

Werk

Titel: Zusammenhänge zwischen dem Faltenbau und der epirogenen Vorgeschichte der Ostpyre...

Jahr: 1934

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?251726223_1934_0010|log11

Kontakt/Contact

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

✉ info@digizeitschriften.de

schwimmt (Abb. 21, 7). Das Alter dieser Deckenbewegung ist pyrenäisch; denn nach BARRABÉ (1923) ist das Mittelmeer in der Umgegend von Coustouges noch überfahren, während das Stamp dem Deckenbau auflagert. Der autochthone Untergrund zeigt ebenfalls eine starke westwärts gerichtete Faltung, was sich z. B. in dem nördlich streichenden Oberkreidesattel westlich Ripaud und in der Kreidemulde von Fontfroide zeigt.

III. Zusammenhänge zwischen dem Faltenbau und der epirogenen Vorgeschichte der Ostpyrenäen.

1. Das Streichen.

Das generelle Streichen der im Bereich der östlichen Endigung der Pyrenäen gelegenen Faltenzüge fällt weitestgehend mit der Erstreckung der mesozoischen Tröge zusammen (Taf. 3 a, Fig. 12). So folgt das Streichen der Ostpyrenäen der west-östlichen Richtung des Ostpyrenäen-Troges, während das im Osten des Massivs von Mouthoumet vorwaltende nordöstliche Streichen auf den nord-östlich gerichteten Corbières-Trog, und das nordwestliche Streichen der „Ostampurdanischen Ketten“, d. h. in den Bergen nordöstlich Figueras und der Sierra de Montgry, auf die gleiche Erstreckung des ostampurdanischen Troges zurückzuführen ist.

Im einzelnen schmiegen sich die Faltenzüge den Konturen der den mesozoischen Trögen vorgelagerten Schwellen an. So verläuft die Grenze der Schwelle des Ampurdan gegen das östliche Südpynäenbecken nordöstlich, und diese Richtung tritt uns mehrfach im Streichen der Faltenachsen westlich der Schwelle entgegen. Nordöstlich verläuft z. B. der Rand der Axialzone zwischen La Manère und Camprodon, und gleichgerichtet ist die Überschiebung am Rande des östlichen Südpynäen-Beckens, wie ferner der Sattel von Sobrepuny und der Llobregat-Sattel, und wie schließlich weiter westlich im Segregebiet der vom Coll de Ares bis zum Fuße des Coscollet ziehende Sattel.

Auch die Umbiegung der Ostpyrenäen nordwärts in die Corbières und südwärts in die ostampurdanischen Ketten findet ihre Erklärung in den Trogausbildungen an den Umbiegungsstellen. So schwenkt der östliche Nordpyrenäen-Trog langsam in den Corbières-Trog ein, und dementsprechend findet auch ein allmähliches Umbiegen der Pyrenäen-Falten in die nordöstliche Richtung der Corbières statt, wie es die Mulden von Estagel und San Paul veranschaulichen. Im Osten der Schwelle des Ampurdan dagegen

(1384)

erstreckte sich der ostampurdanische Trog, der mit dem Südpynäen-Trog nicht in Zusammenhang stand. Demzufolge findet auch kein allmähliches Umbiegen der Südpynäen-Falten in die ostampurdanischen Ketten statt, sondern gleichzeitig mit dem Einstellen des ostampurdanischen Troges ein plötzliches Umknicken mit teilweiser Durchdringung der beiden Richtungen, wie die Spezialkarte und die Profile der Taf. 2 erkennen lassen.

2. Die Vergenzen.

Wie gezeigt, herrscht in den Nordpyrenäen Nord- und in den Südpynäen Südvergenz vor (Taf. 3a, Fig. 12), und diese Vergenzen könnten sich auf verschiedene Weise deuten lassen, nämlich einmal als Überfaltungen der den Pyrenäen im Norden und Süden vorgelagerten großen Tertiärbecken, andererseits als Faltungen gegen flachgründige Rahmen. Mit der ersteren Deutung wäre die in dem nördlichen Teile der Südpynäen, im Llobregatgebiet, beginnende Nordvergenz schwer in Einklang zu bringen. Sie erreicht, wie das Segre-Profil veranschaulicht, die gleiche Intensität wie die Südvergenz weiter südlich, und beide Vergenzen sind somit gleichwertig.

