

Werk

Label: Chapter

Jahr: 1927

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?251726223_0012|log28

Kontakt/Contact

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

✉ info@digizeitschriften.de

Apennin, im nordöstlichen Korsika und auf Elba, ferner im ganzen Verlaufe des mediterranen Atlas und der betischen Cordillere, von Tunis bis Gibraltar und von dort bis zu den Balearen auftreten.“ „Man sieht in Europa diese grünen Intrusionen oder ihre zertrümmerten Spuren an hunderten von Stellen innerhalb der Gebiete großer Dislokation vom Wolfgang-See bis an den Rand der Sahara. Man sieht sie nicht im Vorlande, weder im Norden noch im Süden“ (Suess, Antlitz der Erde, III, 2, S. 274).

Und doch scheint es, daß in letzterer Hinsicht eine Einschränkung zu machen ist. Denn wir werden auch in einem Gebiete, das nach sonstigen Kriterien, so vor allem auch nach den in vorstehendem Kap. 3 entwickelten, ein Vorland der Alpenfaltung ist, die ophiolitischen Gesteine auftreten sehen.

III. Das Pyrenäenproblem.

Die Pyrenäen sind stets das Schulbeispiel eines Fächergebirges, und wohl das schönste Schulbeispiel, gewesen. Denn mag man auch die Alpen als Fächergebirge auffassen, bestehend aus einem karpathidischen Nord- und einem dinaridischen Südstamme, so ist doch das Bild hier durch die ungleich schwächere Entwicklung des Südstammes gestört; und mag man an das kaledonische Gebirge Nordeuropas mit seiner ostwärts gerichteten Faltung im skandinavischen Hochgebirge und seiner nordwestwärts gerichteten in Schottland denken, so ist uns doch dieses Gebilde nur sehr stückweise zugänglich und im übrigen unter dem Ozean versenkt.

1. Alpidische und außeralpidische Merkmale in den Pyrenäen.

Daß die Pyrenäen ein Gebirge von alpiner Bauart sind, ist bisher wohl kaum bestritten worden, und so sprach auch R. STAUB in seinem prächtigen Werke „Der Bau der Alpen“ (S. 251) von der „doch ganz gewaltigen Deckenstruktur“ der Pyrenäen¹⁾. Trotz-

¹⁾ Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, N. F. Lief. 52, 1924. Wenn STAUB in der schon genannten späteren Arbeit (Gedanken zur Tektonik Spaniens, 1926, S. 231) sagt, daß den Pyrenäen der „Deckenbau großen Stiles wie wir ihn sonst in den wahren Alpiden finden“ fehlt, so ist das wohl insofern kein Widerspruch gegenüber der älteren Äußerung, als unter dem Deckenbau „großen Stiles“ offenbar das für die Pyrenäen nicht zutreffende Auftreten von mehreren der großen alpinen Deckensysteme, so besonders des penninischen, verstanden ist. Im übrigen sagt STAUB auch hier wieder, daß die Pyrenäen „ein alpin gefaltetes Gebirge“ sind.

dem sind sie für ihn ein Beispiel, ja sogar des „Typus“ einer „Vorlandsfaltung“, wie auch ARGAND die Pyrenäenfalten als „plis de fond“ angesprochen hatte (s. unten). STAUB gebraucht eben die Begriffe alpidisch und vorländisch in einer Art, die mit der sonstigen Gepflogenheit nicht übereinstimmt und der man sich unmöglich anschließen kann. Ist doch für ihn z. B. ganz Spanien und ausgesprochenermaßen damit auch die Iberische Meseta, d. h. ein Schulbeispiel eines Vorlandes, ein Stück des alpidischen Orogens¹⁾, und diese Doppelstellung als Vorland und doch zugleich Teil des alpidischen Orogens haben nach STAUB auch die Pyrenäen.

Außer der Struktur kommt für die Zurechnung der Pyrenäen zu den Alpen schon die Verbindung in Betracht, die sie durch die provenzalischen Ketten mit den äußeren Zonen der Westalpen besitzen.

