Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae

Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft

Band: 44 (1951)

Heft: 1

Artikel: Über die Beziehung zwischen Alpen und Apennin und die Gestaltung der alpinen Leitlinien Europas

Autor: Staub, Rudolf

Kapitel: Einführung

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-161431

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Gesamtbild 91, Enden der Dinariden vor dem östlichen Alpenwall und weitere Konsequenzen 92, Entstehung des afrikanischen Vorgebirges und der mitteleuropäischen Bucht 93, Probleme der Geosynklinalräume in den Alpen 95, Entstehung alpiner Tröge aus älteren Gräben 95, Fragen der Magmengeschichte 96, Zyklus der Magmengeschichte 97, Krustenaufschmelzung und primäres Tiefenmagma 98, Magmenwandlungen durch Assimilation und Differenziation 98, Magmatische Entwicklung in den starren Schollen 99, Geosynklinaler und orogener Magmatismus 99, Entstehung der alpinen Geosynklinalen 100, Jüngere Deformationen durch mediterranes Schollensystem und weiteren Vorschub Afrikas 103, Nordstösse im westlichen Mittelmeer 103, Jüngere Brüche und Vulkanlinien 104, Freie Eigenbeweglichkeit der starren Schollen 105.

Der alpine Kettenplan im mediterranen Gebirgsgürtel 106

Zusammenfassung und Übersicht 106, Korsisch-westalpine Probleme 108, Mediterranes Kettenschema 110, Gesamtbewegungsbild der Alten Welt 111, Schiefe Scherungen in den kontinentalen Schollen 112, Erythräische Hauptscherungszone zwischen afrikanischem und asiatischem Schub 112, Bruch und Faltung, Schollenspiel, Probleme der mechanischen Geschichte des Planeten 113.

Einführung

Als eines der merkwürdigsten und auffallendsten tektonischen Phänomene Europas umschlingt der Bogen der Westalpen mit auffallend kleinem Radius die piemontesische Ebene und verbindet sich über das ligurische Küstengebirge ohne jede Unterbrechung mit dem Kettenzuge der Apeninnen als dem eigentlichen Rückgrat der italienischen Halbinsel. Die Gebirge der Alpen und des nördlichen Apennins umschliessen so auf drei Seiten den grossen Hauptteil der Po-Ebene in einer gewaltigen Gebirgsschlinge höchst ausgeprägter, in ganz Europa einzig dastehender Art und in derart scharfer Kurve, dass der nördliche Apenninrand und der Fuss der Südalpen bis hinab in den Abschnitt Bologna–Este einander weitgehend konform, um nicht überhaupt zu sagen parallel zueinander verlaufen und die ganze Po-Ebene im Grunde genommen so nur als ein gewaltiges breites Tal zwischen Alpen und Nordapennin erscheint. Als die eigentliche und wirkliche Valle Padana der italienischen Auffassung. Dass engere Zusammenhänge und nähere Beziehungen zwischen den verschiedenen Abschnitten dieser grossartigen Gebirgsumrahmung der oberitalienischen Tiefebene bestehen müssen, ist wohl schon aus der gesamten Anordnung der Einzelelemente zu ersehen und anzunehmen, und solche näheren Zusammenhänge zwischen Alpen und Apennin sind denn an sich auch nie bestritten worden; die wichtige und entscheidende Frage ist nur, wie diese Beziehungen sich in concreto gestalten und welches vor allem auch die gegenseitigen Beeinflussungen dieser Elemente quer durch den Untergrund der Po-Ebene im Laufe der alpinen Gebirgsbildung gewesen sind.

Nordapennin und Alpen verlaufen nun zwar wohl, worauf eben hingewiesen wurde, über eine gewisse Strecke einander konform, im besonderen die eben erwähnten padanischen Gebirgsränder, aber an sich streben Alpen und Apennin von ihrer „Übergangszone" in Ligurien bald klar voneinander weg: die Hauptachse der Alpen zieht mit ihren bekannten Sonderzügen generell gegen Norden und Osten, den Ebenen Ungarns zu, die Hauptachse des Apennins aber löst sich bekanntlich bald auf in verschiedene Züge, die scharf süd- und südostwärts das Tyrrhenische Meer, Kalabrien und Sizilien erreichen. Der nach der westalpinen Kettenschlinge generell ostwärts strebenden alpinen Richtung steht so in altbekanntem Gegensatz der allgemein südostgerichtete Verlauf des Apennins und damit auch jener der gesamten italienischen Halbinsel bis nach Kalabrien hinab