Wie nun in den Trogprofilen des Mesozoikums der westlichen Ostpyrenäen veranschaulicht ist (Abb. 23, Prof. I, 4), haben wir vom Llobregat an westwärts eine deutliche Gliederung des Pyrenäentrogges in einen Nord- und Südtrog. Ostwärts hebt sich der Südtrog heraus und geht so zu Ende, und erst nahe dem Meere setzt dann der Ostampurdanische Trog ein. Mit dem Beginne des Südtrogges im Süden der Zentralpyrenäischen Schwelle fällt nun auch die erste Andeutung der Nordvergenz in den Südpynäen zusammen, und somit liegt es nahe, diese als Vergenz gegen die Zentralpyrenäische Schwelle aufzufassen, die uns ja während des Alttertiärs als aufsteigende Einheit entgegengetreten ist.

Wie bereits gezeigt, ist am Ostende des Südpynäischen Troges, d. h. östlich des Llobregat, eine ausgeprägte Ostvergenz zu beobachten. Sie läßt sich aus den Mächtigkeitsbildern des Alttertiärs nicht erklären, wohl aber dadurch, daß in der östlichen Verlängerung des Südpynäen-Trogges die Schwelle des Ampurdan aufsetzt, die ja auch das nordöstlich gerichtete Streichen der in Betracht kommenden Falten bedingte. Aus der Faltung gegen diese Schwelle läßt sich ebenfalls die Westvergenz der Ostampurdanischen Ketten deuten. Auch die westwärts gerichtete Faltung der Corbières erklärt sich als Faltung gegen ein flach-

gründiges Randgebiet, die Schwelle von Carcassonne; ist doch das Mesozoikum bei Vingrau über 1000 m und einige Kilometer weiter nordwestlich am Rande gegen das Massiv von Mouthoumet kaum noch 100 m mächtig.

Im Ostpyrenäengebiet sind also in erster Linie die vorge-lagerten flachgründigen Schwellen vergenzbestimmend.

Hinzu treten mag dann noch das Prinzip der Überfaltung der großen Tertiärbecken. Denn es besteht ja die zunächst eigenartig erscheinende Sachlage, daß die großen Tertiärbecken sich auf den alten Schwellengebieten ausgebildet haben, wie dieses für das Ebro-becken nördlich von Keltiberien bereits von RICHTER & TEICHMÜLLER gezeigt worden ist. Dementsprechend kann eine Faltung gegen die Schwellen zugleich eine solche gegen die Tertiär-becken sein. Dieses wäre zutreffend vor allem für die Südvergenz in den Südpyrenäen und die Nordvergenz in den Nordpyrenäen, im geringeren Maße noch für die Westvergenz in den Corbières und den Ostampurdanischen Ketten.

Bei der örtlichen Nordvergenz gegen die Zentralpyrenäische Schwelle handelt es sich dagegen um eine Faltung gegen einen während des Alttertiärs aufsteigenden Rahmen.

Eine deutliche Überfaltung eines eingesunkenen Rahmens deutet sich dann noch in der nordwärts gerichteten Überschiebung der Katalanischen Innenkette gegen das Ebrobecken an. Denn am Rio Congost liegt nördlich Aiguafreda unter dem Eozän des Ebro-beckens sofort das Paläozoikum, während sich westlich Figaró, d. h. schon in der Innenkette, im Liegenden des Eozäns bereits 250 m mesozoische Sedimente eingestellt haben.