Weiter könnte man geneigt sein, als „alpidisch“ das Auftreten ophiolithischer Gesteine inmitten der triadischen Schichten der Pyrenäen anzusprechen. So hat ja auch E. SUESS („Antlitz der Erde“ III, 2, S. 271) diese grünen Gesteine in ihrer Bedeutung für den alpidischen Charakter der Pyrenäen hervorgehoben, und auch L. BERTRAND, L. LONGCHAMON, A. SPITZ u. a. haben die Analogie mit den Alpen hinsichtlich der grünen Gesteine betont. Immerhin ist hervorzuheben, daß diese grünen Gesteine nicht nur in den Pyrenäen selbst vertreten sind, sondern sich auch südlich derselben in Gebieten finden, die nach ihren übrigen Verhältnissen Vorland sind.

An alpidische Verhältnisse erinnert in den Pyrenäen sodann das Auftreten von jüngeren Tiefengesteinen. So sind in den nördlichen Pyrenäen in der Gegend von Lourdes Kreideschichten von granitischen Stöcken durchsetzt und von ihnen metamorphosiert. A. SPITZ²⁾ erblickt hier ein Gegenstück zu den periadriatischen Intrusionen der Alpen.

Allerdings ist eine gewisse Ausnahmestellung der Pyrenäen gegenüber anderen Teilen des Alpensystemes nicht zu verkennen.

1) Es scheint, daß STAUB im Falle Spaniens die Vorländer zum alpidischen Orogen auf Grund der von mir schon oben nicht unwidersprochen gelassenen und auch von ARGAND abgelehnten Vorstellung rechnet, daß die „Vorlandsfaltung“ ein „Contrecoup“ der alpidischen Faltung sei. „Ohne den Mechanismus der Alpenfaltung gäbe es nie eine solche Vorlandfaltung, wie wir sie heute in Iberien . . . beobachten“ (R. STAUB 1926, S. 200). Wenn aber aus solchen Erwägungen heraus die Iberische Meseta zu den Alpen gehört, wäre im Sinne STAUBS folgerichtig auch das ganze Mitteleuropa bis nach England und Schonen, d. h. ganz Saxonien, zum alpidischen Orogen zu stellen.

2) A. SPITZ, Die Pyrenäen im Lichte der Deckentheorie. Geol. Rundschau 1915, Bd. VI, S. 286 ff.

Ich denke dabei nicht an die Zweiseitigkeit der Faltung, die für R. STAUB ein Argument gegen den alpidischen Charakter der Pyrenäen ist („Bau der Alpen“, a. a. O. S. 251), und die auf ihr beruhende Fächerstellung, — denn eine Zweiseitigkeit haben wir, je nach der Auffassung, schließlich auch, woran eben ja erinnert wurde, in den Alpen, und in diesem Sinne hat A. SPITZ¹⁾ die Pyrenäen geradezu als kleines Abbild der Alpen aufgefaßt. Vielmehr denke ich an das, worauf schon E. SUSS mit Nachdruck hingewiesen hat, daß nämlich die fazielle Entwicklung der mesozoischen Schichten in den Pyrenäen nicht von mediterraner, sondern von mitteleuropäischer Art sei. Das gilt ja ganz besonders für die rein germanisch entwickelte Trias; das gilt aber auch für den tonig-kalkigen Lias, dem dann Juradolomite, die wohl als Riffbildungen zu deuten sind, und nach einer großen Lücke, die den Hauptteil von Malm und Unterkreide umspannt, Riffkalke des Aptien folgen. Albien ist durch Mergel vertreten; doch schon im Cenoman erscheinen wieder Riffkalke und Konglomerate. Die jüngere Oberkreide ist dann allerdings, mehr an alpine Vorbilder erinnernd, in „Flyschfazies“ vorhanden.

Aber auch hinsichtlich des „mitteleuropäischen“ Charakters und der Lückenhaftigkeit der Profile kann schließlich auf manche anderen Gebiete der Alpiden verwiesen werden.

Fazies und Lückenhaftigkeit der Sedimentserien sind offenbar auch für ARGAND (a. a. O. S. 264/65) der Grund gewesen, die Pyrenäen zu den „plissements de fond“ und damit zu den außeralpidischen Gebilden zu rechnen. Für ihn enthalten die Pyrenäen ein Paket von „Grundfalten“ aus variscischem Material, die ihre Deckschichten in die Deformationsvorgänge hineingezogen haben, während sich im Vorlande eine Furche ausbildete, „deutlich genug, um einer Geosynklinale zu ähneln“. Unter Verstärkung der „Grundfaltung“ sollen dann die Decken entstanden sein, die über die Sedimente der Furche teilweise hinübergingen und weiterhin *plis de couverture* in ihnen hervorriefen.

