

## Werk

**Titel:** Bemerkungen zur perimesetischen Faltung in ihrem südpyreäischbalearischen Anteile...

**Autor:** Stille, Hans

**Jahr:** 1934

**PURL:** [https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?251726223\\_1934\\_0010|log29](https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?251726223_1934_0010|log29)

## Kontakt/Contact

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

✉ [info@digizeitschriften.de](mailto:info@digizeitschriften.de)

**Bemerkungen zur perimesetischen Faltung  
in ihrem südpyrenäisch-balearenischen Anteile**

mit Tafel 7

von

**Hans Stille**  
Berlin



## Inhaltsverzeichnis.

	Seite
1. Bemerkungen zur perimesetischen alpidischen Faltung . . . . .	197
2. Bemerkungen zur variscischen Vorgeschichte der perimesetischen alpidischen Faltung . . . . .	203

-----



## 1. Bemerkungen zur perimesetischen alpidischen Faltung.

Die Untersuchungen H. ASHAUER's haben den zweiseitigen Bau oder, wie man auch sagt, die Fächerstruktur der Pyrenäen erneut bestätigt, d. h. die alte klassische Auffassung, die allerdings von der jüngeren französischen Forschergeneration unter dem Überwuchern der Deckenvorstellungen verlassen worden war. Diese Fächerstruktur tritt und am reinsten, wie dargelegt wird, im östlichen Teile der Ostpyrenäen in der Nordvergenz des Nordens und der Südvergenz des Südens gegenüber. Die Südwärts-Faltung steigert sich in den Südpynäen bis zur Ausbildung von Deckenstrukturen. Für Nahdecken, d. h. solche, die in nächster Nachbarschaft wurzeln, sind Beispiele zwischen La Manère und Rocabrana (ASHAUER, Abb. 14, Profil 1), bei Mongrony und bei Viura gegeben. Bei Mongrony (s. ASHAUER's Profile in Abb. 15, S. 76) sind die Überschiebungserscheinungen aus ganz flacher Überfaltung ableitbar. Es schwimmt dort ein Sattelkern in Muldenstellung auf jüngeren Schichten, und mit Recht fühlt sich ASHAUER hier an Verhältnisse des Säntisgebirges erinnert, die ARN. HEIM beschrieben hat. Bei Viura (ASHAUER, S. 92 ff. und Tafel 2) wurden auf der konkaven Seite der Umbiegung des Gebirges aus der östlichen in die südöstliche Richtung hochmobile Keupermassen im Kampf um den Raum aus einer Überschiebung herausgequetscht; sie sind südwestwärts vorgeglitten und schwimmen damit heute auf jüngeren, nämlich garumnischen Schichten. Neben diesen Nahdecken gibt es auch solche von etwas fernerer Herkunft, und ein besonders schönes Beispiel hierfür ist in der Grillera-Decke (ASHAUER, S. 68 ff. und Tafel 3) gegeben. Der Autor sucht aus faziellen Gründen die Heimat dieser Ferndecke erst mindestens 15 km weiter nördlich (S. 73).

Nach Westen zu setzt in den Südpynäen etwa am Llobregat die „Nogueras-Zone“ (P. MISCH)<sup>1)</sup> ein, nach DALLONI mit von Norden

1) Die Untersuchungen von P. MISCH betreffen die Fortsetzung der Südpynäen westlich des von H. ASHAUER behandelten Gebietes, d. h. etwa vom

gekommenen Decken (Nogueras-Zone DALLON's). G. ASTRE (1924), dem Ch. JACOB (1930) sich anschließt, faßt die paläozoischen Massive dieser Zone als Schubspäne an der Basis einer großen, von Süden gekommenen Decke („Pedra-Forca-Decke“) auf. Nach ASHAUER (S. 91) und MISCH handelt es sich um eine autochthone Zone. Deckencharakter wird zwar in manchen Schnitten durch diese Pedra-Forca-Zone dadurch vorgetäuscht, daß sie nach Norden und zum Teil auch nach Süden von teilweise recht flach zu ihr einfallenden Überschiebungen umgrenzt wird, und zwar nach Norden gegen die autochthone, flach südwärts geneigte „Serie der Sierra del Cadi“ (ASTRE), nach Süden gegen das Alttertiär des Ebrobeckens. Aber mit der Vorstellung des Deckencharakters der ganzen Zone ist nicht vereinbar, daß ihr Eozän, wie ASHAUER nun darlegt, am südlichen Gebirgsrande westlich von Berga in das „autochthone“ Tertiär des Ebrobeckenrandes übergeht, also hier verankert ist.

Wenn also die Pedra Forca-Serie wirklich eine einheitliche Überschiebungsmasse wäre, so könnte sie jedenfalls nicht von fern hergekommen sein, sondern sie läge noch in ihrem Heimatgebiete, an dieses an ihrem Südrande verankert. Aber die Untersuchungen ASHAUER's lassen nicht mehr die Vorstellung der Einheitlichkeit zu, sondern führen zur Auflösung der Zone in eine ganze Reihe von Einzelschuppen (vgl. ASHAUER, Abb. 16 und 17), die nun im Norden gegen Norden, im Süden gegen Süden überschoben sind, im Mittelgebiete wurzelnd. Dabei kann natürlich einmal eine Einzelschuppe so flach und so weit vorgeschoben sein, daß nach erfolgter Erosion ein Stück von ihr als Klippe auf dem „autochthonen“ Untergrunde schwimmt. Ein Beispiel dafür ist gegeben in der von ASHAUER neu festgestellten kleinen paläozoischen Klippe von Tost östlich über dem Segre-Tal, einem isolierten Stück der paläozoischen Schuppe des Monsech de Tost (vgl. ASHAUER's Abb. 18). Aber diese Schuppe ist gleich dem weiter westlich folgenden paläozoischen Massiv von Castellas (vgl. ebenfalls ASHAUER, Abb. 18) „aus der Tiefe aufgedrungen“ und gehört nicht etwa einer Nogueras-„Decke“ an.

Es stellt sich also im südlichen Pyrenäenstamme im Nordteile der Pedra-Forca-Zone eine Nordvergenz ein, und so zeigt die Pedra-Forca-Zone in sich fächerförmigen Bau, einen Spezialfächer, eine Spezial-„Pilzfalte“, auf dem Südteil des großen Pyrenäen-

Segre an bis hin zum Mont Perdu. Sie werden im nächsten (12.) Heft der „Beiträge zur Geologie der westlichen Mediterrangebiete“ veröffentlicht. Sie sind z. T. vor ASHAUER's Arbeiten, z. T. erst gleichzeitig mit und nach ihnen ausgeführt worden.

