

Werk

Titel: III. Teil: Vergleich von variscischer und alpidischer Gebirgsbildung

Autor: Teichmüller, Rolf; Ashauer, Hans

Jahr: 1935

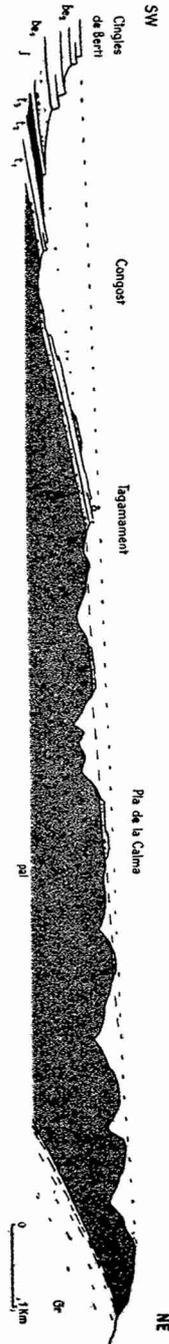
PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?251726223_1935_0016|log8

Kontakt/Contact

[Digizeitschriften e.V.](#)
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

✉ info@digizeitschriften.de

Abb. 47. Posthume Aufwölbungen am Rande des katalanischen Hauptgranites.
 pal Paläozoikum; t 1 Buntsandstein; t 2 Muschelkalk; t 3 Kauper; j Carriolas (Rät); be 1 Unt. Eozän; be 2 Mittl. Eozän.



nur zerbrochen und weitspannig verbogen worden. Überfaltungen und Überkipnungen sind auf den Rand des sinkenden Ebro-Beckens beschränkt.

Ergebnis: Die Faltung gegen das sinkende Vorland.

Die großen mesozoischen Tröge im Norden und Süden der Ebro-Masse werden im Tertiär aufgefaltet, d. h. zu einer Zeit, wo die Ebro-Masse schon zum Ebro-Becken geworden war. Diese Umkehr der Bewegungstendenz, die zur Entstehung der Vortiefe führt, kann also nicht die Folge der Auf-faltung der mesozoischen Tröge sein. Vielmehr ist das Sinken der Ebro-Masse die Einleitung der Orogenese. Die Faltung vergiert gegen die sinkende Ebro-Masse. Der Zusammenschub ist in den randlichen Ketten besonders groß. Er nimmt trogwärts ab. Die Scheitelgebiete sind relativ wenig gestört. Die Scheitellinien folgen wenigstens in den Spezialtrögen der Pyrenäen den Trogachsen (s. Abb. 48).

III. Teil: Vergleich von variscischer und alpidischer Gebirgsbildung.

(HANS ASHAUER und ROLF TEICHMÜLLER).

Im katalanischen Raum ist es, wie sich im Vorhergehenden gezeigt hat, zweimal zu einer großen Gebirgsbildung gekommen. Es erhebt sich die Frage, ob die alpidische und variscische Orogenese den gleichen Gesetzen folgten.

A. Die Beschränkung der Faltung auf die Sedimentationströge.

Im alpidischen Orogen ist die Faltung auf die großen mesozoischen Tröge, nämlich den keltiberischen und südpyrenäischen Sedi-



Abb. 48. Die Auffaltung der mesozoischen Tröge.

Die dünnen punktierten Linien verbinden Punkte gleicher Mächtigkeit. Je dunkler die Fläche, desto größer die Mächtigkeit des Mesozoikums. Die dicken Linien geben das Streichen der Faltenachsen an. Die Pfeile veranschaulichen die Vergenz, die Punktreihen die Scheitellinien.

mentationsraum, beschränkt. Demgegenüber sind die Axialzone der Zentralpyrenäen, die einer alten Schwelle entspricht, und die flach gründige Katalanische Platte — soweit nachweisbar — nicht wesentlich gestört worden.

Die Faltung ist innerhalb der Tröge nicht dort am stärksten, wo die Sedimentmächtigkeit besonders groß ist. Denn z. B. ist es in der Zone vom Tresp, wo im Südpynäen-Trog Oberkreide und Paleozän ungewöhnliche Mächtigkeit erreichen, nur zu weitspannigen Verbiegungen gekommen. Dagegen ist der Zusammenschub an den

Rändern des Südpirenäen-Troges, also in relativ flachgründigen Gebieten, besonders intensiv. In gleicher Weise ist auch das mächtige Mesozoikum der Niederaragonischen Ketten zwischen Morella und Tortosa nur weitspannig gefaltet worden, während das relativ geringmächtige Mesozoikum der randlichen Sierren kräftig gefaltet und verschuppt wurde. Es scheint also nicht so sehr auf die Mächtigkeit an sich, als auf das Mächtigkeitsgefälle anzukommen.

