

Einsendungen für die Bibliothek.

- Bulletin de la Commission géologique de la Finlande, Nr. 1—23, 1895—1907.
Geologisk Öfversiktskarta öfver Finland, Sekt. C 2, St. Michel, D. 2, Nyslott u. Erl.
Földtani Közlemény, XXXVIII, 1—3, 4, 5, 11—12, XXXIX, Köt. 1—2, Füz. 1909.
Journal of the Geol. Society of Tokyo, Bd. XV, Nr. 183, Bd. XVI, Nr. 185.
Parergones, Inst. Geol. Mexico, Bd. II, Nr. 2, 3, 4, 5, 6, 8.
F. Sacco, Edilizia Sismologica, Perugia 1908.
F. Sacco, Il Molise, Roma 1909.
F. Sacco, Un allarme di Geologia applicata alle direttissime Bologna-Firenze e Genova-Milano, Perugia 1908.
F. Sacco, Glacialismo ed erosioni nella Majella (Atti Soc. Ital. Sc. nat.), Pavia 1909.
F. Sacco, Il gruppo della Majella (R. Acc. d. Sc. di Torino) 1909.
Boletín del Inst. Geol. de México, 1908, Nr. 26.
Geographischer Jahresbericht aus Oesterreich, 4., 5., 6., 7. Jahrgang, 1906—1909.
Montanist. Rundschau, 1. Jahrg., Nr. 1—17.
Geol. Fören. i Stockholm Förhandlingar, Bd. XXXI, H. 44.
Trav. d. l. Soc. Imp. d. Naturolog. de St.-Pétersbourg, Bd. XXXVIII, XXXIX.
Bulletin des laboratoires de géologie etc. de l'Université de Lausanne 1—12.
B. Lotti, Cenni sulla geologia della Toscana. 1908.
B. Lotti, Sulla frana di Porta Cassia presso Orvieto. 1908.
B. Lotti, La paglia inversa Lugnano-Monte, Tolentino 1908.
B. Lotti, Rapporti d'origine fra i gessi del calcare retico ed i giac. metall. della Toscana. 1909.
B. Lotti, Ostungarische und italienische Bauxite. 1908.
B. Lotti, Sull'età dei marmi della Montagnola Senese. 1908.
Jahresbericht der kgl. Ung. Geol. Anstalt 1903, 1904, 1905.
Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. Ung. Geol. Reichsanstalt, Bd. XIV, 1, 2, 3, 4, 5, Bd. XV, 2, 3, 4, Bd. XVI, 1, 2, 3, 4, 5, 6.
E. Baumberger, Fauna der unteren Kreide im westschweizerischen Jura, V. Teil. 1908.
Quarterly Journal of the Geol. Society, London, Bd. LXIV, 4, Bd. LXV, 1.
The Centenary of the Geol. Soc. of London 1907.
Abstracts of the proceedings of the Geol. Soc. of London, Nr. 833 bis 865.
A. G. Nathorst, Emanuel Swedenborg as a Geologist. 1908.
Boletín del Instituto geológico de México, 1908, Nr. 17.
Journal of the Geological Soc. of Tokyo, Bd. XV, 179—182, 184.
Anuarul Institut. Geol. al României, Bd. I, 1, 2, 3, 4, Bd. II, 1, 2.
Eclogae Geol. Helvetiae X, 1—4.
Geognost. Jahreshefte, München, 19. Jahrg.
Bull. Soc. Belge de Géol., XXII, 2—7.
Erläuterungen zur geol. Spezialkarte der Länder der Ungarischen Krone, Z. 20, Kol. XXII, Z. 14, Kol. XIX.
Erläuterungen zur geol. Spezialkarte der Länder der Ungarischen Krone, Z. 20, Kol. XXVIII, Z. 29, Kol. XXVIII, Z. 14, Kol. XV.
Geol. Literature, Geol. Soc. Library 1906, 1907.