Alles in allem ist STAUB zuzustimmen, daß die Faltung in den Pyrenäen „Sedimente und alten Unterbau eines innereuropäischen Meeresbeckens ergriffen hat, das mit der eigentlichen Tethys nur in losem und oft unterbrochenem Zusammenhange gestanden hat“.

1) A. SPITZ, a. a. O. S. 313. „Wie in den Westalpen die Innenfaltung tief in den Körper der Alpiden eindringt, andererseits sich in den Dinariden möglicherweise Anzeichen nordgerichteter Bewegungen werden ausfindig machen lassen, ähnlich überkreuzen sich beide Schubrichtungen auch in den Pyrenäen“.

Auf die Vortiefen der Pyrenäen und das Wandern der Faltung zu ihnen hin als alpidische Merkmale wird weiterhin eingegangen werden.

2. Die verschiedenen Auffassungen über die Stellung der Pyrenäen innerhalb der westmediterranen Gebirge.

Es ist nicht zutreffend, daß E. SUSS, wie in der Literatur gesagt wird, die Pyrenäen zusammen mit den provenzalischen Falten vom Alpidenzuge wegen ihrer Faziesverhältnisse abgetrennt habe. Vielmehr waren sie auch für ihn ein den Alpen vergleichbares Gebirge, und die Abtrennung erfolgte nach dem gleichen Prinzip, nach dem SUSS einen armorikanischen Bogen von einem variscischen schied. „Der heutige Gegensatz der Pyrenäen und der Alpen ist derselbe, welcher einst zwischen dem armorikanischen und dem variscischen Gebirge bestand“. Die Pyrenäen sind posthum zum armorikanischen, die Alpen posthum zum variscischen Gebirge. Beide scharen sich am unteren Var.

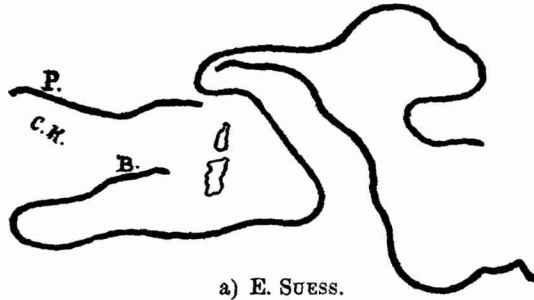
Nach SUSS verlaufen ja die Alpiden von den Alpen über den Apennin und Sizilien zu den Atlasgebirgen, schwenken dann im Gibraltarbogen in die Betische Kordillere Spaniens ein und klingen „in freien Enden“ in den Balearen aus (s. Fig. 1 a). Auch TERMIER (vgl. Fig. 1 b) betrachtet die Pyrenäen als außerhalb der Alpiden stehend. Für ihn setzen sich die Westalpen in den Balearen, und in der Betischen Kordillere fort, während Apennin und Atlas einen zweiten Stamm gegenüber den Alpiden bilden sollen. Beide Stämme werden durch die korsardinische Masse getrennt. Demgegenüber haben KOSSMAT¹⁾, KOBER (vgl. Fig. 1 c)²⁾ und ich (vgl. Fig. 1 e)³⁾ die Pyrenäen als einen Teil des alpidischen Systems aufgefaßt. Einstimmigkeit der Auffassung besteht bei uns auch darin, daß die Pyrenäen oder wenigstens die Nordpyrenäen sich ostwärts in den Provenzalischen Ketten fortsetzen und daß eine Verbindung dieses pyrenäisch-provenzalischen Faltungssystems mit den Westalpen im Sinne der SUSS'schen Scharung am Var vorliegt.

