

Entstehen und Vergehen der Alpen

von

W. v. Seidlitz-Jena



Freiberg i. Sa.

Druck von Ernst Mauckisch.

Sonderdruck

aus dem XII. Bericht der Freiburger Geologischen Gesellschaft.

155. Sitzung am 4. November 1927.

Zu Beginn der Sitzung hieß der Vorsitzende Prof. Dr.-Ing. Schumacher die Gäste vom Bergmännischen und Naturwissenschaftlichen Verein herzlich willkommen. Dann hielt Professor Dr. W. v. Seidlitz-Jena seinen von einem farbenprächtigen Lichtbildermaterial unterstützten Vortrag:

* „Entstehen und Vergehen der Alpen.“¹⁾

Das Gebiet des Alpengebirges, in dem man frühzeitig die Gesetze des Gebirgsbaues zu erforschen begann, weil die Erscheinungen deutlicher in die Augen fallen als in den Resten früherer Orogenesen, die z. T. schon stark abgetragen und eingeebnet sind, darf man deshalb heute nicht mehr im Gegensatz zu den älteren Gebirgen betrachten, weil es offenbar ist, daß die Alpen als ein Teil der mediterranen Faltungszone, die gleiche Gestaltung des Gebirgsbaues in Klein- und Großformen der Tektonik zeigen, die sich jetzt nach und nach auch in den Gebieten älterer Orogenesen enthüllt. Nur tritt diese im Alpengebiet deutlicher, frischer und unverhüllter hervor als selbst in den übrigen mediterranen Gebirgen.²⁾ Man kann es sogar als eine besonders günstige Fügung ansehen, daß die eigentliche Alpengeologie ihren Ausgangspunkt vor allem von der Schweiz aus nahm und daß man dort am frühesten dazu gelangte, die gesetzmäßigen Folgen und Beziehungen zwischen Schichtenbau und tektonischer Form, d. h. zwischen Baumaterial und Architektur, zu erkennen. Diese Schulbeispiele der Schweiz lassen sich nicht einmal ohne weiteres auf die Ostalpen, geschweige die anderen Gebirge von alpinem Typus übertragen; man kann deshalb den Decken- und Faltenbau der Schweizer Alpen, den wir uns gewöhnt haben als Vor- und Urbild zu betrachten, auch als eine besonders glückliche Ausnahme ansehen, deren reicher Formenschatz in dieser Fülle und Klarheit bisher in allen ähnlich gebauten Gebirgen immer nur teilweise wiedergefunden wurde.

Die Beziehungen der Alpen zu den mediterranen Gebirgen offenbaren sich am deutlichsten, wenn man die — an die nordüberfalteten Nordalpen und an die nach Süden überschobenen Südalpen — anschließenden Gebirge nach Osten und Westen verfolgt und dabei feststellt, daß diese beiden Richtungen sich im ganzen Umkreis des Mittelmeeres wiederholen und daß andererseits der Deckenbau, der gleichfalls in allen diesen Gebirgen jetzt deutlich nachgewiesen worden ist, einfachere, mehr an die Ostalpen erinnernde Gestaltung von weiter Amplitude erkennen läßt. Die äußere Form und der mechanische Werdegang des Deckenbaues zeigt ja mannigfache Formen. Neben Gleitdecken, die z. T. in den Schweizer Alpen vorkommen, sind u. a. die tiefgreifenden Wirbel- und Staudecken des

¹⁾ W. v. Seidlitz. Entstehen und Vergehen der Alpen. Eine allgemein verständliche Einführung, besonders für Bergsteiger und Freunde der Alpen. Stuttgart 1926. Weitere Schriften des Verfassers zu diesem Thema in den folgenden Fußnoten.

²⁾ Neuere Ansichten über die Gebirgsbildung. Pädagogische Warte 1927.