- Berichte der Naturforsch.-Ges. zu Freiburg i. B., Bd. XVII, 2.
Commission du service géol. du Portugal. Delgado, Étude de stratigr.
paléont. 1908.
Bolletino Reale Comitato Geol. d'Italia, XXXIX, 2, 3, 4.
Imp. Geol. Survey of Japan. Outlines of the Geology of Japan. 1902.
Mitt. a. d. Geol. Mecklenburgs. Geol. Landesanstalt XIX, XX.
G. Henriksen, Sundry Geological problems, Christiania 1908.
Memoirs of the Imp. Geol. Survey of Japan, Bd. I, 1.
Bull. Imp. Geol. Survey of Japan, Bd. XXI, 1.
Bericht der Senkenberg. Naturforsch.-Ges. in Frankfurt a. M. 1908.
Geol. Spezialkarte von Japan und Erl. Z. 15, Kol. XIII, Z. 6, Kol. VIII.
Nova Acta Leop. Carol. Akad. d. Naturforsch., Halle, Bd. XXVII, Nr. 9,
Bd. XXXIII, Nr. 4, Bd. XLII, Nr. 1, Bd. XLV, Nr. 2, Bd. XLVIII, Nr. 3,
Bd. LVII, Nr. 3, Bd. LXI, Nr. 5, Bd. LXIV, Nr. 1, Bd. LXXXIX, Nr. 2.
Annual Report Geol. Survey of Canada, I—XVI.
Report of progress Geol. Surv. of Canada 1876—1887.
Geol. Survey Canada, Yukon Distrikt 1898; Falls of Niagara 1907.
Departement of Mines. Summ. rep. 1905—1907, Nr. 953, 968, 974, 977, 979,
982, 983, 986, 988, 996, 1021, 1028, 1030.
-

C. Einsendungen und Besprechungen.

Léon Bertrand, Contribution à l'histoire stratigraphique et tectonique des Pyrénées orientales et centrales. Mit zahlreichen Textfiguren, 3 Karten und 2 Profiltafeln. Bulletin des services de la carte géologique de la France, Nr. 118, Bd. XVII, 1906—1907 (erschienen 1908).

In diesem Werke hat es der Verfasser unternommen, das umfangreiche Tatsachenmaterial, das sich im Laufe der Jahre über die Ost- und Zentralpyrenäen angesammelt hatte, im Sinne der Deckentheorie zu verarbeiten. Daß dieser Versuch erst 15 Jahre nach dem Erscheinen von Schardts für die Alpengeologie so bedeutungsvoller Arbeit gemacht wurde, erklärt sich wohl zum Teile aus den ungünstigen Aufschlüssen der nordpyrenäischen Kalkzone, wo man nirgends Phänomene wie die Glarner Ueberschiebung mit einem Blicke überschauen kann, zum Teil auch aus dem Mangel eines stratigraphischen Problems, wie es in der Schweiz der Gegensatz zwischen helvetischer und exotischer Fazies bedeutete. — Stratigraphisch ist nämlich die Region am Nordrande der Ost- und Zentralpyrenäen ziemlich einheitlich. Seit dem Ende der Trias, die noch Pyrenäen und Corbières als gemeinsamen Ablagerungsraum umfaßte, bildet sich zwischen der pyrenäischen Zentralzone im S und einer subpyrenäischen Region (Corbières, Petites Pyrénées) im N, eine Zone heraus, für die man den Begriff „Geosynklinale“ nur mit Vorsicht verwenden darf. Vom Lias bis zum Malm schlugen sich hier schiefrige und kalkig-dolomitische Absätze in ziemlicher Mächtigkeit nieder, während ihre beiden Ränder zur selben Zeit nur spärlich überspült waren. Doch vom Malm bis in die Unterkreide hinein ist auch diese „nordpyrenäische Geosynklinale“ Festland und erst im Urgon beginnt eine Ueberflutung, welche bis an das Ende der Unterkreide anhält. Dann scheint die Geosynklinale zum größten Teil endgültig trocken gelegt worden zu sein, während Zentralzone und subpyrenäische Region von der oberkretazischen Transgression betroffen wurden. Das alttertiäre Meer wurde noch weiter gegen S, bzw. N hinausgedrängt (Puddinge von Montserrat und Palassou-Puddinge).