Wie TERMIER nehmen also auch KOSSMAT, KOBER und ich einen

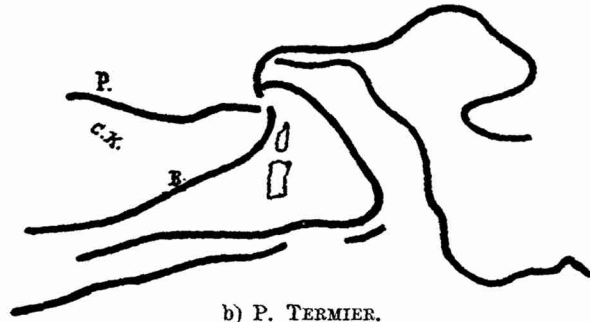
1) F. KOSSMAT, Die mediterranen Kettengebirge in ihrer Beziehung zum Gleichgewichtszustande der Erdrinde. Abh. Math.-phys. Kl. Sächs. Ak. d. W. Bd. XXXVIII, No. II. 1921. Vgl. besonders Fig. 4 auf S. 30.

2) L. KOBER, Der Bau der Alpen. Berlin 1921, Fig. 26, S. 140. An KOBER schließt sich JENNY'S Darstellung an (H. JENNY, Die alpidische Faltung, Berlin 1924, Fig. 1).

3) Vereinfachte Darstellung nach Fig. 1 in „Grundfragen der vergleichenden Tektonik“, Berlin 1924.



a) E. SUSS.



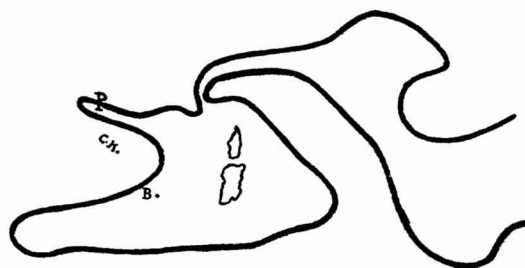
b) P. TERMIER.



c) L. KOBER.



d) R. STAUB.



e) H. STILLE.

Fig. 1 a—e.

Verschiedene Auffassungen über die westmediterranen Gebirgszusammenhänge
 P. = Pyrenäen. C.K. = Celtiberische Ketten. B. = Balearen.

Zusammenhang zwischen Westalpen und Balearen an, aber nicht einen direkten unter Auslassung der Pyrenäen, sondern einen solchen unter Vermittlung eines weit westwärts zu den Pyrenäen vorgestülpten Bogenstückes. Es liegt unter letzterer Auffassung der Fall vor, daß die „alpinotype“ Faltung des Alpidensystems, mag sie im wesentlichen auch an die Region der „alpinotypen“ Sedimentation der mediterranen Gebiete (Tethys) gebunden sein, buchtartig in ein Gebiet mit mehr germanotyper Vorgeschichte nach West einspringt. Ich werde weiterhin zeigen, daß dieser Ausnahmefall hinsichtlich der jüngeren Gebirgsbildung sich wenigstens teilweise in einem Raume abgespielt hat, in dem auch schon bei der variscischen Gebirgsbildung bemerkenswerte Ausnahmeverhältnisse bestanden hatten, und es wird zu erörtern sein, ob nicht der jüngere Ausnahmefall durch den älteren bedingt sein könnte. Aber zunächst möchte ich die an die Pyrenäen sich knüpfende weitere Fragestellung hervorheben.

3. Die Pyrenäen als zweiseitiges, in sich geschlossenes Orogen.

Bei dieser weiteren Frage scheinen sich KOBERS und meine Auffassung zu trennen. KOBERS scheint nämlich nach dem oben wiedergegebenen Bilde die Verbindung von den nordwärts gerichteten provenzalisch-pyrenäischen zu den balearisch-betischen Falten nicht über die südwärts gerichteten Südpynäen zu suchen, sondern über die Celtiberischen Ketten, die südlich des Ebrobeckens, also weit südlich der Pyrenäen, die Randzone der Iberischen Meseta begleiten. In diesem Sinne wären die Celtiberischen Ketten noch ein Teil der Alpiden¹⁾.

1) Der schon erwähnten Fig. 4 bei KOSSMAT a. a. O. ist zu entnehmen, daß auch KOSSMAT mit der Möglichkeit der Fortsetzung der Pyrenäen in den Celtiberischen Ketten rechnet.