Penninikums und andererseits Abschiebungs- und Abscherungsdecken — z. B. in den Ostalpen — zu unterscheiden. In den meisten Fällen wird man nur die allochthone Auflagerung älterer Schichten auf jüngeren Untergrund feststellen können, ohne Zusammenhang mit dem Gebiet der Herkunft oder der Vorderfront. Eigentliche Wurzelgebiete sind daher ebenso selten wie Deckenstirnen, dagegen sind Fenster- und Deckschollen, Schubspäne und Reibungsbreccien (Mylonite)³⁾ oder Überschiebungsapophysen⁴⁾ und exotische Blöcke als Indikatoren der überschobenen Lagerung häufig. In ihrem Verlauf schließen sich die alpinen Gebirge rings um das Mittelmeer der Richtung und den Räumen an, die von der älteren variskischen Orogenese vorgebildet waren. Zwischen dem nord- und dem südgerichteten Strang schieben sich solche älteren Reste als Zwischengebirge ein, deren Bedeutung im westlichen Mittelmeer an Calabrien,⁵⁾ Sardinien, Corsika und den Balearen (Menorka),⁶⁾ im östlichen Mittelmeer, besonders durch die Beziehungen der Ränder des Zwischengebirges der Kykladen zu dem Erdbeben des Ägäischen⁷⁾ Gebietes eingehender untersucht werden konnte.

Im mitteleuropäischen Raum schließen sich die Alpen an die vorgelagerten Massen des französischen Zentralplateaus, von Vogesen, Schwarzwald und böhmischer Masse an, während in ihrem Kern die Zentralmassive (Mt. Blanc etc.) eine gleichalterige Kernzone der vorhergehenden Orogenese darstellen, die sich anscheinend vom südlichen Teil des französischen Zentralplateaus abzweigte. Wenn im ostalpinen Gebiet auch karnische Alpen und Karawanken der gleichen, älteren Faltungszeit angehören, andererseits östliche Fortsetzungen der schweizer Zentralmassive nicht vorhanden sind, so muß man doch wohl annehmen, daß besonders im östlichen Teil der Ostalpen eine oder mehrere voralpine Orogenesen beträchtlich zur Gestaltung der tektonischen Bilder beigetragen haben, wenn es auch noch nicht gelungen ist, diese Palimpsest-Struktur⁸⁾ gänzlich zu entwirren und die mehrmals übereinander geprägten tektonischen Formen voneinander zu scheiden.

Der Unterschied der alpinen Tektonik von der des Vorlandes erscheint auch nicht mehr so groß, wie man früher annahm, nachdem es sich gezeigt hat, daß auch die älteren carbonischen Gebirge Mitteleuropas Deckenbau zeigen,⁹⁾ der sich vom französischen Zentralplateau (Morvan) bis in die Randgebirge der böhmischen Masse verfolgen läßt. Die nördlichsten Vorlandsfaltungen und Überschiebungen (Belgien, Rheinland) gegen die Caledonischen Falten und die Brabanter Masse noch älterer Entstehung¹⁰⁾ sind am längsten bekannt. Aber auch südlich davon zieht sich aus dem Lahn- und Dillgebiet eine zweite Überschiebungs- und Deckenzone, die vielleicht schon im Hunsrück beginnt, nach dem Harz hinüber und ist durch ein Zwischengebirge (Spessart-Thüringen) von der südlichen Deckenzone getrennt, die im Morvan und den Vo-

³⁾ Über Granitmylonite und ihre tektonische Bedeutung. Geologische Rundschau I. 4. 1910.

⁴⁾ Rhätikon. (Führer zu Geologischen Exkursionen in Graubünden und Tauern.) Geologische Rundschau 1912.

⁵⁾ Tyrrhenis und Adriatis. Jenaische Zeitschr. f. Naturwissenschaft 1927.

⁶⁾ Tyrrhenis und Adriatis. Jenaische Zeitschr. f. Naturwissenschaft 1927.

⁷⁾ Der Einbruch der Ägäis und die Bruchbildungen im levantinischem Gebiet. Jenaische Zeitschr. f. Naturwissenschaft 1928.

⁸⁾ Die Vergitterung tektonischer Achsen im Bauplan Thüringens. Beitrag z. Geol. i. Thüringen. H. 1. 1926.