Innerhalb dieser gesamten Region, die sich also weniger durch verschiedene Entwicklung derselben als vielmehr durch Fehlen oder Vorhandensein verschiedener Stufen in mehrere Teile gliedern läßt, gibt es nur eine Fazies, welche aus dem Rahmen der normalen, nordpyrenäischen Sedimente heraustritt: Die Serie der Marmore. Zuerst für paläozoisch gehalten, wurden sie später im Osten, wo ihr Metamorphismus nachläßt, durch schrittweises Verfolgen als Aequivalente der verschiedenen Lias-Jura-Kreidegesteine erkannt, in die sie allmählich übergehen.

Die tektonischen Probleme sind hier ähnliche wie am Nordrand der Schweizer Alpen; man steht immer wieder vor derselben Frage: lokale Fächer oder große Deckenüberschiebungen.

Inmitten der an ihrem Nordrand gegen N bewegten Kalkzone tauchen mehrfach elliptische Zentralmassive auf, die an ihrem Südrand häufig steil gegen S überschoben erscheinen. Bertrand deutet diese fächerförmige Lagerung als Deckenstruktur und unterscheidet von N nach S folgende Zonen:

Zunächst die subpyrenäische Region, stratigraphisch charakterisiert durch das Vorhandensein der oberkretazischen Transgression, tektonisch gegliedert in einen nördlichen, autochthonen Teil und einen südlichen, aufgeschobenen, die Nappe prépyrénéenne Z (nur in W vor-

handen); ihre Vorschubweite ist ziemlich beträchtlich, wie einzelne isolierte Deckschollen und Klippen an ihrem Nordrand beweisen (Pic de Bougarach). Im S folgt darüber an einer flachen Ueberschiebung die Decke A; sie besteht aus der normalen nordpyrenäischen Serie, welche auch die natürliche (autochthone) Auflagerung der Zentralzone darstellt; ihr Verhältnis zur prä- und subpyrenäischen Region ist ein ähnliches wie das der helvetischen Decken zur Molasse. Zentralmassive fehlen ihr.

Darüber folgt im S mit einer schönen Ueberschiebung (auch eingebohnte Stirnfalten, plis plongeants, lassen sich bei Puillaurens nachweisen) die nächsthöhere Decke B mit den Zentralmassiven von Agly, Salvezines, Trois Seigneurs, Castillon, Milhas; die mesozoische Serie dieser Decke ist in Marmorfazies entwickelt. Doch ist diese nicht auf B beschränkt, sondern springt im Osten auch in die Decke A über, während B hier die unveränderte nordpyrenäische Serie enthält.

Zur nächst höheren Decke C, die wieder ihrerseits mit ihrem Nordrand auf B aufruft, gehören die Zentralmassive von Bessède, St. Barthélemy, Arize und Barousse; ihre mesozoische Serie ist die normale, nordpyrenäische Fazies wie bei A. Die Decken B und C sind fächerförmig gebaut und entsprechen etwa den Préalpes. Im S des Fächers erscheinen unter C Streifen von B und A und darunter die paläozoische Zentralzone. Wenn auch die Ueberschiebungsf lächen am Südrand des Fächers nicht immer nach N, sondern gelegentlich auch nach S fallen, so daß dann die tiefere Decke auf die höhere zu liegen kommt, so vermag Bertrand diese Unregelmäßigkeit doch durch nachträgliche — oder gleichzeitige, jedenfalls aber sekundäre — Faltung zu erklären und diese Annahme durch tatsächliche Beobachtung (Pic de Lauzierne, am Nordrand von B) zu stützen. Mitten im nordpyrenäischen Deckenlande kommen innerhalb der Decke B Teile von A und darunter zwei Fenster von Oberkreide zutage (Oust-Massat und Tarascon), welche Bertrand mit der Oberkreide der präpyrenäischen Decke Z verbindet. Gegen Osten verschwindet C infolge von Erosion, B und A setzen sich in die Decken der Provence fort. Gegen Westen ist der Verlauf der Decken noch nicht genügend erforscht.

Den Mechanismus der Deckenbildung denkt sich Bertrand als ein Abgleiten der Sedimentdecke von der Zentralzone, wobei einzelne, oberflächliche Fetzen der letzteren mitgenommen und sie selbst an ihrem Nordrand gegen N umgestülpt wurde. Deshalb sind auch Spuren mesozoischer Bedeckung innerhalb der Zentralzone so selten anzutreffen.