3. Die Lage der Scheitel.

Die speziellen Trogverhältnisse im Bereiche der Ostpyrenäen bestimmen mit den Vergenzen auch die Lage der Scheitel. Im Osten des Gebietes, wo lediglich ein Trog besteht (Abb. 23, Prof. II, 4), weist das Gebirge einen reinen Fächerbau auf. Er tritt uns entgegen in der starken Südvergenz der Mulde von Amélie und der Decke des Mt. Grillera einerseits und der Nordvergenz des Schuppenbaues der Nordpyrenäen andererseits. Die Scheitelung mag hier also mit der stärksten Einsenkung des Troges (Trogachse des „Nordpyrenäischen Troges“) zusammenfallen. Sie trennt also einen nordwärts gefalteten Nord- und einen südwärts gefalteten Süd-Pyrenäen-Stamm.

Weiter westlich stellt sich aber die Gliederung in einen Nord-

und Südtrog ein (Abb. 23, Prof. I, 4), und danach tritt in dem Südtrog ein neuer Scheitel auf, der einen nordwärts gegen die Zentralpyrenäische Schwelle und südwärts gegen die Ampurdan-Schwelle gefalteten Teil des Troges trennt. Es handelt sich um eine Spezialerscheinung inmitten des weiteren Raumes des Pyrenäen-Großtrog, die aber nach den Untersuchungen von Misch noch weithin nach Westen zu verfolgen ist. Dieser Spezialscheitel fällt etwa mit der Achse des Südpynäen-Trog zusammen.

Da von den Orogenen des Corbières-Trog und des Ostampurdanischen Troges nur jeweils die Westflügel, die stets eine reine Westvergenz zeigen, noch in das Festland entfallen, ist die Frage nach der Scheitelung dieser Orogene nicht zu beantworten.

IV. Zusammenfassung.

1. Die Entwicklung der Ostpyrenäen.

(Vergleiche Tafel 3a u. Abb. 23.)

Die erste Anlage eines Ostpyrenäen-Trog erfolgte während der Permtrias renegant zum variscischen Unterbau, dessen Hauptfaltung in den Ostpyrenäen sudetischen Alters ist. Auch die jungvariscischen Bewegungen saalischen und pfälzischen Alters lassen noch posthum die „katalanische“ (nordnordöstliche) Richtung erkennen. Der Trog sank während der Permtrias zwischen dem Französischen Zentralplateau im Norden und einem Ampurdanisch-aragonischen Schwellengebiet im Süden ein, und in seinem Osten dehnte sich das Katalanische Hochgebiet aus, in dessen Hauptrichtung sich auch noch während der Permtrias eine gewisse Posthumität zum variscischen Bau zu erkennen gibt. Die starken geosynklinalen Absenkungen der Permtriaszeit erfolgten innerhalb des Troges im Raum der späteren Südpynäen.

Im Muschelkalk tritt zugleich mit dem Einbruch des Meeres in das Ostpyrenäen-Gebiet am Rande gegen das Französische Zentralplateau eine Beckeneinengung ein. Das aragonisch-ampurdanische Schwellengebiet wird im Westen überflutet, sodaß ein eigentliches Pyrenäenbecken nicht mehr besteht. Die mittleren Südpynäen zeigen die am stärksten marine Ausbildung.

Im Keuper dehnt sich der Sedimentationsbereich gegen das Zentralplateau aus, und die Eruption der basischen Gesteine erfolgte nun im Gesamtgebiet des sich jetzt erstmalig zu erkennen gebenden Pyrenäen-Großtrog, der sich nordostwärts in das Becken der Corbières fortsetzte.