⁹⁾ Der Deckenbau der deutschen Gebirge. Jenaische Zeitschr. f. Naturw. 1928.

¹⁰⁾ Der Aufbau der deutschen Mittelgebirge. Jen. Zeitschr. f. Naturw. N. F. Bd. 51, 1920.

gesen beginnend sich nach Münchberg,¹¹⁾ dem Erzgebirge mit seinen Deckschollen und bis an den Rand der Sudeten (Eulengebirge) zieht. Hier sind auch echte Wurzelzonen — in den Vogesen (Lubine, Talhorn)¹²⁾ und bei Erbdorf (Böhmerwald) — vorhanden, neben Fenstern (Markkirch in den Vogesen und Elbingerode im Harz) und Deckschollen (Frankenberg in Sachsen) und Schubspänen (Wildenfels i. Sa.). Der Unterschied liegt nur darin, daß die variskischen Gebirge, trotzdem sie wieder eingesunken und stärker abgetragen sind, uns mehr die tieferen Teile der Faltungsräume erschließen, an denen der Decken- und Überschiebungsbau sich erst dem im alpinen Gebiet geschulten Blick offenbarte. Dadurch erklären sich auch die stärker hervortretenden Formen der sichtbaren Teile der Wurzelgebiete (die eigentlichen Wurzelkerne oder Stiele kennen wir ja nirgends) wie z. B. in den Vogesen, andererseits auch die Häufigkeit der mylonitischen Zwischenlagen (Morvan—Vogesen—Schwarzwald), die nur in besonders tief aufgeschlossenen Deckenteilen zu Tage treten können (wie z. B. im caledonischen Gebirge).¹³⁾ Die Baugesetze der carbonischen und der tertiären Alpen sind aber selbst bis zur regionalen Anordnung in der bogenförmigen Gestaltung die gleichen geblieben. Erschwert wurde die Erkennung des variskischen Deckenbaues weiterhin aber durch die magmatischen Intrusionen, die aus den Alpen nur in den südlichen Wurzelzonen (Bergell, Adamalloy) bekannt sind, während sie in der südlichen Zone des Varistikums (Vogesen, Schwarzwald, Umrandung der böhmischen Masse) jetzt stärker freigelegt sind und man daher Gebiete mit vorwiegender Wandertektonik und solche mit Intrusionstektonik zu trennen hat.

Im Gebiet der eigentlichen alpinen Faltung ist eine Trennung in die zwei bogenförmigen Abschnitte der West- und Ostalpen von wesentlicher Bedeutung und die Grenze zwischen Ost- und Westalpen,¹⁴⁾ die durch ihre Überschneidung und durch den westlichen Denudationsrand der höher aufgeschobenen ostalpinen Decken gebildet wird, zeigt tiefe Aufschlüsse über die gegenseitigen Beziehungen und über den Mechanismus der Deckenüberschiebung. Es tritt hier, trotz des westlichen Ausstriches mancher Teildecken und der starken OW-Faltung in den westlichen Ausläufern der nördlichen Kalkalpen (Zimba, Scesaplanagebiet)¹⁵⁾ die S-N-Richtung der Überschiebung deutlich hervor, die von den eigentlichen Wurzelgebieten im Veltlin und Bergell über die Fenster Mittelbündens bis zu den Schollenfenstern Voralbergs¹⁶⁾ und den Schubspänen und Mylonitzonen des Allgäu verfolgt werden kann. Besonders bemerkenswert sind die kristallinen Schubschollen und Überschiebungsapophysen südlicher Herkunft, die von Arosa und dem Prätigau bis in die Gegend von Oberstdorf vorkommen. Ebenso sind hier die ophiolitischen Eruptiva (Serpentin, Diabasporphyrite etc.), die der Tiefe der alpinen Geosynklinalen entstammen, in breiter Flächenausdehnung aufgeschlossen. —

¹¹⁾ Tektonische Beziehungen der Münchberger Gneismasse zum Erzgebirge und nördl. Böhmerwald. Geol. Rundschau, Bd. XII, 1921.