Die Breite des nordpyrenäischen Deckenlandes beträgt heute etwa 25 km; die Wurzeln sind natürlich zum Teil noch beträchtlich weiter in S zu suchen.

Die Metamorphose der Marmorfazies und ihre Lokalisation auf B bringt Bertrand mit der Intrusion junger Granite in Zusammenhang. denkt man sich die Decken abgewickelt, so folgen in der nordpyrenäischen „Geosynklinale“ die Ablagerungsräume A, B, C von N nach S aufeinander. B liegt also in der Mitte, an der tiefsten Stelle der Geosynklinale und wird daher von der Kontaktwirkung der nachkretazischen Granitintrusionen stärker betroffen als die höher gelegenen Ablagerungsräume von A und C. Die in der Decke B so häufigen Ophite haben hingegen nur einen ganz lokalen Kontaktkreis.

So weit Bertrand. Diese großzügige Auffassung der Pyrenäen scheint nicht in allen Punkten unanfechtbar zu sein. Ohne auf Einzelheiten einzugehen, möchte ich hier nur einige Hauptschwierigkeiten hervorheben: Was zunächst die Frage nach der Entstehung der Marmore anbelangt, so ist es — wie schon eingangs angedeutet — doch noch keineswegs sicher, ob man das nordpyrenäische Ablagerungsgebiet wirklich eine „Geosynklinale“ nennen darf. Noch weniger ist — abgesehen von der Metamorphose — zwischen B und der „normalen“, nordpyrenäischen Serie A und C irgend ein bemerkenswerter, fazieller Unterschied zu verzeichnen, wie man ihn

doch erwarten müßte, wenn sich B an der tiefsten Stelle der Geosynklinale abgelagert hätte.

Bedeutungsvoller ist die Schwierigkeit, die sich an das häufige Auftreten der Ophite in B knüpft: in der Zentralzone, wohin die Wurzel von B zu verlegen ist, kennt man bis heute keine Ophite. Da Bertrand eine Intrusion der Ophite nach der Ueberschiebung wegen ihrer starken, mechanischen Beeinflussung ablehnt, muß er nach einem anderen Ausweg suchen; er bringt Ophite und junge Granite miteinander in Beziehung. Gestützt auf die Beobachtung von Lacroix, daß der Granit von Quérigut allmählich in echte Peridotite übergeht, betrachtet er die Ophite als lokale, basische Differentiationen der großen granitischen Intrusivmassen, denen durch Aufschmelzung der benachbarten Sedimente der erforderliche Kalkgehalt zugeführt wurde. Abgesehen von den Schwierigkeiten, welche die chemische Gesetzmäßigkeit der Gesteine der Aufschmelzungshypothese überhaupt entgegengesetzt, beruht diese Vorstellung doch wohl auf einer Ueberschätzung eines lokalen Vorkommens; denn das Auftreten einer peridotitischen Randfazies bei Granitstöcken kann man wohl doch nicht als Regel bezeichnen. Ueberdies wäre schwer zu verstehen, weshalb dann nicht auch saure, granitische Endglieder in den Kalken anzutreffen sein sollten; die von Bertrand herangezogene Auswanderung der „fumerollen Bestandteile“ scheint zur Erklärung dieses Mangels nicht auszureichen.

Doch wollen wir annehmen, daß weitere Untersuchungen in der Zentralzone die fehlenden Ophite noch zutage fördern werden. Eine viel ernstere Schwierigkeit liegt in der Frage nach der Wurzelregion der nordpyrenäischen Zentralmassive. Bertrand ist gezwungen, sie in der pyrenäischen Zentralzone zu suchen, da er die Idee Termiers von der Wurzellosigkeit der gesamten Zentralzone aus triftigen Gründen (Mangel von Hauptüberschiebungslinien in der Zentralzone, Verknüpfung der nord- und präpyrenäischen Serie mit der autochthonen Bedeckung der Corbières) ablehnt. Die Zentralzone zerfällt nun etwa im Meridian des Ariège in zwei große Teile: einen stark kristallinen, gegen S bewegten Hauptteil, und einen schmalen, vorwiegend paläozoischen, gegen N bewegten Randsaum. Es ist nun klar, daß die Wurzel für die nach N geschobenen Zentralmassive nicht im kristallinen Hauptstamme der Zentralzone gesucht werden kann, der von so großen Südüberschiebungen beherrscht wird, wie es jene von Gavarnie ist. In dem schmalen, gegen N bewegten Nordsaume hingegen sind — selbst wenn man die von Bertrand ziemlich willkürlich abgetrennten Zentralmassive von Castillon und Trois Seigneurs noch zur Zentralzone rechnet — die kristallinen Massen von so geringer Ausdehnung, daß sie als Wurzelregion für die kristallinen Teile der Zentralmassive (Arèze, St. Barthélemy, Milhas, Barousse) überhaupt nicht in Betracht kommen können!