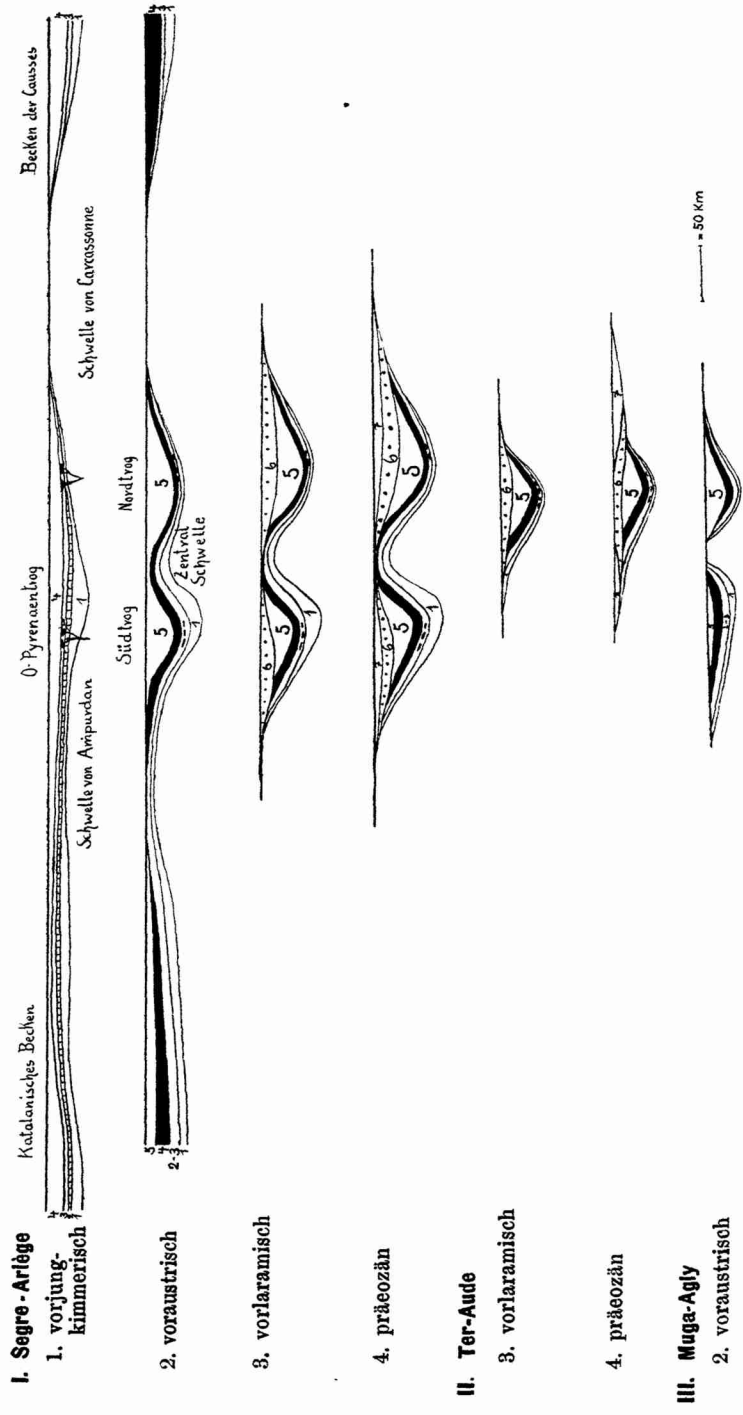


Abb. 23. Die Trogentwicklung in den Ostpyrenäen während des Mesozoikums.
 1 : 2 500 000. 12 × überhöht.

(1388)

In der Carniolaszeit ist dieser Großtrog zum ersten Male vom Meere erfüllt und bildet so einen Ausläufer des provençalischen Beckens. Im Norden deutete sich die Schwelle von Carcassonne in Mächtigkeitsabnahme und klastischer Randfazies der Carniolas an, im Süden ein katalanisches Hochgebiet durch geringere Sedimentmächtigkeit.

Ähnliche Verhältnisse lagen im Lias vor; so stellte sich z. B. im Oberen Lias eine Flachwasserfazies mit Austern gegen die Randgebiete ein.

Im Dogger war das Ostpyrenäen-Becken von dem provençalisch-balearischen Gebiete weitgehend abgeschnitten, und die marine Sedimentation fand in ihm auch früher als dort ihren Abschluß.

Für die Trias- und Jura-Zeit ist der Nordrand des Pyrenäentrogges gegen das Französische Zentralplateau recht ausgeprägt, während sich im Süden des Troges als ein Gebiet geringerer mesozoischer Sedimentmächtigkeit die aragonisch-ampurdanische Schwellenregion erstreckte (Abb. 23, Prof. I, 1).