¹²⁾ Leitlinien varistischer Tektonik im Schwarzwald und in den Vogesen. Zeitschrift Deutsche Geol. Ges., Bd. 66, 1914.

¹³⁾ Das Sareck-Gebirge in Schwedisch-Lappland. Geol. Rundschau II, 1911.

¹⁴⁾ Die Grenze zwischen Ost- und Westalpen. Jen. Zeitschr. f. Naturw. N. F., Bd. 49, 1920.

¹⁵⁾ Die Zimba-Scesaplanascholle als Beispiel ostalpinen Gebirgsbaues. Zeitschr. Deutsche Geol. Ges. 75, 1923.

¹⁶⁾ Schollenfenster im Voralberger Rätikon und im Fürstentum Liechtenstein. Geol. Ges. Wien I, 1911.

Neben der Faltung treten die jüngeren Brüche fast ganz zurück und sind teils auf die Randgebiete, andererseits auf die südlichen Alpen, als Folge der Adriasenkung beschränkt. Nur der Judikarienbruch, als Transversalverschiebung, scheint eine Ausnahme zu machen und einer tieferen, älteren Anlage zu entsprechen, wie man ja auch in den Kulminationen (die besonders in den fensterartigen Aufbiegungen — Engadiner Fenster, Tauern Fenster — hervortreten) und Depressionen die vertikale Reaktion auf ältere Teile des Untergrundes erkennen kann. Jedenfalls scheint es, daß die jüngeren Bruchlinien des Vorlandes den eigentlichen Alpenkörper fast gar nicht beeinflußt haben, im Gegensatz zu seinen südlichen Fortsetzungen in der Umgebung des Mittelmeeres. Zwar hat man von einer Fortsetzung der Rheintal-Depression (Rheintalgraben) in den Alpenkörper hinein gesprochen, aber es scheint wahrscheinlicher, daß diese Grabenzonen (Mittelmeer-Mjösenzone) den Alpenkörper westlich umgangen haben. Ebenso zeigen auch die NW gerichteten Adriabrüche kein tieferes Eindringen nach Norden. Auch die Linie, die Kober in dieser Richtung von den Euganeen nach dem Hegau zieht und die durch die jungvulkanischen Reste von Brixen und Köfels im Ötztal ergänzt werden könnte, gibt nur die Verbindung vulkanischer Durchbrüche an, ohne an erkennbare Bruchlinien gebunden zu sein. Andererseits haben solche aus dem östlichen mediterranen Gebiet stammende Brüche von herzynischer Richtung sowohl den Bestand der alten Schollen, die für die alpinen Gebirge richtunggebend waren, gestaltet, als auch sicher die Abtrennung der einzelnen Zweige des alpinen Stammes wesentlich beeinflußt. —

Der ganze Vorgang der Alpenfaltung und Deckenüberschiebung hat sich offenbar in größerer Tiefe und unter starker Bedeckung jetzt abgetragener Massen abgespielt, wobei das nördliche und südliche Vorland (afrikanische Tafel) die Backen des Schraubstockes bildeten, die aber ihrerseits dabei auch wieder zertrümmert wurden (Vorlands- und Grabenbrüche). —

Die heutige Gestalt der Alpen ist also nicht nur eine Folge der ursprünglichen Faltung, sondern auch späterer Hebungen, durch die einzelne Teile als geschlossene Blöcke herausgehoben wurden, wie die tertiären Ablagerungen vor allem im östlichen und südöstlichen Gebiet zeigen. Erst durch diese Heraushebungen wurde auch die Abtragung stärker beeinflußt und die schon z. T. präglazial angelegten Talrinnen geschaffen. Das Material, das einst die Gipfel bedeckte, füllt jetzt die Vortiefen im Norden und die rückwärtigen Senken im Süden. Teils wurde es in den verschiedenen Molasseablagerungen aufs neue eingebettet, teils aber durch die diluvialen Gletscher in das Vorland hinaus getragen und dort in den glazialen Serien abgelagert.