in aller Schärfe gegenüber. Und während die Alpen auf den ersten Blick, und im Grunde nie bestritten, als deutlich gegen Westen und Norden vorgetriebener Gebirgsbogen erscheinen, weist die ganze Gestalt der italienischen Halbinsel und im besonderen auch der östliche Apenninrand eine schwach ausgeprägte Bogenform auf, deren Ausbauchung gegen die Adria hin zu weisen scheint, und damit generell gegen Osten. Dieser scheinbar gegen die Adria vordrängende Bogen des Apenninrandes ist es denn auch in erster Linie gewesen, der von jeher als eine grundsätzliche Besonderheit der Apenninen Ketten gegolten hat und der seit EDUARD SUESS dazu verführte, für die ganze Apenninen-Halbinsel überhaupt eine primäre Bewegungsrichtung gegen die Adria und deren einstige nordwestliche Fortsetzung in der Po-Ebene anzunehmen. Damit schien sich ein bedeutsamer, zugleich aber auch seltsamer Gegensatz zu den Alpen zu ergeben: Schub *von* der Po-Ebene nord- und westwärts in den Alpen, Schub *gegen* die Po-Ebene im Apennin. Die Folgerung, dass es sich deshalb um zwei durchaus *verschiedene Gebirge* handeln müsse, lag somit auf der Hand und ist in dieser Form ja auch schon längst vertreten worden, so zuerst von SUESS, dann vor allem von KOBER und STILLE, aber auch von ARGAND.

In Wirklichkeit liegen aber die Dinge wesentlich anders und gestalten sich vor allem die *tatsächlichen* Beziehungen zwischen Alpen und Apennin weit komplizierter als bloss auf Grund der scheinbar so divergenten, teils aber auch verschieden-altrigen Bewegungen im Westalpen- und im Apennin-„Bogen" in grossen Zügen sich vermuten liess. Denn wirkliche und höchst *greifbare Zusammenhänge* zwischen den beiden Gebirgsketten existieren eben doch, trotz den genannten scheinbaren Unstimmigkeiten in den Bewegungsrichtungen; und zwar nicht nur solche rein äusserlicher, morphologischer Natur, gemäss den effektiven Gebirgsverbindungen längs dem ligurischen Küstenstrich, sondern vor allem auch in tektonischer und fazieller Beziehung. Und es ist angesichts der ganz direkten Nachbarschaft beider Gebirge ja an sich auch gar nicht denkbar, dass solche nähere tektonische und fazielle Beziehungen nicht ohne weiteres existieren sollten; denn einmal machen die ausgedehnten Faziesräume der Alpen nicht einfach an einer willkürlich, übrigens bald da, bald dort gezogenen, in jedem Fall durchaus künstlichen Alpen/Apenningrenze halt, sondern sie setzen, wenn auch selbstverständlich mit Modifikationen, in den Raum des heutigen Apennins hinein fort; und andererseits ist es bei der grossartigen Entwicklung der tektonischen Eigenheiten der Westalpen schlechthin überhaupt unmöglich, dass dieselben nicht, obschon wohl gleichfalls etwas sich verändernd, doch im grossen ganzen, d. h. als alpines tektonisches System, von den südlichen Westalpen auch in den eigentlichen Apennin hinein *weiter ziehen*. Das aber heisst ganz automatisch, dass, wenn dieses Hineinstreichen der alpinen Elemente in den nördlichen Apennin effektiv zutrifft, in demselben primär auch die gleiche generelle alpine Hauptbewegungstendenz, vom padanisch/adriatischen Raum gegen das herzynische Europa hin, sich geäussert haben muss. Mit anderen Worten, dass *die Strukturelemente des Apennins*, zum mindesten aber jene des *nördlichen* Apennin-Segmentes bis hinab nach Rom, *primär von einem adriatisch-padanischen Rückland gegen ein korso-sardisches Vorland* vorbewegt worden wären, und dies trotz einem scheinbar gegen die Adria vorgebuchteten, aber im ganzen nur sehr schwach vorstossenden Gebirgsbogen in den östlichen und vor allem den jüngeren Teilen der Apenninkette.