Vorkretazische tektonische Bewegungen führten erstmalig zur Herausbildung einer kristallinen Schwelle im Gebiet der heutigen Axialzone (Abb. 23, Prof. III, 2). Demgegenüber hat im provençalisch-balearischen Gebiet an der Wende Jura/Kreide die marine Sedimentation angedauert.

Während der Unterkreide deuteten sich Zentralplateau und Ampurdan-Schwelle, diese als nördlicher Teil der Katalanischen Masse, durch Schüttung grobklastischen Materials in dem Pyrenäentrog an. Jetzt erfolgten auch zum ersten Male größere Spezialundationen in ihm, und der früher einheitliche Trog wurde durch die Herausbildung einer Zentralpyrenäischen Schwelle in einen Nordtrog und Südtrog gegliedert (Abb. 23, Prof. I, 2); letzterer zeigt stärkeres Einsinken aber erst vom Rio Llobregat an westwärts und verflacht sich nach Osten. Die Transgression der Unterkreide ist vom provençalischen Becken her erfolgt.

Die austrische Faltung gestaltete den epirogenen Großmuldenbau der Unterkreidezeit nur wenig um. Im Raume des Nordtroges entstand die östliche Nordpyrenäen-Mulde (Abb. 23, Prof. I, 3) zwischen der Zentralpyrenäenschwelle und der Schwelle von Carcassonne; sie setzt sich nordostwärts in die Mulde der Corbières fort, die nordwärts an der Schwelle von Montpellier zu Ende geht. Der Südtrog wird östlich des Llobregat soweit herausgehoben, daß die mesozoische Schichtserie bis auf die Permotrias und teilweise sogar bis auf das Grundgebirge denudiert werden konnte, und sich so Zentralpyrenäen-Schwelle und Ampurdan-

Schwelle verbinden (Abb. 23, Prof. II,₃). Nur im Osten bleibt ein vollständigeres Mesozoikum als Ostampurdanische Mulde erhalten (Abb. 23, Prof. III,₂).

Das Meer der Oberkreide dringt in die Muldengebiete allmählich ein, und zwar von Westen her in das östliche Nordpyrenäen-Becken bis zur Schwelle von Montpellier, und in das östliche Südpynäen-Becken bis zur Schwelle des Ampurdan, dagegen von Osten her in die jetzt zum Ostampurdanischen Becken werdende austrische Mulde. Die größte Beckenausdehnung bei bereits regressiver Fazies wird im Maastricht erreicht. Während der Oberkreide bildeten sich in dem durch die Spezialschwelle getrennten Nord- und Südtrog geosynklinale Mächtigkeiten aus, doch hat sich das Zentrum der Absenkung gegenüber dem Muldentiefsten der austrischen Faltung etwas gegen die Vorländer hin verlagert. In den östlich der Schwelle des Ampurdan und der Schwelle von Carcassonne gelegenen Becken ist die Absenkung geringer.

An der Wende Kreide/Tertiär kommt es zu schwachen altaramischen Bewegungen und zur Heraushebung der Zentralpyrenäen-Schwelle im östlichen Teil der Ostpyrenäen (Abb. 23, Prof. II,₄) Im Anschluß daran bildete sich im Norden eine Vortiefe auf der ehemaligen Schwelle von Carcassonne, während sich im Süden das östliche Südpynäen-Becken wieder mit dem Ostampurdanischen Becken verbindet und damit sich der Zustand der Unterkreidezeit wiederholt. Schwache jungaramische Bewegungen ergeben sich aus dem Wechsel des Unterlagers des Eozäns, das im Gebiet der Zentralpyrenäischen Schwelle bei Le Boulou direkt dem Grundgebirge auflagert, während ca. 12 km weiter westlich bei Amélie eine bis ins Garumnium reichende mesozoische Schichtserie erhalten geblieben ist. Anschließend begann der Raum südlich des Südpynäen-Trog, d. h. das Becken des Ampurdan, als nordöstlichster Ausläufer des Ebrobeckens als eine Art Vortiefe zu sinken.