(1480)

fächers bildend. Die Nordüberschiebungen am Nordrande der Pedra-Forca-Zone haben die Vorstellung geweckt, daß die ganze Serie von Süden, d. h. vom Ebro-Becken her, stamme; aber ganz abgesehen davon, daß sie hier ja verankert ist, suchen wir in der Randzone des Ebrobeckens vergeblich nach einer Narbe oder sonstigen Andeutungen einer Wurzelregion. Vielmehr haben wir dort die lückenlose, beckenwärts jünger werdende Serie des Alttertiärs.

Auch im Gebiete der Untersuchungen von P. Misch hat sich für die Nogueras-Zone ein zweiseitiger Bau ergeben. Auch dort haben wir örtlich isolierte „Klippen“, auch dort haben wir verankerte Halbdecken, deren schönstes Beispiel wohl die Cotiella-Decke (zwischen Esera und Cinca) ist. Denn nach Süden, Norden und Westen ist die Kreide der Cotiella auf die angrenzenden jüngeren Schichten überschoben, und nach Westen ist sogar eine etwas größere und völlig schwimmende Klippe durch spätere Erosion abgetrennt und damit der kleinen paläozoischen Klippe von Tost (s. oben) vergleichbar; aber nach Osten gehen die Schichtensysteme der Decke in diejenigen des „autochthonen“ Untergrundes über, und so handelt es sich auch hier um etwas bodenständiges. Auch hier bleibt nur die Erklärung, daß wir es mit einer Aufpressung aus dem Untergrunde zu tun haben, die nach Norden, Süden und Westen dann vorglitt und dadurch etwa pilzartig erscheint. Man fühlt sich bei den durch die Erosion isolierten kleinen Klippen dieser Aufpressungen erinnert an die Erklärung, die man im Bereich des Münchberger Gneissmassivs, wenn man mit Cloos und seinen Mitarbeitern dessen Allochthonie ablehnt, der Klippe des Wartturmberges bei Hof als einem durch spätere Erosion isolierten Stücke der Gneissmasse zu geben hätte.

Daß die Südpynenäen ein in der Hauptsache südwärts gerichteter Gebirgsstamm sind, der sein Vorland unter dem Ebro-Becken hat, drückt sich außer durch die immerhin überwiegenden, im östlichsten Teile sogar ganz rein auftretenden Südvergenzen (Südwärtsfaltungen, Südwärtsüberschiebungen; vgl. ASHAUER, Taf. 3a, Bild 12) vor allem durch das südwärtige Wandern der Faltung aus. Für die zonare Nordvergenz und damit für den sekundären Fächerbau im Raume der Nogueras-Zone müssen also wohl Sekundärmotive gegeben sein, und gewiß ist in diesem Sinne von großem Interesse die ASHAUER'sche Feststellung, daß die sekundäre Fächerstruktur in den Ostpyrenäen an den Raum eines besonderen Südpynenäen-Beckens gebunden ist und mit der Verkümmernng dieses Beckens nach Osten hin verschwindet, wie das oben erwähnte

Bild 12 auf der ASHAUER'schen Tafel 3a bestens erkennen läßt. In diesem Sinne war die Fächerstruktur also epirogen vorbereitet; denn wie die Südvergenz gegen die Ebro-Schwelle, so hat sich die Nordvergenz gegen die im Norden das Südpirenäische Becken umrahmende Schwelle, die Zentralpyrenäische Schwelle, gerichtet, deren Geschichte im einzelnen dargelegt wird. Aber kommt nicht hinzu, daß der zugegebenermaßen vergenzbestimmende Einfluß der Zentralpyrenäischen Schwelle sich beim Faltungsvorgange deswegen besonders zur Geltung bringen konnte, weil hochmobile Einschaltungen, namentlich die von Gips und Salz durchsetzten Keupertone, die Reaktion auch auf sekundäre Einflüsse begünstigten? Überall erkennen wir doch die tektonische Sonderrolle des pyrenäischen Keupers als eines großartigen Gleithorizontes, als eines Schmiermittels von besonderem Range. So sitzt der Keuper auch weithin unter der Grillera-Decke, vor allem unter deren höheren Teildecken<sup>2)</sup>. Kommt man nicht auch bei Betrachtung der Profile durch die Nogueras-Zone (vgl. ASHAUER, Abb. 16) auf den Gedanken, daß die Nordvergenz ohne Mitwirkung des Keuperschmiermittels wohl kaum, wie geschehen, eingetreten wäre, und daß die hohe Herauspressung der paläozoischen Massive von Castellas und des Montsech de Tost nicht in der vorliegenden Stärke ohne Mitwirkung der Keupermassen erfolgt wäre? Im Sinne solcher Überlegungen scheint mir neben ASHAUER's Erklärung der Divergenz in jener Zone der östlichen Südpirenäen die weitere Feststellung von großem Wert zu sein, zu der P. MISCH am Westende der Nogueras-Zone gekommen ist, daß nämlich die divergenten Faltungserscheinungen schließlich aufhören und durch eine rein südwestliche Tektonik wieder abgelöst werden, wo auch der Keuper zu Ende geht (vgl. die im Druck befindliche Abhandlung von P. MISCH).

Alles in allem bleibt also auch nach den neueren Untersuchungen bestehen, daß die Pyrenäen in ihrem großen tektonischen Bilde ein Fächergebirge sind, — wobei allerdings der Südteil streckenweise noch einen Spezialfächer 2. Ordnung umschließt. Dieser hat sich also im Sinne ASHAUER's aus einer Geosynklinale 2. Ordnung entwickelt, und deren nördliche Randschwelle war für den Nordteil des Fächers gewissermaßen ein Spezialvorland; hinzu kommt im Sinne von MISCH, daß ein hochmobiles Schichtsystem das Nachgeben auf die sekundären Vergenzmotive erleichtert hat.

2) Diese Rolle als Schmiermittel des Gleitungsvorganges tritt rein äußerlich auf ASHAUER's Tafel 3 schön hervor, wo dieses Schmiermittel noch durch eine leuchtende Farbe dargestellt ist.

In den Endigungen des Spezialtroges kommt eine gewisse Querfaltung der Südpirenäen zum Ausdruck. Sie tritt uns sowohl am Ostende östlich des Llobregat (ASHAUER, S. 103), wie am Westende östlich der Cinca (SELZER) entgegen.