Es stehen sich damit gerade im Apennin heute noch recht schwerwiegende *Gegensätzlichkeiten* gegenüber, die, wie es vorerst scheint, nur sehr schwer auf einen gemeinsamen Nenner gebracht werden können. Der tatsächliche Bau und das

genetische Verständnis des Apennins schwebt aber so lange in der Luft, als nicht versucht und auch erreicht wird, diese Fragen auf ausgedehnterer Basis anhand der konkreten Tatsachen einfach zu lösen. Dies erscheint mir heute möglich; aber die ganze Situation samt den wirklichen und weiteren Beziehungen zu den Alpen wird erst verständlich, wenn wir weit grössere Erdräume als nur gerade die beiden gegeneinander so widerspenstig sich zeigenden Kettenelemente der Alpen und des Apennins in die Betrachtung einbeziehen. Nur *grossregionale Zusammenhänge* sind imstande, die *wirklichen Beziehungen* zwischen Alpen und Apennin in ihrer heutigen, oft so rätselhaften Komplexheit einigermassen zu klären. Diesen Dingen etwas nachzugehen, sei daher im folgenden einmal versucht.

Dabei gehen wir bewusst aus von den *Alpen*. Nicht weil ich die Auffassung vertrete, das konkrete Strukturgebäude des Alpengebirges müsse sich in absolut oder auch nur angenähert gleichem Baustil ohne weiteres durch andere Gebirgszüge der Mittelmeerländer nach Osten und Westen fortsetzen und tektonische Einzelelemente der Alpen würden sich damit über ausgedehnte Räume als solche behaupten, wie mir oft, auch innerhalb der Alpen selber, wie ich glaube zu unrecht, vorgehalten worden ist – es ist meinerseits oft genug auf die Sonderstellung der Alpen hingewiesen worden –, sondern weil meiner Ansicht nach auch heute noch die Alpen das bestbekannte und, dank ihrer Achsenschwankungen und ihrer tief in den hochragenden Gebirgskörper eingreifenden Erosionsaufschlüsse, auch das die Struktur der alpinen Ketten Europas in einem nicht wiederkehrenden Ausmass enthüllende Gebirge unseres Kontinentes sind. Wohl ist auch an den heutigen Auffassungen vom Bau der Alpen bestimmt immer noch weiter zu schleifen und wird die Geologie der Alpen noch auf lange Zeit hinaus „Mente et Malleo" zu vertiefen sein; aber gewisse tektonische und fazielle *Grundzüge* des Gebirges können sicher schon heute ohne weiteres als durchaus *gesicherte Vergleichsbasis* für die nähere Aufgliederung der benachbarten Gebirge herangezogen und damit auch bedenkenlos gebraucht werden. Und wenn gerade die vorliegenden Studien vielleicht dazu beitragen, einen Teil des alpinen Baues auch noch etwas anders zu verstehen als mit dem hergebrachten Grundschema blossen Deckenbaues, so wird sich vielleicht auch gerade darin wieder erneut die Fruchtbarkeit solcher vergleichender Untersuchungen, über die Einzelgebirge hinaus, als durchaus nützlich und notwendig erweisen. Es wird sich dabei aber weiterhin zeigen, dass auch der Bau der Apenninen-Halbinsel nicht verstanden, und dementsprechend die Rätsel der apenninen Tektonik nicht gelöst werden können ohne vollständige Berücksichtigung des Baues der Alpen, dass jedoch auch umgekehrt eine Reihe alpiner Besonderheiten, und zwar eine grosse Reihe von solchen, mit Eigentümlichkeiten im Baue der italienischen Halbinsel und ihrer beidseitigen Nachbarschaften auf das engste zusammenhangen, ja dass Alpen und Apennin weithin überhaupt durch gemeinsames tektonisches Geschehen seit alter Zeit miteinander verknüpft sind, und zwar in weit höherem Masse als dies bisher angenommen wurde. Nicht nur gehen beide Gebirge, wie die übrigen mediterranen Ketten Europas und Nordafrikas, auf den generellen Vormarsch der afrikanischen Gesamtscholle gegen das europäische Vorland zurück, sondern gerade diese beiden Ketten des alpinen Systems verdanken ihre weitgehenden *Besonderheiten* auch einem besonderen und in seiner Art grossartigen *Zusammenspiel* einer bunten Reihe von *starren Einzelschollen*. Dass beim generellen Vormarsch Afrikas und dessen Vorstoss in die heute alpine Region Europas dieser grosse Rücklandblock längs mächtigen Bruchsystemen sich aufgesplittert hat zu einer Reihe gewaltiger Sonderschollen, ist seit langem, u. a. von Kossmat, Krenkel, Argand und mir angenommen worden, in dem Sinne etwa, dass die Erythräischen Brüche in ganz