Auch die Gebirge von Mallorca und Menorca könnten nach HOLLISTER an ein Mächtigkeitsgefälle gebunden sein. Denn auf Menorca fehlen die Ophite, die im allgemeinen an stark sinkende Zonen gebunden sind, während sie in Mallorca in großer Zahl auftreten. Auch die mächtigen Keupergipse von Mallorca fehlen in Menorca. Ebenso scheint die Unterkreide in Mallorca vollständiger als in Menorca zu sein. Nur der variscische Trog Kataloniens ist in seiner ganzen Breite gefaltet, ohne daß sich Abhängigkeiten vom Mächtigkeitsgefälle nachweisen lassen.

B. Vergenz und Wandern der Faltung zum sinkenden Vorland.

Die Vergenz der Faltung ist im allgemeinen gegen einen Raum gerichtet, der zur Zeit der Faltung bereits im Sinken war. Als z. B. der Südpirenäen-Trog Ende Eozän aufgefaltet wurde, war die Ebro-Masse schon z. T. zum Ebro-Becken geworden. Ebenso setzte die Faltung in den Niederaragonischen Ketten erst ein, als im Süden das Mesozoikum schon aufgewölbt und im Norden die Ebro-Masse schon unter mächtigen oligozänen Ablagerungen begraben war. Auch auf den Balearen ergibt sich aus der paläogeographischen Analyse HOLLISTER's, daß der bereits gefaltete sedimentliefernde Raum stets im Rücken der Faltung lag, während vor¹⁹⁾ der Faltungszone sich Senken erstreckten. — In gleicher Weise richtet sich die Faltung im variscischen Gebirge Kataloniens gegen die schon seit dem Visé rasch sinkende Randzone der Ebro-Schwelle, die die Senke des Priorat umfaßt.

Eine Ausnahme macht vielleicht die nordvergente Faltung am Nordrand des Südpirenäen-Troges zwischen Segre und Llobregat. Dort richtet sich die Faltung gegen die Axialzone, ohne daß sich dort eine Senkung vor der Faltung nachweisen ließe. Aber diese Nordvergenz ist ja auf einen Raum von 120 km Länge beschränkt.

Die Faltung wandert im allgemeinen in Richtung der Vergenz. So ist es im variscischen Gebirge Kataloniens, wo der Süd-Vergenz auch das Wandern der Faltung folgt. So

¹⁹⁾ im Sinne der Vergenz gesprochen.

ist es ferner in den Südpirenäen und Niederaragonischen Ketten, wo sich die Faltung entsprechend der Vergenz ins Ebro-Becken hineinverlagert. In gleicher Weise harmoniert auf den Balearen die West-Vergenz der Faltung mit dem Westwärtswandern der Gebirgsbildung.

Die eigentliche Faltung ergreift den Trog mit Ausnahme der Randzonen. Diese werden erst später aufgefaltet. Das zeigt sich im Keltiberischen Trog (am Saum des kastilischen Hochgebietes und der Ebro-Masse) und auch im Pyrenäen-Trog. Wenn die ältesten (innerkretazischen) Winkeldiskordanzen sich aber gerade an den Trogrändern einstellen, so ist das kein Widerspruch. Denn sie stehen nicht mit einer eigentlichen Faltung in Zusammenhang, sondern nur mit einer stärkeren Hebung gewisser randlicher Zonen, wie z. B. der Montalbaner Schwelle am Rande der Ebro-Masse (RICHTER & TEICHMÜLLER), der katalanischen Sierrrenzone in den Südpirenäen (MISCH) und der „Kleinen Pyrenäen“ (BUXTORF) im Norden des Gebirges.

C. Die Anlage der Vortiefe.

Im allgemeinen versteht man unter einer Vortiefe eine Senke, die sich vor einem bereits aufgefalteten Gebirge erstreckt und seinen Schutt auffängt. Die Vortiefen wurden von KOSSMAT, ALB. HEIM u. a. als Vorlandstreifen gedeutet, die unter der Last des benachbarten aufgefalteten Gebirges mit in die Tiefe gezogen wurden. Die Senkung der Vortiefe wäre damit im wesentlichen isostatisch bedingt. Demgegenüber verweist H. STILLE darauf, daß im Raume der subvariscischen Vortiefe Westfalens schon vor der Faltung eine Senke bestanden hat, und daß somit isostatische Senkungen des angrenzenden Gebirges nicht allein die Ursache der Vortiefe sein können. In der Tat ist der plötzlich einsetzenden raschen Absenkung des Tajo- und Ebro-Beckens zu beiden Seiten der Keltiberischen Ketten nach RICHTER & TEICHMÜLLER nicht eine Faltung in den inneren Zonen des keltiberischen Troges vorangegangen. Vielmehr ist der keltiberische Trog erst gefaltet worden, als das Tajo- und Ebro-Becken schon um viele hundert Meter abgesunken waren. Die vorliegenden Untersuchungen in den Niederaragonischen Ketten bestätigen dieses nach Osten hin. Ferner führten die Untersuchungen im nördlichen Katalonien zu dem Ergebnis, daß auch dort die Ebro-Masse längst tief begraben war, bevor die ersten großen Faltungen in den Pyrenäen einsetzten. Auch das Ebro-Becken war also als Vortiefe schon vor der Faltung weitgehend angelegt worden.