Von besonderem Interesse zur Frage des Zusammenhanges von Südpirenäen und Balearen sind die Darlegungen ASHAUER's über die Umbiegung des Südpirenäenstammes aus der überwiegend befolgten östlichen Richtung in die südöstliche der ampurdanischen Ketten. Dementsprechend wird die Südvergenz durch eine südwestliche bis westliche abgelöst. Schon bei Viura beginnen die Westvergenzen, und hier kommen sie ja z. B. in den westwärts vorgetriebenen schwimmenden Keupermassen zum Ausdruck. Südwestliche Vergenz zeigt sich dann weiter bei Figueras und besonders schön in dem Deckenbau der Sierra von Montgry, mit dem das Mittelmeer erreicht wird. So findet die Südfaltung der Pyrenäen unter Zwischenschaltung der Südwestfaltung im ampurdanischen Gebiet in der Westfaltung der Balearen ihre Fortsetzung. Aber das Verbindungsstück zwischen Südpirenäen und Balearen ist versunken, wie auch das ganze Vorland des südpirenäisch-balearenischen Faltenzuges östlich der katalanischen Küste. Die Falten der Balearen haben wieder ihre Fortsetzung in den Betischen Gebirgen, deren Faltung nach Norden gerichtet ist. So umschließen Südpirenäen, Balearen und Betische Ketten als „perimesetischer Faltungsgürtel“ ein gemeinsames Vorland, dessen Hauptstück von der Iberischen Meseta gebildet wird, das zu wesentlichen Teilen aber auch unter Tertiärbecken (Ebrobecken Tajobecken) oder im Osten unter dem Meere versunken liegt, und in dessen Raume die Keltiberischen Ketten ein gewisse Anklänge an alpine Faltungsformen verratendes Spezialorogen darstellen. Stellen wir diesen perimesetischen Gürtel nicht nur in seinem betischen und balearenischen, sondern auch in seinem pyrenäischen Anteile noch zum alpidischen Europa, was wir aus den von ASHAUER wieder dargelegten Gründen wohl dürfen, so handelt es sich jedenfalls in den Pyrenäen nur um eine Außenzone des Alpidikums, gewissermaßen eine Spezialausstülpung, die vom Hauptraume der alpidischen Faltung weit nach Nordwesten vorgreift. In den Pyrenäen haben wir, wenn wir die übliche Fazies- und damit Deckeneinteilung des alpidischen Systems zu Grunde legen, etwa helvetische, ja z. T. mehr germanische oder, wie BLUMENTHAL sagt, „iberische“ Verhältnisse, und nicht anders ist ja die Sachlage auf den Balearen, wie faziell auch auf Sardinien. Erst weiter südlich könnte man die Äquivalente der inneralpidi-

schen Zonen mit einer „penninischen“ Tiefentektonik vielleicht erwarten, die in den balearisch-pyrenäischen Außenanteil der Alpen nicht eingetreten sind.

Gegen das gemeinsame Vorland ist die perimesetische Faltung in ihren verschiedenen Teilstücken gerichtet, und gegen dasselbe ist sie auch überall gewandert (vgl. Tafel 7). Das wird im einzelnen jetzt wieder für die östlichen Südpirenäen und die Balearen von H. ASHAUER (S. 108/109) und J. S. HOLLISTER (S. 138 ff.) an Hand der auftretenden Diskordanzen gezeigt. Dazu finden wir die Abtragungsprodukte der älteren (inneren) Ketten im Raume der jüngeren. In diesem Sinne ist der Nachweis paläozoischer Geröllmassen, die nach Westen immer spärlicher werden und verschwinden und die also von Osten (menorquinische Zone!) gekommen sein müssen, im Burdigal Mallorcas als Hinweis auf die vorburdigale Faltung des Ostens von besonderem Interesse (HOLLISTER, S. 142/143 u. Abb. 11). Für das östliche Betikum ist das Wandern der Faltung gegen das Vorland, d. h. hier gegen Norden, erst kürzlich wieder durch R. BRINKMANN (s. R. BRINKMANN & H. GALLWITZ, Der Betische Außenrand in Südostspanien, 1933; vgl. speziell Abb. 22) dargestellt worden. Die steirische (nachburdigalische) Faltung nimmt hier eine nördliche Randzone der Betischen Ketten gegen die Meseta bzw. das südöstliche Keltiberikum ein. Es folgt im Süden die Region der vorburdigalischen Faltung, deren befriedigende Aufteilung in pyrenäisch und savisch nicht möglich ist, da das Oligozän im allgemeinen fehlt. Von beiden Faltungen ist aber die pyrenäische sicher die bedeutsamere gewesen.

Auch auf den Balearen lassen sich die pyrenäische und savische Faltung räumlich nicht voll auseinanderhalten. Hier gehören Menorca und das östliche Mallorca zur Region der präoligozänen Faltung, die sich im östlichen Mallorca als posteozen (und damit als pyrenäisch) erweist, die aber in Menorca auch schon früher eingesetzt haben könnte (HOLLISTER, S. 138). In Mallorca folgt nach Norden die Zone, in der auch savische Bewegungen eine Rolle spielen (HOLLISTER S. 140 ff.), und an sie schließt sich in der Küstenkordillere die Region der steirischen Faltung an.

In den Ostpyrenäen ist im Innern nach ganz geringen älteren Ansätzen die pyrenäische Faltung die Hauptfaltung gewesen. Im äußersten Osten nur einen verhältnismäßig schmalen Innenraum einnehmend, greift sie nach den Untersuchungen von P. MISCHE weiter westlich im Monsech-Gebiet weit nach Süden vor, um dann nach den Ergebnissen von G. SELZER westlich der Cinca wieder weit nordwärts etwa in Richtung auf das Mt. Perdu-Gebiet zu-

(1484)

rückzuweichen. Sie hat somit vorwiegend in dem Raum des südpyrenäischen Spezialtroges (ASHAUER) gewirkt, der ja westwärts gegen den Rio Cinca hin zu Ende geht und sich ostwärts östlich des Segre heraushebt. Die nach Süden folgende Region der savischen Faltung ist nach ASHAUER ziemlich breit im äußersten Osten, nur schmal aber nach MISCH im Monsech-Gebiet und ganz besonders breit dann nach SELZER westlich der Cinca. Die Altersbestimmung als savisch gründet sich bei ASHAUER (S. 62) auf die Deutung der El Cudo-Konglomerate als untermiozän. In diesem Sinne spricht auch, daß diese Konglomerate wenig weiter südlich in der Randzone des Ebro-Beckens konkordant und anscheinend lückenlos mit dem Oligozän verknüpft sind.

Nachuntermiozäne, sehr wahrscheinlich steirische Faltung findet sich in Fortsetzung der subbetisch-mallorquinischen Außenfaltungen erst etwas südlich der eigentlichen Pyrenäen im Raume des hier beginnenden Ebro-Beckens in den schon länger als gips- und salzführend bekannten Sätteln. Zwar fehlt in jenen nordöstlichen Teilen des Ebro-Beckens das Miozän; aber das System der in Betracht kommenden Falten reicht in mehr westliche Gebiete hinein, in denen Miozän noch vorhanden und konkordant mit dem Oligozän von der Faltung ergriffen ist. Westlich der Cinca ist steirische Faltung nach SELZER in den Sierren von Huesca gegeben.

In der Tafel 7 ist der Versuch gemacht, die regionale Verteilung der perimesetischen Faltungsphasen auch kartographisch zum Ausdruck zu bringen. Angedeutet ist hier auch das System der keltiberischen Falten, in denen gleichfalls ein gewisses Wandern (s. unten) erkennbar ist.