Die Zentralpyrenäische Schwelle steigt epirogen während des Eozäns auf, und ihr Schutt gelangt in die Vortiefen. Die Aufwärtsbewegung greift allmählich westwärts vor, wie aus den Grenzen der Geröllverbreitung in den einzelnen Eozänstufen ersichtlich ist. In der nördlichen Vortiefe wird die größte Meeresverbreitung im Unteren Eozän, in der südlichen im Mitteleozän erreicht. Während die nördliche Pyrenäenvortiefe mit der alpinen Geosynklinale nicht in Verbindung war, hing die südliche mit dem balearischen Gebiet zusammen. Im Oberen Eozän hat sich das Meer aus den Vortiefen zurückgezogen; die an der Basis des Luds liegenden Gipse sind die randliche Vertretung der Salze des Ebrobeckens.

Zwischen Eozän und Oligozän erfolgte die erste große, auf die inneren Zonen der Pyrenäen beschränkte Faltung, und anschließend daran ging die Einsenkung und Sedimentation in den Vortiefen, in denen die Faltung nicht gewirkt hatte, weiter. Diese Vortiefen erfahren ihre Faltung erst nach dem Oligozän, vor Ablagerung des untermiozänen „Konglomerates des El Cudo“. Die Pyrenäen bieten somit ein ausgezeichnetes Beispiel für das Wandern der Faltung. Pyrenäisch sind die Innenzonen des Gebirges gefaltet, savisch die Vorzonen.

Damit ist die alpine Entwicklung der Pyrenäen beendet, denn das Miozän ist nur noch schwachwellig verbogen. Das pliozäne Meer ist dann buchtartig in das Roussillon und das Ampurdan eingedrungen. Die Vorkommen von marinem Pliozän in 280 m Höhe wie die von marinem Diluvium bis zu 13 m Höhe über dem Meeresspiegel ergeben eine junge Hochbewegung des Landes. Im Zusammenhang mit schwachen orogenen Ereignissen, die die pliozänen Sedimente betroffen haben, steht die Eruption der Basalte von Olot an der Wende Pliozän/Quartär. Die Hauptzahl der Vulkankegel sitzt am Südende einer jüngeren Blattverschiebung.

2. Der Bau der Ostpyrenäen.

Im Süden der Axialzone liegt in dem mächtigen Eozän zwischen dem Rio Muga und dem Rio Fresser ein südwärts an Intensität abnehmender Faltenbau mit reiner Südvergenz vor. Im Kern der Sattelzonen tritt Grundgebirge zu Tage. Diesen Faltenbau durchsetzen jüngere Transversalbrüche, an denen Blattverschiebungen bis zu 3 km stattgefunden haben. Inmitten dieses tertiären Faltenbaues schwimmt im spanisch-französischen Grenzgebiet bei Coustouges die Grillera-Decke. Ihre mesozoischen Schichten bilden liegende Falten und flache deckenartige Abscherungen, wodurch eine Einengung der Schichten auf $\frac{1}{5}$ des ursprünglichen Raumes erreicht ist. Die paläogeographischen Verhältnisse sprechen für eine 15 km weite horizontale Verfrachtung des Mesozoikums der Grillera-Decke von Norden her. Am Rio Fresser treten am Rande der Axialzone flache Überschiebungen von Paläozoikum auf Permotrias mit bis 3 km Schubweite auf. In den hangenden Stockwerken bilden die mesozoischen und tertiären Schichten flache, liegende Falten und Überfaltungen. Die östlichen Südpynäen zeigen also eine reine Südvergenz.