Demgegenüber wird von mir die Auffassung vertreten, daß Nord- und Südpirenäen zusammen ein zweiseitiges, in sich geschlossenes Orogen bilden, indem der Südteil mit seiner Südwärtsbewegung dem Nordteil mit seiner Nordwärtsbewegung vollberechtigt gegenübersteht, sodaß die „Leitlinie“ der Alpen innerhalb der Pyrenäen eine nach West geschlossene Ausbuchtung beschreibt. In dieser Auffassung des Pyrenäen-Faltenfächers als bestehend aus zwei gleichberechtigten Hälften treffe ich mich mit A. SPITZ (a. a. O.) und befinde ich mich im Gegensatz zu E. SUESS, der in der Südwärtsbewegung der Südpirenäen nur die „Rückfaltung“ eines nordwärts bewegten Systems erblickt hat. Ihm sind andere Forscher, wie L. BERTRAND gefolgt. Denn auch dieser läßt nur nordgerichtete Kräfte gelten, und die so hervortretende Südfaltung der Südpirenäen ist für ihn z. T. nur eine nach Süden gerichtete Auslösung („Contre-charriage“) des nordwärts gerichteten Schubes, z. T. die Wirkung einer Unterschiebung. Wie recht hatte A. SPITZ, wenn er sagte (a. a. O., S. 314), daß man ebensogut den Spieß umdrehen und nach Süden gerichtete Kräfte annehmen könnte. So kam A. SPITZ zu der Auffassung, „daß der Pyrenäenfächer doch mehr zu besagen scheint als ein bloßer Rückstau gegen Senkungen und daß das ganze Dinaridenproblem damit gleichbedeutend erscheint“.

Die Auffassung, daß die Pyrenäen gewissermaßen aus zwei, in Fächerstellung vereinigten Gebirgssträngen bestehen, findet eine Stütze in wichtigen Zügen der Vorgeschichte des Gebirges, besonders bei der Zerlegung der Faltung in ihre Phasen auf Grundlage der im Gebirgskörper festzustellenden Diskordanzen und deren regionaler Verteilung. Hinsichtlich der Phasen der Pyrenäenfaltung gebe ich im nachstehenden ein in den „Grundfragen der vergleichenden Tektonik“, S. 210, veröffentlichtes Schema wieder:

Astien } im
Piazzentin } Roussillon

geringe rhodanische Faltung?

Burdigal
Aquitain

savische Faltung (Angliederung junger Ketten im Norden und Süden des Gebirges)

Stampien
Sannoisien
Ludien

pyrenäische Faltung, Hauptphase der tertiären Faltung der Pyrenäen

Bartonien	
Auversien	
Mittleres Eozän	
Unteres Eozän	
Paläozän	laramische Faltung der zentralen Zonen
Senon	
Turon	
Cenoman	austrische Faltung, Stammfaltung der Pyrenäen
Albien	
Oberer Jura	
Dogger	
Lias	
Infralias	ganz örtlich altkimmerische Bewegungen
Keuper	
Muschelkalk	
Trias (Buntsandstein)	geringe pfälzische Faltung

Die inneren Zonen der Pyrenäen sind älter gefaltet, im wesentlichen wohl austrisch (voroberkretazisch), wenn wir von den variscischen Faltungen, die hier wie im Vorlande gewirkt hatten, absehen. Im nördlichen Randgebiete der Pyrenäen besteht seit der jüngeren Kreidezeit eine Vortiefe, deren wechselvolle Geschichte vielfach beschrieben worden ist. Seit dem Eozän nimmt sie das PALASSOUSCHE Konglomerat als Abtragungsprodukt sowohl der im Süden bereits bestehenden und sich en bloc aufwärts bewegenden Pyrenäen, wie auch des nördlichen Vorlandes auf. Laramische Faltung hat im nördlichen Randgebiete der Pyrenäen nur ganz örtlich zu Diskordanzen geführt. Vielmehr herrscht hier Konkordanz zwischen Kreide und Tertiär eigentlich durchweg, und der Hauptschauplatz einer laramischen Pyrenäenfaltung ist weiter südlich zu suchen. Auch die im Ausgange des Eozäns (zwischen Bartonien und Ludien) eingetretene Pyrenäenfaltung hat im Bereiche dieser nördlichen Vortiefe nur schwach gewirkt, vielmehr ist Konkordanz zwischen Eozän und Oligozän die Regel. Im wesentlichen erst mit der savischen (postoligozänen) Phase hat die nördliche Vortiefe ihre Faltung erfahren.