## 2. Bemerkungen zur variscischen Vorgeschichte der perimesetischen alpidischen Faltung.

J. HOLLISTER (S. 125) ist es mit einem großen Aufwand von Zeit und Mühe gelungen, auf Menorca in einer mächtigen Serie von Kalksandsteinen, Grauwacken usw., die untergeordnet auch Kalkbänkchen enthält, zwei marine Faunen nachzuweisen, die von O. H. SCHINDEWOLF (s. vorstehend) bearbeitet worden sind. Die eine ist von tiefnamurischem, die andere von viel jüngerem Alter, nämlich wahrscheinlich unterpermischem, vielleicht auch stefanischem. Westfal ist bisher in der menorquinischen Serie faunistisch nicht belegt, dürfte aber wohl vorhanden sein.

Die Serie liegt diskordant über einem noch Unterkarbon enthaltenden Unterbau (S. 126, Abb. 2). Andererseits wird sie von Buntsandstein diskordant überlagert. Diskordanzen innerhalb der Serie scheinen zu fehlen.

Nun ist zunächst wichtig, daß, wie die Untersuchungen von ASHAUER erneut bestätigt haben, das Oberkarbon in den Ostpyrenäen nur in festländischer Form da ist. Im allgemeinen liegt nur Stefan vor, unter dem sich aber nach Westen zu auch Westfal einstellt (S. 7).

Erst in den Mittelpyrenäen ist paralisches Oberkarbon vorhanden.

Wir wollen nun im pyrenäisch-balearischen Raume die paralischen oberkarbonisch-unterpermischen Schichten einmal gliedern in die beiden Gruppen

2. Stefanoperm (Stefan bzw. Uralstufe + Unterperm),

1. Namurowestfal (Namur + Westfal, also etwa Moskaustufe). Der Schnitt zwischen den beiden Schichtgruppen ist also mit dem Zeitpunkt der asturischen Faltung gezogen.

Es ist zunächst nicht zu bezweifeln, daß das marine Oberkarbon der Mittelpyrenäen mit dem von Menorca Verbindung gehabt hat, und zwar muß diese wohl südlich der heutigen Ostpyrenäen gelegen haben, also in der Region des heutigen nördlichen Ebrobeckens.

Die namurische Fauna von Menorca zeigt nach den Untersuchungen von SCHINDEWOLF (S. 160 ff.) nahe Beziehungen zu der englischen und überhaupt der „subvariscischen“ von Mitteleuropa. Das hat sie gemein mit den namurowestfälischen Goniatitenfaunen des südlichen Portugal (P. PRUVOST) und der südlichen Randzone des Atlasgebirges (F. DAGUIN), während die gleichaltrigen Ablagerungen Asturiens (Ch. BARROIS) eine abweichende fazielle Entwicklung in lithologischer und paläontologischer Hinsicht aufweisen.

Jedoch nicht nur nach ihren Faunen, sondern auch insofern erweisen sich Pyrenäen, Portugal und südliche Randzone des marokkanischen Atlas wie weiter auch Asturien als subvariscisch im Sinne der mitteleuropäischen Ausdrucksweise, als die Faltungen hier erst nach dem Westfal erfolgt sind, im Gegensatz zu den voroberkarbonischen Hauptfaltungen in den „innervariscischen“ Gebieten. So wird man, wie an anderer Stelle demnächst in den Einzelheiten begründet werden wird, zu der Vorstellung geführt, daß westeuropäische Variscikum nicht nur im Norden, sondern auch im Süden und auch im Westen von einem „Subvariscikum“ als einer randlichen Bildung, einem Vortiefenraum der ober-

karbonischen Zeit, umsäumt war, der erst durch spätere Faltung dem voroberkarbonisch (sudetisch und bretonisch, ja z. T. schon kaledonisch) entstandenen Innenvariscikum angegliedert worden ist.

In den Mittelpyrenäen haben wir noch das echte Subvariscikum insofern, als dort sowohl die Forderung der teilweise paralischen Entwicklung des Oberkarbons wie auch die des jüngeren Alters der Faltung erfüllt ist. Letzteres trifft für die Balearen nicht mehr zu, indem dort der jungvariscischen Faltung schon eine sudetische vorangegangen war (s. oben). Hier befinden wir uns wohl in der Grenzregion von Innen- und Subvariscikum, die zwar schon sudetisch gefaltet worden war, in die aber trotzdem schon bald hinterher, nämlich schon im Namur, das Meer wieder Zutritt gefunden hat.

Der subvariscische Raum hat in Nordspanien ein relativ schmales Vorland gebildet für die innervariscischen Faltungen südlich und nördlich von ihm, die auf ihn gerichtet waren, und aus diesen Vergenzverhältnissen hat schon F. LOTZE (in „Forschungen u. Fortschritte“, Berlin 1933, S. 301) kürzlich auf einen etwa unter dem heutigen Ebro-Becken liegenden Sporn von Vorlandscharakter geschlossen. Dieser trennte das iberische von dem pyrenäisch-französischen Variscikum, die beide in sich gescheitelt sind.

Der Vorstellung, daß das paralische Namuro westfal eine subvariscische Ablagerung sei, entspricht, daß wir es in den innervariscischen Regionen des mittleren und westlichen Mediterrangebietes nicht kennen. Zur unterkarbonischen Zeit hatte das Meer dort zwar noch weithin geflutet; aber die sudetische Faltung hat es anscheinend überall verdrängt, und nur in den Randgebieten gegen das Vorland, die zu Vortiefen geworden waren, konnte noch marine Sedimentation erfolgen, — dieses im allgemeinen auch nur von Zeit zu Zeit.

Demgegenüber ist das uralopermische Meer ein Innenmeer in Bezug auf seine Lage zum Variscikum. So finden wir seine Ablagerungen auf Sizilien (Sosio), in Toskana, in den Südalpen und Dinariden, in Hellas und in den ägäischen Gebieten.

Zeigt die namuro westfälischen Marinablagerungen als Bildungen im variscischen Vortiefenraum noch enge Beziehungen zum variscischen Untergrunde, so liegen im Uralperm des Mediterrangebietes schon ausgesprochen „alpidische“ („mediterrane“) Verhältnisse insofern vor, als sich in der damaligen Meeresausdehnung zum ersten Male der Raum paläogeographisch abzeichnet, aus dem dann später das große alpidische (mediterrane) Gebirgssystem hervorgegangen ist. Zwischen Westfal und Stefan, d. h. hinein in das Oberkarbon, haben wir also im größten Teil des Mittelmeergebietes

den Schnitt zwischen der „variscischen“ und der „alpidischen“ Ära zu verlegen, — wenn wir unter „Ära“ nun nicht nur eine Folge orogener Akte, sondern auch die Epirogenesen verstehen, die diese Akte eingeleitet haben. Unser Schnitt fällt also mit der asturischen Gebirgsbildung zusammen. Sie selbst ist noch ein variscisches Ereignis gewesen, — aber nach ihr werden im Raume des Innenvariscikums in nunmehr „alpidischer“ Begrenzung die Senkungen kenntlich, die dem uralopermischen Meer den Zutritt gestatteten.