Zu dem gleichen Ergebnis führten die Untersuchungen im katalanischen Variscikum; hat doch das alte Hochgebiet im Südwesten der variscischen Geosynklinale im Kulm rasch zu sinken begonnen, ohne daß in den inneren Zonen größere Faltungen schon eingetreten wären. Der Raum, der die Priorat-Senke umfaßt, wird später zu einer regelrechten Vortiefe insofern, als auch die Faltung dorthin wandert und die Vergenz dorthin gerichtet ist. — Im katalanischen Variscikum ist also die Vortiefe ebenfalls schon vor der Faltung angelegt.

Die große Absenkung der Vortiefen hat also in Katalonien schon vor dem Beginn der Faltung eingesetzt. Die Vortiefenbildung ist somit nicht nur isostatisch im Sinne von Kossmat bedingt. Dafür spricht auch, daß z. B. die große Ausdehnung und Sedimentmächtigkeit (und damit die Absenkung) des Ebro-Beckens in keinem Verhältnis steht zu den relativ bescheidenen Faltenwülsten der benachbarten Gebirge, die das Becken mit sich in die Tiefe gezogen haben sollen (Tafel 6).

D. Posthumität und Reneganz der alpidischen Bewegungen.

Es fragt sich jetzt noch, ob das alpidische Bewegungsbild dem variscischen ähnelt. Auf den ersten Blick scheint es so. Denn die drei großen Einheiten im Variscikum des nordöstlichen Spaniens, nämlich der keltiberische Sedimentationsbereich, die Ebro-Masse und der katalanische Sedimentationsraum finden sich ja im Alpidikum wieder. Auch im Einzelfall sind Analogien bereits bekannt. So hebt bereits H. STILLE (1931, S. 163) hervor, „daß, wie überhaupt die ganze Region der keltiberischen Ketten, so speziell auch die junge keltiberische Scheitelung mit der alten Scheitelung des Variscikums räumlich einigermaßen zusammenfällt“.

Im Pyrenäenraum ist dagegen kaum eine Ähnlichkeit festzustellen. Vor allem sucht man das NW—SE-Streichen der variscischen Strukturen im alpidischen Bewegungsbild vergebens. Die variscischen Faltungen und Intrusionen hatten offenbar das Gefüge des tieferen katalanischen Untergrundes weitgehend verändert. Im Einzelfalle mögen zwar posthume Bewegungen erfolgt sein. Man mag das NW-Streichen der alpidischen Falten auf Menorca mit den ähnlichen Strukturen im dortigen Grundgebirge in Beziehung bringen, oder man mag in einer jungen Aufwölbung am katalanischen Hauptgranit (s. Abb. 47) die fortdauernde Hebungstendenz dieser Zone erblicken. Aber diese Fälle sind zu vereinzelt, um Gesetzmäßigkeiten daraus ableiten zu können. Ebenso kann

die germanotype Dislozierung (Bruchtektonik) des zentralen und südlichen Kataloniens nicht nur eine Folge der Konsolidierung dieses Raumes durch die variscische Faltung und die variscischen Granite sein; denn der Raum der Pyrenäen ist ja nicht weniger variscisch gefaltet und von variscischen Intrusiven durchsetzt worden, und trotzdem erfolgte dort die kräftige alpidische Orogenese.

Die alpidische Gebirgsbildung ist im katalanischen Raume weitgehend renegant zur variscischen verlaufen. Aber die Ebro-Masse, jenes Hochgebiet unter dem südwestlichen Ebro-Becken, das im Mesozoikum eine große Rolle spielte, war auch schon in der variscischen Ära als sedimentlieferndes Vorland angedeutet.

Zusammenfassung.

In der vorliegenden Arbeit wurde versucht, das Nebeneinander der jungen tektonischen Formen in Katalonien, nämlich der intensiven Faltung in den Niederaragonischen Ketten und den Sierren der Südpynäen und der Bruchtektonik im zentralen Katalonien, aus der epirogenen Vorgeschichte dieser Räume zu verstehen. Da in Katalonien außerdem weithin der paläozoische Untergrund der Beobachtung zugänglich ist, lag es nahe, die tektonische Entwicklung des katalanischen Raumes bis in die variscische Ära zurückzuverfolgen: einmal um zu sehen, ob die alte Gebirgsbildung ähnliche Gesetzmäßigkeiten erkennen läßt wie die junge, und dann, ob irgend ein Zusammenhang zwischen dem variscischen und alpidischen Strukturen besteht.