Es mag vielleicht diese Schwierigkeit gewesen sein, welche Bertrand zu dem Versuche veranlaßt hat, den Südschub aus den Pyrenäen gänzlich zu eliminieren. Er betrachtet die faltende Kraft im Tertiär als eigentlich gegen N gerichtet; sie konnte jedoch nur dort in diesem Sinne zur Auslösung gelangen, wo sie eine genügend mächtige und plastische Sedimentbedeckung vorfand (nordpyrenäische Geosynklinale), die sich unabhängig von ihrer variszischen Unterlage bewegen konnte. In der nur spärlich überdeckten und schon während des Paläozoikums gegen S bewegten Zentralzone hingegen hatte sie eine Wiederbelebung der alten, variszischen Bewegungsrichtung zur Folge. Diese nicht ganz leicht vorstellbare Hypothese vermag jedoch an den oben angeführten Tatsachen nichts zu ändern. Wie man sich die Sache auch theoretisch zurechtlegen mag, man kann den Schluß kaum vermeiden, daß

1. die pyrenäische Zentralzone in nachtertiärer Zeit nach Art eines Fächers sowohl gegen N als auch gegen S gefaltet wurde, und daß

2. eine Wurzelzone für die kristallinen, nordpyrenäischen Zentralmassive nicht aufgefunden werden kann.

Wenn es aber unmöglich erscheint, für die Zentralmassive der Decke C eine Wurzel aufzufinden, so wird man auch die darunter liegenden Teile von B und A als autochthon ansehen müssen.

Es müßte denn sein, daß mitten durch die Kalkzone eine bisher noch nicht bekannte Scheidelinie hindurchläuft, welche einen autochthonen Teil im W von einem überschobenen im O trennt; denn gerade im O sind die Beobachtungen für die Annahme größerer Deckenüberschiebungen am günstigsten.

In diesem Zusammenhange gewinnt ein scheinbar untergeordnetes Detail größere Bedeutung: es ist die Struktur der Region von Amélieles-Bains. Diese inmitten der östlichen Zentralzone gelegene Mulde wird von Falten der verschiedenen Sedimente (einschließlich der Oberkreide) aufgebaut, welche gegen S überfaltet sind. An ihrem Südrand aber wird sie von den alten Schichten der Zentralzone abgeschnitten und von einer gegen N gerichteten Ueberschiebungslinie überdeckt. Wenn wir also hier die viel angegriffene Doppelfalte lebhaftig wieder erstehen sehen, so werden wir uns leichter mit der Vorstellung von Zentralmassiven befreunden können, welche an ihrem Nordrand von großen, gegen N gerichteten Ueberschiebungsflächen, an ihrem Südrand aber von steilen Dislokationen mit wechselnder Schubrichtung begrenzt sind.

A. Spitz.

Richtigstellung. Meine Notiz: „Zur Genesis des Spateisensteinlagers des Erzberges bei Eisenerz in Obersteiermark“, bedarf einer Richtigstellung, dahingehend, daß nicht Taffanel und Redlich, sondern Hofrat H. Höfer die Priorität der Hypothese, daß das Erzlager epigenetischer Entstehung ist, zukommt. Aus der Abhandlung Taffanels geht hervor, daß Höfer zuerst diese Meinung vertrat und einer gütigen Mitteilung Hofrat H. Höfers verdanke ich die Angabe, daß er seit mehr als 20 Jahren in seinen Vorlesungen die metasomatische Entstehung des Spateisensteinlagers des steirischen und des Hüttenberger Erzberges vertreten hat.

Graz, im April 1909.

Dr. Franz Heritsch.