An sich wäre es natürlich nicht überraschend, wenn auch schon in der moskowschen und namentlich der spätkoskowschen Zeit die Senkungen örtlich im Innenvariscikum soweit fortgeschritten gewesen wären, daß schon damals das Meer den einen oder anderen Teil des voroberkarbonisch gefalteten Raumes überflutet hätte. In Menorca, d. h. in der Grenzregion von Innen- und Außenvariscikum, erkannten wir sogar (s. oben) das Wiedereinströmen des Meeres in ein sudetisch gefaltetes Gebiet schon in ganz früher Moskauzeit.

Eine besondere Stellung hat das balearische bzw. pyrenäisch<sup>3)</sup>-balearische Gebiet. Denn hier ist die bisher einzige Stelle des westlichen und mittleren Mediterrangebietes, an der marines Namurowestfal und marines Uralperm zusammen vorkommen, die Ablagerungsräume sich also überschneiden haben, — der eine als eine subvariscische oder, wie wir in diesem Sonderfalle wohl auch sagen dürfen, atlantische und speziell biskayische Meeresausstülpung von Westen her, der andere als ein Ausläufer einer „Tethys“ von Osten.

Die saalische Faltung hat den Tethys-Fühler aus den Balearen und Pyrenäen wieder verschwinden lassen, indem sie seinen Raum hob. So sind nach der „mediterranen“ Episode der uralopermischen Zeit Jungperm und Trias hier ganz oder fast ganz (s. unten) „germanisch“ entwickelt, während erst weiter östlich die „alpidischen“ Triasablagerungen das dortige Fortbestehen der Tethys bezeugen. Immerhin entsendet diese in der Triaszeit

3) Bis vor kurzem wurde ja die Fauna von St. Girons im mittleren Teil der Nordpyrenäen auf Grund ihrer Beschreibung durch E. HAUG allgemein für unterpermisch gehalten, trotzdem sie auch karbonische Formen umschließt. Neuere Untersuchungen von DELÉPINE (Bull. Soc. géol. Fr. 1931, C. R. Séances, S. 157) und DUBAR (ebenda, S. 212) wollen aber dieser Fauna ein viel höheres Alter, nämlich ein solches an der Grenze Visé/Namur, zuweisen, und damit ist das Vorkommen von marinem Unterperm in den Pyrenäen überhaupt in Frage gestellt. — Wohl aber bestehen noch die Hinweise von Herm. SCHMIDT (Diese „Beiträge“ H. 62) auf das Vorkommen von paralischem Stefan in den Mittelpyrenäen.

einige Ingressionen gerade wieder nach Katalonien und den Balearen, d. h. wieder in der allgemeinen Richtung ihres einstigen Besitzstandes.

In den paläogeographischen Verhältnissen, nämlich in der Einschränkung des zur Unterkarbonzeit, so auch noch im Visé, so ausgedehnten unterkarbonischen Meeres auf einen verhältnismäßig schmalen Raum durch die sudetische Faltung, drückt sich im Pyrenäengebiet die Erscheinung des Wanderns der variscischen Faltung in im allgemeinen südwärtiger Richtung aus. So fügen sich die heute erkennbaren Vergenzen, die regionale Verteilung der variscischen Einzelfaltungen und schließlich auch die Meeresverbreitungen in der jungpaläozoischen Zeit zu einem harmonischen Gesamtbilde im Sinne des Bestehens eines „Ebrovorlandes“ zusammen, auf das F. LOTZE schon im wesentlichen auf Grundlage der Vergenzen, aber auch schon unter Hinweis auf die „relative Jugendlichkeit der variscischen Faltung in Asturien und wohl auch in den Westpyrenäen“ geschlossen hatte. So erschien auch ihm schon die „Ebro-Zone“ „als ein zunächst wohl stabilerer, dann aber in die Vortiefe einbezogener und nachträglich von der Faltung überwältigter Ausläufer des Vorlandes“.

Die Frage, ob der „Ebro-Sporn“ zum südlichen oder nördlichen Vorlande des europäischen Variscikums gehört habe, mußte von LOTZE zwar noch offen gelassen werden, wenn er der letzteren Auffassung auch schon stark zuneigte und sie auch bildlich zum Ausdruck brachte. Die Entscheidung in diesem Sinne ist jetzt einerseits dadurch gegeben, daß sich das von J. HOLLISTER gefundene Namurowestfal der Balearen durch seine Fauna als ein subvariscisches charakterisiert, und weiter durch das gesamte Anordnungsbild des westmediterranen Innen- und Subvariscikums, zu dem wir, hinausgehend über die balearisch-pyrenäischen Gebiete, kommen. Hierüber wird demnächst ausführlicher zu berichten sein.

Wir haben gesehen, daß der Ebro-Sporn ein Vorland für die variscischen Faltungen nördlich und südlich von ihm gewesen ist. Bei der alpidischen Faltung ist er wieder Vorland, dieses im Norden für die Pyrenäen, im Süden für den Nordstamm des kleinen Spezialorogens der Keltiberischen Ketten. Wieder wandert die Faltung gegen ihn. Für das pyrenäisch-balearische Gebiet ist das ja oben gesagt (vgl. auch die Tafel 7), und für das Keltiberikum trifft es, wenn auch in geringen Abmessungen, gleichfalls zu, wie G. RICHTER & R. TEICHMÜLLER (Heft 9 dieser „Beiträge“, S. 76) schon kurz angedeutet hatten, und wie dann R. TEICHMÜLLER