Die Untersuchungen ergaben folgendes:

Das Paläozoikum Kataloniens ist in einem großen Troge abgelagert worden. In ihm erreichen die Sedimente des Kambriums, Silurs, Devons und tiefen Unterkarbons eine Gesamtmächtigkeit von über 2400 m. Die grünen Eruptivgesteine der Geosynklinalzeit sind auf diesen Trog beschränkt. — Nach Südwesten nimmt die Mächtigkeit der silurisch-devonischen Sedimente ab. Eine Schwellenfazies stellt sich ein. Kulm-Kieselschiefer greifen hier bis auf Obersilur über. Wir nähern uns im Südwesten einem Hochgebiet, der „Ebro-Masse“.

Nach ganz schwachen jungbretonischen Bewegungen entsteht im Visé am Nordostrande der Ebro-Masse eine Senke mit mächtigen klastischen Sedimenten. Aus ihr entwickelt sich im Oberkarbon die Vortiefe. Diese „subvariscische“ Zone läßt sich von den aragonischen Pyrenäen über den Priorat bis Menorca verfolgen. Auf sie ist die marine Fazies des Oberkarbons beschränkt. Die Faltung

hat sich in dieser Zone wahrscheinlich überall erst in der asturischen Phase ereignet (s. S. 31) (auf Menorca ist auch noch eine Faltung nach dem Uralo-Perm nachweisbar). Weiter im Norden, d. h. im Bereich des großen variscischen Troges, erfolgte die Hauptfaltung schon zwischen Visé und Westfal. Die Faltung wäre also vom Katalonischen Trog zur Ebro-Masse gewandert. Ebenso ist die Vergenz überwiegend nach Südwesten gerichtet.

Die Faltung zeigt Stockwerk-Tektonik. Die tonigen Sedimente des Kambriums und Silurs sind isoklinal gefaltet. Die Kalke und Grauwacken des Devons und Kulms liegen als in sich geschuppte und gefaltete Abscherungsdecke flach darüber. Die Dynamometamorphose der Sedimente ist oft beträchtlich. Hinzu kommt die Kontaktmetamorphose. Denn im Anschluß an die sudetische Faltung drangen in den Ostpyrenäen syntektonische Magmen in die Sattelregionen ein und „granitisierten“ von hier aus das Nebengestein. Der fertige Faltenbau wird noch von jungen Granitintrusionen durchbrochen. Sie gehören wahrscheinlich der asturischen Phase an.

Auch das Mesozoikum Nordostspaniens ist in großen Trögen abgelagert worden. Es wird in ihnen 2—3000 m mächtig und ist reich an grünen Geosynklinalgesteinen (Keuper-Ophite). Diese Tröge sind der Pyrenäen-Trog im Norden und der Keltiberische Trog im Süden der Ebro-Masse. Beide Tröge werden durch einen flachgründigen Schelf verbunden, der dem Balearentrog vorgelagert ist, die Katalanische Platte.

Im Eozän beginnt die Ebro-Masse zu sinken (s. Taf. 6). Das Beckentiefste liegt noch im Norden. Nach der Ende Eozän erfolgten Auffaltung der inneren Pyrenäen verlagert sich das Becken nach Süden. Die ganze ehemalige Ebro-Masse wird nun Sedimentationsgebiet. Die mesozoischen Tröge sind jetzt größtenteils aufgefaltet (Pyrenäen) oder wenigstens aufgewölbt (Niederaragonische Ketten) und schütten ihren Detritus in das sinkende Ebro-Becken. Postoligozän — ? präburdigalisch werden den älteren Falten in den Pyrenäen randlich neue angegliedert und die inneren Zonen der Niederaragonischen Ketten gefaltet. Im Miozän werden abermals im Ebro-Becken mächtige Sedimente abgelagert. Intra- und postmiozän wird der Schuttsaum der Niederaragonischen Ketten angefaltet. Dabei ließen sich schöne Beispiele des Fortgehens und Ausklingens der Faltung während der Aufschüttung der miozänen Konglomerate aufzeigen. Von Norden und Süden wandert also die Faltung in das sinkende Ebro-Becken hinein.

Zum sinkenden Ebro-Becken vergieren auch die Falten. Der Zusammenschub erreichte in schmalen Zonen am Rande des Ebro-Beckens alpinotype Ausmaße. Die Keuper-Mergel ermöglichten große Abscherungen und damit eine ausgesprochene Stockwerk-Tektonik. Inmitten der mesozoischen Tröge war der Zusammenschub nicht so groß. Die Scheitellinien folgen wenigstens in den Pyrenäen den Trogachsen.