Auch im Süden des Pyrenäengebirges bestand schon früh eine Vortiefe, und dort begegnen uns in der Zone der Sierren, ganz

besonders im Bartonien, auch die Äquivalente des PALASSOUSCHEN Konglomerates. Auch dort ist laramische Diskordanz nur ganz örtlich angedeutet. Dagegen hat die pyrenäische Faltung kräftiger gewirkt als im Norden. Aber die Hauptfaltung ist auch hier erst nach dem Oligozän eingetreten.

Alles in allem haben die Pyrenäen also sowohl im Süden wie im Norden seit der jüngeren Kreidezeit eine Vortiefe besessen, und diese ist von der Faltung in jüngerer Zeit ergriffen worden, und zwar nach schwachen Ansätzen in der laramischen und pyrenäischen Phase ganz besonders in nacholigozäner Zeit. So steht der nördlichen Vortiefe der Pyrenäen nach Anlage und Entwicklung das Ebbecken als südliche Vortiefe gleichberechtigt gegenüber. Aber wenn die Vortiefen sich ganz allgemein zwischen Gebirgsbogen und Vorland entwickelt haben und das Wandern der Faltung in die Vortiefen zugleich ein Wandern in der Richtung auf das Vorland ist, so ergibt sich schon aus dem Auftreten von Vortiefen nördlich und südlich der Pyrenäen und aus dem Wandern der Faltung vom zentralen Gebirgskörper nach Norden und nach Süden, ebenso wie aus der Richtung der Faltungen und Überschiebungen nach Norden und nach Süden, daß die Pyrenäen nicht nur im Norden, sondern auch im Süden ein Vorland haben und daß die Südwärtsfaltung im Süden keine „Rückfaltung“ ist.

Das bedeutet aber doch, daß die Pyrenäen ein Gebirge mit zwei gleichberechtigten Ästen sind, einem Nordaste als dem Deszenten des französischen Vorlandes, einem Südaste als dem Deszenten der Iberischen Meseta.

Zum provenzalisch-pyrenäischen Faltensysteme, das sich im Osten mit den Westalpen schart, gehören also nach der eben vertretenen Auffassung nur die Nordpyrenäen, und die Südpyrenäen sind nicht etwa nur rückgefaltete Nordpyrenäen, sondern im Rahmen des Pyrenäen-Orogens ein selbständiger Stamm, der im Osten am Mittelmeer ausstreicht und sich im Westen mit den Nordpyrenäen verbindet, wie etwa Betische Kordillere und Riff im Sinne von E. SUSS an der Straße von Gibraltar durch ein bogenförmiges Zwischenstück verbunden sind. Nur sind in den Pyrenäen im Gegensatz zu Betischer Kordillere und Riff der nördliche und der südliche Strang einander so genähert, daß ein Zwischengebirge fehlt.

Um Mißverständnissen zu begegnen, möchte ich hervorheben, daß ich das Pyrenäen-Orogen natürlich nur als Orogen gewissermaßen 2. Ordnung („Sekundärorogen“) innerhalb des großen mediterranen

Orogens, und zwar im Raume des karpathidischen Stammes desselben, auffasse. Denn die Südfaltung der Südpirenäen ist ja nicht dinaridisch („perigondwanisch“), sondern ebensogut karpathidisch („arktogen“, „perilaurentisch“) wie die Nordfaltung der Nordpyrenäen; sind doch die Vorländer, die die Pyrenäen im Norden, Westen und Süden umschließen, Stücke ein und desselben großen Rahmens, und hängt doch die Zweiseitigkeit der Pyrenäen nur zusammen mit der westlichen Ausbuchtung des alpidischen Orogens in den Bereich dieses großen Rahmens; vergleichbar sind den Pyrenäen die Karpathen insofern, als ja auch hier im arktogenen Aste des mediterranen Orogens in Zusammenhang mit der Bogenform des Gebirges Südfaltung auf gewisse Erstreckung (Südkarpathen) auftritt. KOBER (Bau der Erde, S. 140) spricht in solchen Fällen gegenüber der „allgemeinen primären Orogenbewegung“ von „sekundären“ Bogenbewegungen (Differentialbewegung gegenüber der Hauptbewegung), und ich selbst habe solche sekundären Südfaltungen als „inverse“ Nordfaltungen bezeichnet, wie umgekehrt die nordwärts gerichtete Faltung des Apennin eine inverse Südfaltung ist. Dabei hat „invers“ natürlich nichts mit Rückfaltung zu tun. Insofern aber, als die Pyrenäen zwischen zwei Vorländern, mögen diese auch letzten Endes Teile ein und derselben großen Vorlandseinheit sein, entstanden sind, sind sie den Alpen und, wie oben gesagt, auch dem Gibraltarbogen vergleichbar, die beide allerdings verschiedenstämmige Äste umfassen. So sind auch die Pyrenäen eine „Chaîne double“, und wenn HAUG diesen Ausdruck für sie nicht gelten lassen wollte, sondern sie im Gegensatz zu der alpidisch-dinarischen Chaîne double nur als „einfache Kette mit Fächerstruktur“ ansprach (Traité de Géologie, S. 529), so ist das eine reine Frage der Terminologie und keineswegs eine sachliche Abweichung. Denn auch für HAUG sind die Pyrenäen „comme écrasées“ zwischen dem Französischen Zentralplateau und der Spanischen Meseta (Traité, S. 167).