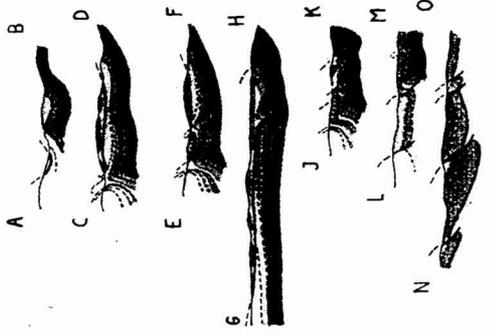
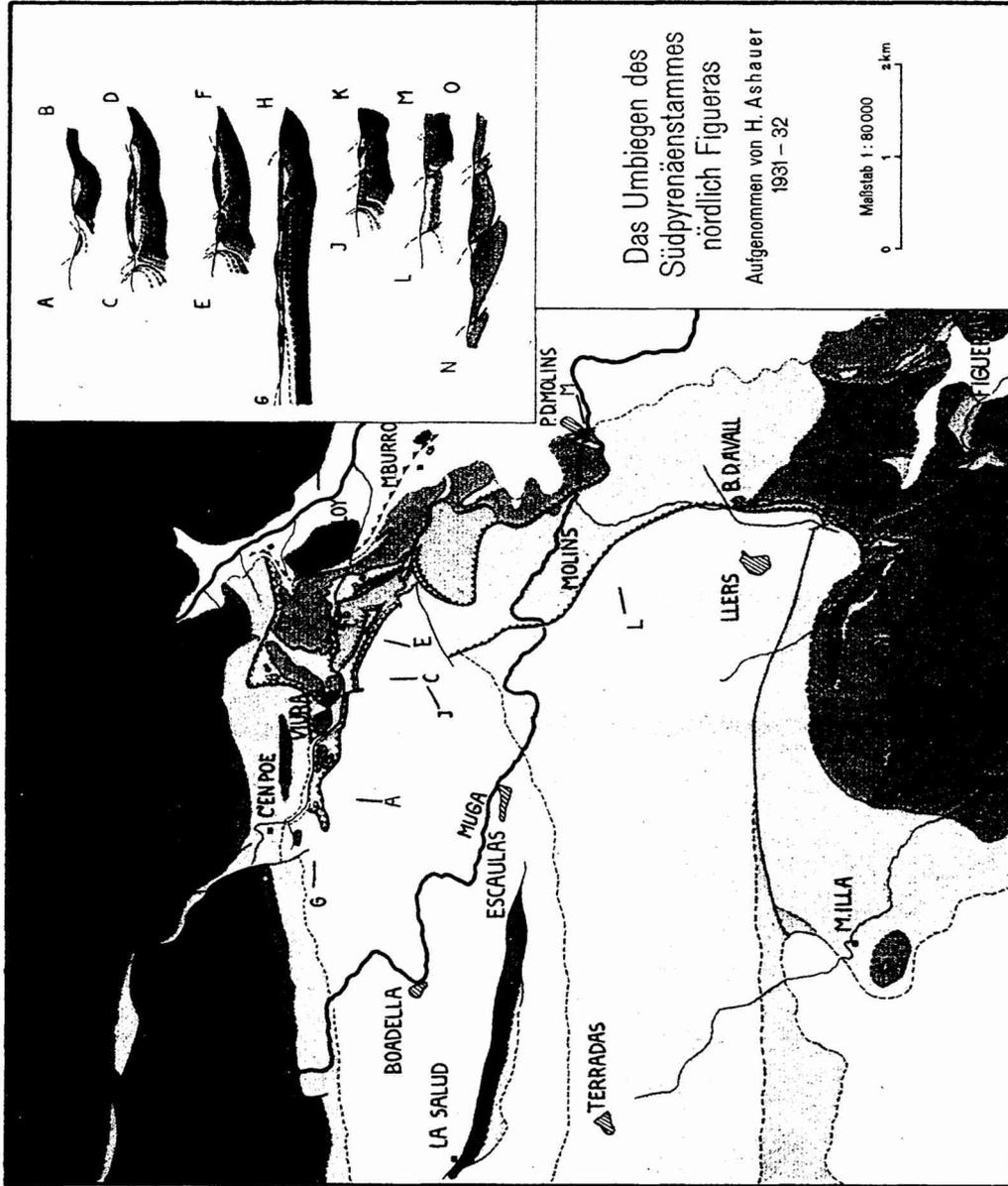
(Nachr. Ges. Wiss. Göttingen, Math.-phys. Kl., 1933, S. 288 ff.)  
speziell für den Osten des Keltiberischen Nordstammes gezeigt hat.

In der mesozoischen Zeit war das Vorland, im Nordosten endigend mit der „Schwelle des Ampurdan“ (vgl. ASHAUER, Taf. 3 a), wenigstens in gewissen Perioden ein Hochgebiet gegenüber dem im Norden und Süden liegenden Räumen von geosynklinalem Charakter. Es kommt nach der voroligozänen Hauptphase der alpidischen Faltung ins Sinken und ist wieder ein Vortiefenraum, — wie einst im Oberkarbon nach der sudetischen Faltung.

Wenn uns also der Raum des Ebro-Beckens in der jüngeren geologischen Zeit als ein Vorland entgegentritt, in dessen Bereich sich dann die Vortiefe einstellte (Ebro-Becken), so ist das, wie auch schon LOTZE angedeutet hat, nur die Wiederholung einer Rolle, die diesem Raum schon bei der variscischen Gebirgsbildung zugekommen war.







Das Umbiegen des  
Südpirenäenstammes  
nördlich Figueras  
Aufgenommen von H. Ashauer  
1931 - 32

Maßstab 1 : 80 000  
0 1 2 km

- Pliozän und Quartär
- Lud und Oligozän
- Mittelliät-Barton
- Ypern und Unterliät
- Garumnium
- ▨ Obere Kreide
- Untere Kreide
- Mittlerer u. Oberer Lias
- Carniolas
- ▨ Keuper
- Muschelkalk
- Permtrias
- Grundgebirge



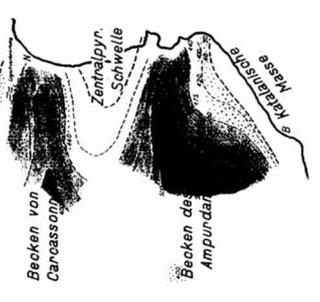




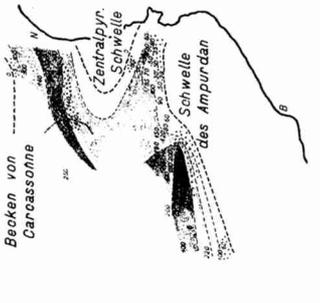
Abhandlungen d. Ges. d. Wiss. zu Göttingen, Math.-Phys. Kl. III, Folge Heft 10.

Die Zahlen geben die Schichtmächtigkeiten in Metern an.

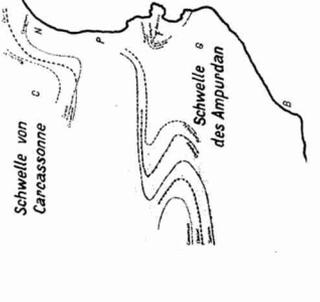
Tafel 3a. Paläogeographie der Ostpyrenäen.



