mit dem südprovenzalischen verbunden war; insbesondere auch nach der Faltung der provençalischen Ketten sich wiederum über diese hinweg verlängert hat.

Zu einer entsprechenden, N-S-streichenden Faltung ist es in dieser rhodanischen Geosynklinale nicht gekommen. Ebenso fehlen alle Anzeichen eines entlang dem Zentralplateauabfall von den Pyrenäen zu den Alpen laufenden Faltenastes. Dieser Abfall ist vielmehr durch riesige, auffallend flach gegen den gesunkenen Flügel einfallende Zerrungsbrüche bedingt; Betrag der Zerrung bis $1\frac{1}{2}$ bis 2 km. Nur lokal (Alais) kommt es daran sekundär zu Überschiebungen. Er ist ein Glied einer ganz Europa durchziehenden Zerrungszone.

Das Hauptproblem der Arbeit wird überzeugend dahin entschieden, daß eine Verbindung zwischen Alpen und Pyrenäen überhaupt nicht besteht; die Pyrenäen sind geradeso wie die vorontischen Ketten eine dem alpinen Orogen untergeordnete Vorlandfaltung.

An weiteren wichtigen Ergebnissen ist noch nachzutragen: Parallelismus zwischen geosynklinaler Entwicklung und späterer orogener Ausgestaltung besteht im großen und ganzen, jedoch mit einigen zum Teil recht gewichtigen Ausnahmen, die immerhin zur Vorsicht mahnen (vgl. oben). Auch Kontinuität des tektonischen Verhaltens ist bei den meisten Elementen über beträchtliche Zeiträume festzustellen; immerhin hat auch sie ihre Grenzen. Am vollkommensten behauptet sich das Zentralplateau als Hochgebiet, demnächst das Mercantourmassiv; aber schon der Pelvoux zum Beispiel ist für die ganze zweite Hälfte des Mesozoikums Geosynklinale geworden. Dies — vom Verf. nicht besonders betonte — Ergebnis ist im Hinblick auf manche neuere Vorstellungen im Auge zu behalten, welche einer solchen Kontinuität übertriebene Bedeutung beilegen.

Den größten Umschwung in der geologischen Geschichte des Gebiets bringt das Miozän mit der großen, vom Mittelmeer ausgehenden Überflutung des Rhônegebiets; während bis dahin das Mittelmeer überhaupt nicht als Ausgangsgebiet von Transgressionen zur Geltung kommt.

3. G. Richter, Alpen, Pyrenäen, Korsika in ihrer Stellung zueinander. S. 352—372, 1 Taf., 3 Textabb.

Hier werden die in der vorigen Arbeit behandelten Beziehungen durch Einbeziehung Korsikas erweitert. Die kristalline korsische Masse wird mit Mauresmassiv und Zentralpyrenäen zu einem „nordwestmediterranen Block“ zusammengefaßt, der den beiden divergent gefalteten Flügeln der Pyrenäen als Rückland diene. Andererseits ist sie für die Alpen Vorland: sie entspricht sowohl Mercantour wie Briançonnais, die in der Auffassung des Verf. zu einem einheitlichen Massiv verschmelzen, gegen das — wie in den Alpen — die Schistes lustrés gefaltet sind, das Subalpin ist ausgekeilt. (Das scheint dem Ref. nicht überzeugend: jene Verschmelzung ist anfechtbar [vgl. oben!], und die Bewegungszeiten stimmen nicht zusammen: Alpen iaramisch, Korsika pyrenäisch [vgl. oben!]. Im übrigen bedeutet die Trennung der penninischen Zone in einen korsischen und einen apenninischen Ast und das Auftreten der westligurischen Schwelle dazwischen gegenüber dem Alpenbau ein vollkommenes Novum, so daß auch sonst nicht alles zusammenstimmen muß und es vielleicht besser ist, keine Beziehungen zu suchen, die doch nur den Charakter des künstlich Konstruierten behalten!) Das gesamte pyrenäische Orogen erscheint dem karpatisch-alpinen „untergeordnet“; dieses dürfte in der Umgebung der korsardinischen Masse ausklingen, ebenso wie von der anderen Seite her das betische. Damit hat Verf. sich stark auf das Gebiet der Hypothese begeben — nachdem freilich Beobachtungen über diese Zusammenhänge nicht vorliegen und bei den heute gegebenen Möglichkeiten auch nicht zu erwarten sind.

H. P. Cornelius.

O. Abel, Das Reich der Tiere; Tiere der Vorzeit in ihrem Lebensraum. Deutscher Verlag, Berlin 1939. S. 329.

Dieses Buch ist als Ergänzungsband bei dem Werk „Das Reich der Tiere“ erschienen.

Professor Abel ist hier mit diesem leichtfaßlich geschriebenen Buch an die breite Masse der paläontologisch interessierten Leserschaft getreten und gibt daneben für den Wissenschaftler einen Bericht über die neuesten Fort-