direkte Beziehung zur Türmung der eurasiatischen Kettengebirge gebracht wurden, nebst dem gewaltigen Vulkanismus jener fernen Gebiete, bis hinein ins zentrale Afrika. Dass aber die durch diese Aufsplitterung des afrikanischen Rücklandblockes entstandenen einzelnen *Sonderschollen* ihrerseits weithin auch ganz direkt *richtunggebend* und in grosser Schärfe *gestaltend* auf die alpinen Einzelelemente Europas wirkten, und damit die einzelnen Ketten als markante besondere Gebirgsindividuen mit eigenem Sondercharakter und besonderen Eigentümlichkeiten schufen, wird gerade aus der weiteren Analyse des alpin-apenninischen Kettensegmentes als wichtiges Ergebnis neu hervorgehen; wenn auch bereits SEIDLITZ in seiner grossangelegten Geologie der Mittelmeerländer schon vor vielen Jahren auf die wichtige Rolle der afrikanischen Sonderschollen bei der Gestaltung der mediterranen Gebirge, und die Aufteilung des mediterranen Kettenstranges durch weitreichende Bruchsysteme, in aller Schärfe hingewiesen hat. Erst eine neuerliche Analyse des mediterranen Gebirgsbaues über seine Gesamtheit aber wird imstande sein, in diese Dinge die schon längst dringend notwendig gewordene Klarstellung zu bringen, und es wird damit nicht zu umgehen sein, in diesem Zusammenhang auch das heute geltende *Bild der alpinen Leitlinien* Europas einmal mehr zu überprüfen.

Zunächst aber betrachten wir nun einige Grundzüge im Bau der Alpen und deren Konsequenzen für das Verständnis des Apennins.

Vom Bau der Alpen und den Problemen der Po-Ebene

Sicher steht im Bau der Alpen das „bogenförmige" Umschwenken der tektonischen Elemente im Raume der Westalpen, zwischen Montblanc-Querschnitt und der ligurischen Küste. Die Achse der autochthonen Massive zieht, schon vom oberen Drac an, besonders aber ja im Mercantour, deutlich nach Südosten zurück; die „Zone des Briançonnais" erreicht das Meer erst zwischen Savona und Albenga, in bereits generellem Ostwärtsstreichen, und zwischen Savona und der Linie von Sestri/Voltaggio im unmittelbaren Westen von Genua dreht das alpine Streichen, in der Gruppe von Voltri als der südlichen Fortsetzung der Monte Rosa/Disgrazia-Kuppel, sogar deutlich gegen Nordosten zurück, und dieser ligurische Küstenabschnitt streicht damit praktisch fast genau parallel dem Westabschnitt der Sesia-Zone oder dem westlichen Canavese oder dem westlichen Ivrea-Zug am piemontesischen Wurzelrand des penninischen Alpensegmentes. Der Westalpenbogen schwenkt auf solche Art um die 180° in die Streichrichtung seiner nördlichen Teile zurück und erscheint damit als ein äusserst enges Gebilde, als eigentlicher „piemontesischer Halbkreis".

Diese *Westalpenschlinge* wirkt aber noch bedeutend enger und schärfer ausgeprägt, wenn wir die innersten Westalpenelemente zwischen Ivrea und Cuneo betrachten, wo bei Levone das Canavese scharf nach Südosten, in der Richtung auf die Colli Torinesi, oder bei Saluzzo die Elemente des cottischen Massivs mit dem Scheitelgewölbe der westalpinen Decken sogar gegen Osten und, je nach der tektonischen Deutung jener Gebiete, vielleicht sogar Ostnordosten abschwenken. Wo also das Deckenscheitelgewölbe allgemein zum mindesten in die Richtung gegen Alba und Acqui abgedreht erscheint. Der Bogen des westalpinen Deckenscheitelgewölbes weist somit im Querschnitt Gran Paradiso–Südpiemont nur eine Sehne von knapp 120 km auf, und selbst wenn wir das Deckenscheitelgewölbe in die Gruppe von Voltri verlegen, erreicht diese Sehne immer noch nicht 150 km Länge. Wie sollen aber dann aus diesem heute so engen Raume heraus die grossen westalpinen Decken hergeleitet werden, wo man beispielsweise mit