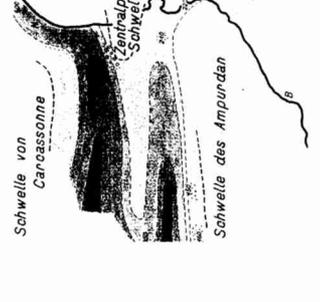
1. Oberkarbon  
schraffiert = Porphyrit, Porphy  
Punkte = grobkonglomeratische Entwicklung



2. Permotrits  
schraffiert = Porphyrite und Porphyne  
Punkte = grobkonglomeratische Entwicklung



3. Mischelkalk  
schraffiert = Gips im mittleren Mischelkalk



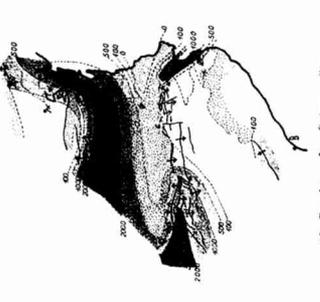
4. Keuper  
schwarze Punkte = Ophiolite  
schraffiert = Dolomite mit Hornsteinknollen  
Kreise = klassische Basaltfazies



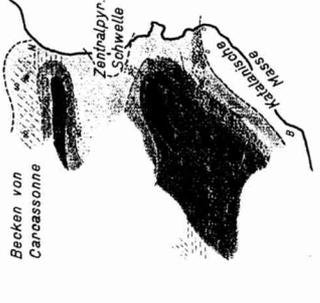
5. Unterkreide  
punktiert = Verbreitung der Sandsteine im Alb  
Kreise = paläozoische Gerölle im Apt



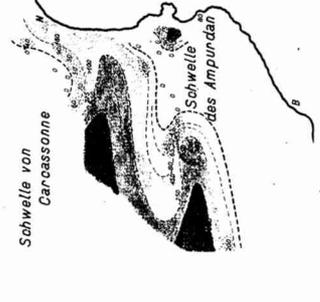
6. Liegendes der Oberkreide



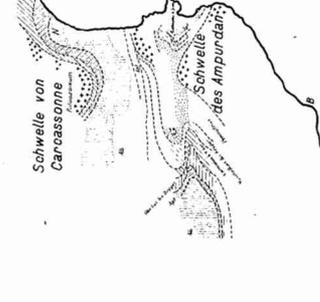
7. Transgression der Oberkreide



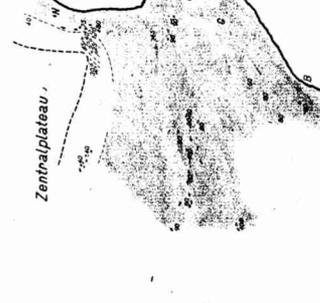
8. Mächtigkeiten der Oberkreide  
punktiert = konglomeratische Basaltfazies  
xxxx = Außenrand der Liguriverbreitung; Maststrich = Westendstahl-Paale



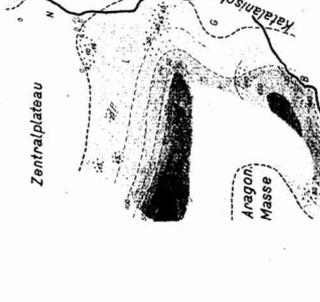
9. Garumnium  
punktiert = konglomeratische Basaltfazies  
schraffiert = Verbreitung der Gips des Sparmas  
6 = Westendstahl-Paale  
----- = Außenrand der Meeresverbreitung des Thunfisch



10. Ypern + Untercret  
punktiert = konglomeratische Basaltfazies  
----- = Grenze der ligurischen Emschwemmungen  
schraffiert = Westendstahl-Paale  
wagrecht schraffiert = Meeresfazies



11. Mittelletet bis Barton  
----- = Außenrand der brackischen Sedimente am Rande des Zentralplateaus  
punktiert = konglomeratische Entwicklung



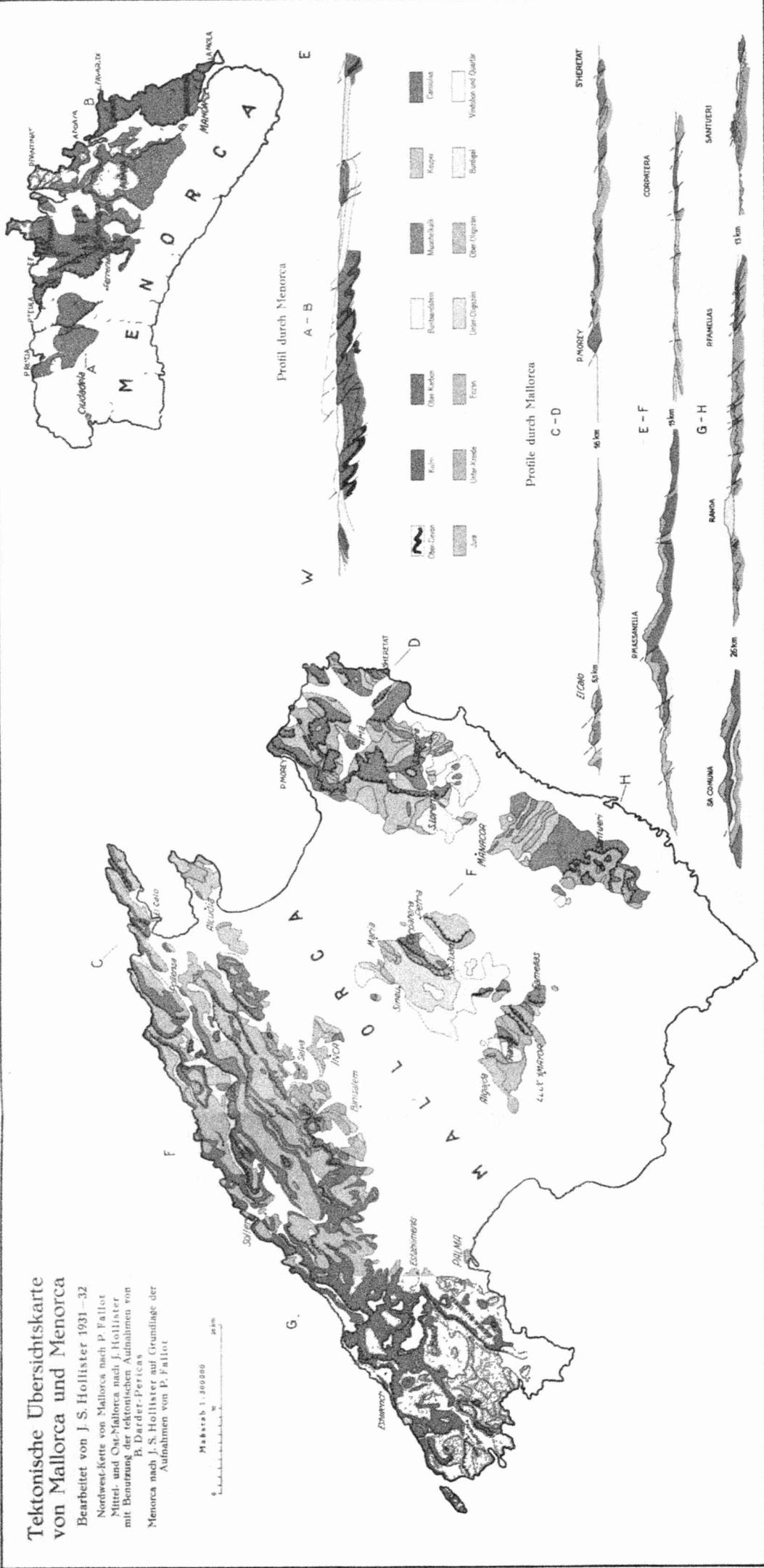
12. Struktur der Ostpyrenäen  
Die schwarzen Linien geben die Sattelachsen, die Pfahle die Vergenzen, die schwarzen Punkte die Lage der Schelfe an  
punktiert = Verbreitung des Paläozoikums  
Zahlen = Mächtigkeiten des Mesozoikums