Wenn ein Teil der Forscher die Pyrenäen noch zum alpidischen System stellt, ein anderer sie aber von ihm ausschließen will, so liegt das an der verschiedenartigen Abgrenzung des Begriffs alpidisch. Ich selbst verstehe ja darunter die gesamte „alpinotype“ Faltung des Mediterrangebietes, unbekümmert um die Frage, welche Fazies- und Deckensysteme dabei auftreten. Daß aber die Pyrenäen alpidisch gefaltet sind, wird man wohl nach Anzeigung ihres weitgehenden Deckenbaues nicht mehr in Zweifel ziehen wollen; und im übrigen besitzen sie ja auch die alpinotype Erscheinung der Vortiefe.

Ich verkenne zwar keineswegs, daß die Pyrenäen ein sehr verkümmerter Teil des karpathidischen Alpidenstammes sind, da sie kein Pennin, geschweige denn ein Ostalpin, aufweisen und selbst von einem Helvetikum kaum gesprochen werden kann, vielmehr die Fazies fast durchweg germanisch ist. Diese Kümmerlichkeit hinsichtlich des Vorhandenseins der aus den Alpen bekannten Deckensysteme war ja auch für STAUB der Hauptgrund, die Pyrenäen samt den provenzalischen Falten vom alpidischen Systeme auszuschließen. Ganz besonders kam für ihn das Fehlen des Pennins als einer, wie man gewiß zugeben muß, besonders typischen alpinen Zone in Betracht.

Man muß m. E. diese fazielle Kümmerlichkeit der Pyrenäen in einem größeren Zusammenhange betrachten. Denn es ist nicht zu verkennen, daß es sich hier um den Fortgang einer schon in den Alpen einsetzenden Entwicklung handelt, wie folgendes Schema der

Deckenfolge im karpathidischen Stamm des
mediterranen Orogens

zeigen möge:

Ostalpen	Westalpen, Hauptteil	Südliche Westalpen	Provenz. Kette und Pyrenäen
Oberostalpin	—	—	—
Unteralpin	Unteralpin	—	—
Penninisch	Penninisch	Penninisch	—
Helvetisch	Helvetisch	Helvetisch	Helvet-Germ.

Somit empfinde ich die Sachlage, daß in den Pyrenäen das Penninikum fehlt, nicht als einen grundsätzlichen, sondern als einen mehr quantitativen Unterschied gegenüber den eigentlichen Alpen, — nämlich nur als eine weitere Steigerung der Unvollständigkeit, die ja auch schon die Westalpen und besonders deren südwestliche Teile aufweisen. Und wenn man den Westalpen das Fehlen eines Ostalpins verzeihen will, ohne sie deshalb aus dem alpidischen Gebirgssysteme zu verweisen, so können wir mit dieser Nachsicht nun wohl kaum bei dem Verschwinden auch des Pennins haltmachen.

Dieser Verkümmerung des karpathidischen (perilaurentischen) Stammes scheint eine Bereicherung des dinaridischen (perigondwanischen) von den Südalpen zu dem Apennin zu entsprechen. Beides ist aber, wie mir scheint, nur der Ausdruck einer wechselnden Art der Aufteilung des ehemaligen Geosynklinalraumes an die beiden Orogen-Stämme. Ich behalte mir vor, hierauf an anderer Stelle zurückzukommen.