In den mesozoischen Schichten zwischen Segre und Llobregat liegt dagegen eine deutliche Divergenz vor. So sind sie in einer nördlichen Zone nordwärts gegen die Axialzone bewegt. Im Segre-

gebiet führte die Mobilität des Keupers zu einer starken disharmonischen Faltung nebst Abscherungen, und an einer Schwächezone sind paläozoische Massive gegen Norden herausgepreßt. Sie tauchen südwärts unter das Mesozoikum, bilden also keine Decke („Nogueras-Decke“ DALLONT'S). Im Süden sind die mesozoischen Schichten zwar weithin flach auf das Tertiär des Ebrobeckens überschoben, doch tauchen sie örtlich, so nordwestlich Berga, an einer steilen überkippten Flexur unter das Beckentertiär, und dieses spricht gegen das angenommene Schwimmen dieser mesozoischen Serie („Pedra Forca-Decke“ ASTRE'S). Im Osten der Pedra Forca-Serie tritt eine Ostvergenz auf, die in dem Llobregat-Sattel ausklingt.

Bei Figueras biegt der Südpirenäenstamm südostwärts ab. An der Umknickungsstelle ist das Grundgebirge westwärts vorgeschoben, wobei der herausgepreßte Keuper flach auf das Eozän geglitten ist („Viura-Decke“). Nördlich Figueras liegt ein westwärts gerichteter Schuppenbau vor, und in der Sierra de Montgry eine bis 5 km weite flache Überschiebung von Mesozoikum auf Tertiär.

Reine Südvergenz zeigen auch noch die mesozoischen Vorkommen in der Axialzone, so die südwärts übergelegte und im Norden überfahrene Isoklinalmulde von Amélie-les-Bains.

Die Nordpyrenäen zeigen dagegen einen nordwärts gerichteten Schuppenbau mit bis 2 km weiten Überschiebungen. Ihre Falten biegen in den Corbières allmählich in ein nordöstliches Streichen mit reiner Westvergenz um. Ostwärts streicht vom Massiv von Mouthoumet im Gebiet des flachgründigen Altmesozoikums eine Schwelle durch, in der die intensive Faltung verklingt. Nördlich hiervon äußert sich erneut eine starke Faltung in der von BARRABÉ erkannten „Decke der Corbières“.

3. Stellung der Ostpyrenäen im alpidischen Orogen.

Streichen, Vergenz und Scheitelung in den Ostpyrenäen sind durch die epirogene Vorgeschichte bedingt. Die Faltung geht gegen die im Norden und Süden vorgelagerten gesunkenen Schwellengebiete, doch hat vergenzbestimmend auch die erstmalig in der Unterkreide in Erscheinung tretende Zentralpyrenäische Schwelle gewirkt. Speziell mit ihr ist die in den Südpirenäen auftretende Nordvergenz in Verbindung zu bringen. Erst in den äußersten Ostpyrenäen, wo der Südtrog verkümmert ist, weisen die Ostpyrenäen einen reinen Fächerbau auf, und hier ist auch der Zusammenschub am stärksten. Alpinotyper Charakter äußert sich
(1392)

in den Ostpyrenäen zunächst schon in der starken Durchbewegung und Einengung der Schichten durch liegende Falten, Überfaltungen, flache deckenartige Überschiebungen mit bis 5 km Schubweite und echte Decken, bei denen eine Verfrachtung von 15 km angenommen werden mag. Das Einsetzen des Vorlandes äußert sich deutlich in dem Aufhören von stärkeren orogenen Erscheinungen. Die bei der Faltung als Vorland erscheinenden Gebiete waren als Hochgebiete gegenüber den Faltungszonen schon in der paläogeographischen Entwicklung angelegt. So ist das alte Hochgebiet im Süden der Pyrenäen, das dann im Tertiär zum Ebrobecken wurde, schon in den Mächtigkeitsverhältnissen der pyrenäischen Permotrias und in der faziellen Entwicklung der mesozoischen Schichten, besonders gut z. B. der Kreide, kenntlich. Im Raum dieser Schwelle bildete sich dann im Tertiär die Vortiefe aus, und in sie wandert die Faltung. Auch dieses gibt den Pyrenäen ihren alpinotypen Charakter. Die Nordpyrenäen standen, wie ihr Umschwenken in den Corbières zeigt, mit den Provençalischen Ketten, die Südpynäen durch die Ostampurdanischen Ketten mit den Balearen in Zusammenhang.