### Tektonische Übersichtskarte von Mallorca und Menorca

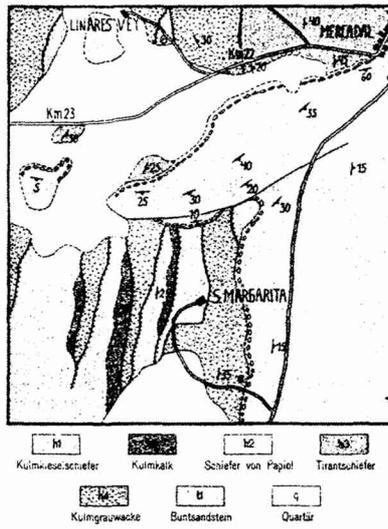
Bearbeitet von J. S. Hollister 1931-32

Nordwest-kette von Mallorca nach P. Fallot  
 Mittel- und Ost-Mallorca nach J. Hollister  
 mit Benutzung der tektonischen Aufnahmen von  
 B. Darder-Pericas  
 Menorca nach J. S. Hollister auf Grundlage der  
 Aufnahmen von P. Fallot

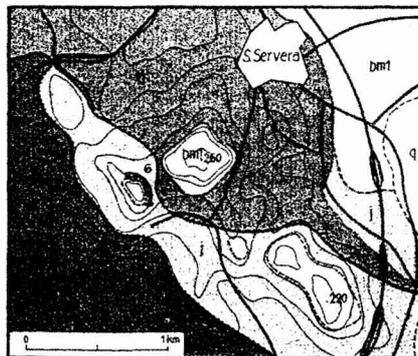




Übergreifen des Buntsandsteins über den variscischen Schuppenbau bei Mercadal (Menorca)



Vorburdigale Bewegungen bei Son Servera (Ostmallorca)









1



2



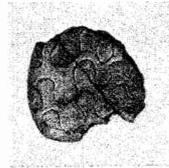
3



5



4



6



7



8



9



12



10

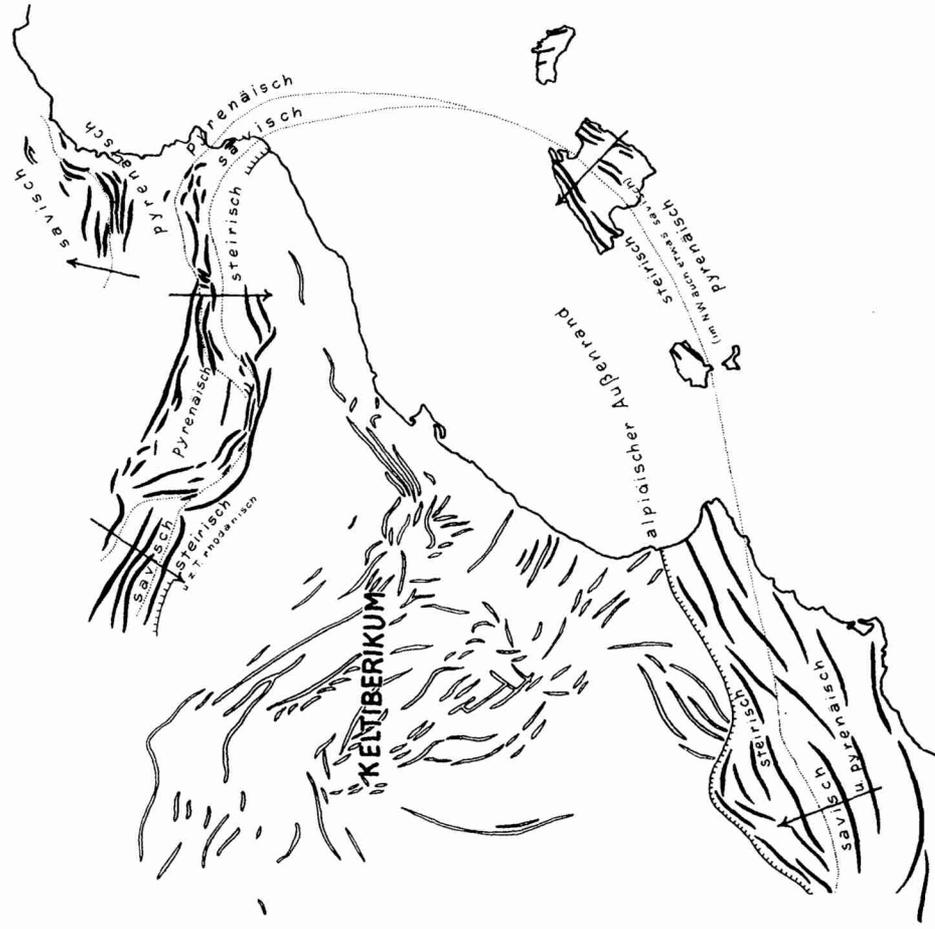


11



13





**Tafel 7.**

**Das Wandern der alpidischen perimesetischen Faltung**

(Nach Einzeluntersuchungen von H. ASHAUER, R. BRINKMANN, B. DARDER, L. DONGEUX, P. FALLOT, H. GALLWITZ, C. HAHNE, J. S. HOLLISTER, F. LOTZE, P. MISCHE, GERH. RICHTER, W. SCHREIBL, ECK. SCHRÖDER, G. SELZER, H. STILLE, R. TEICHMÜLLER, J. TRICALINOS).

Die Pfeile veranschaulichen die Richtung, in der die Faltung gewandert ist.

- pyrenaisch = späteozen - voroligozän
- savisch = nacholigozän - vormiozän
- steirisch = intramiozän
- rhodanisch = intrapliozen (nach Font)



**In den „Nachrichten“ der Mathematisch-Physikalischen Klasse  
Jahrgang 1930 und Jahrgang 1931**

ist aus dem Gebiete der *Fachgruppe IV (Geologie und Mineralogie)*  
*der 1. Band der Sonderdrucke (Nr. 1–16)*

mit Beiträgen von

*v. Gaertner, Goldschmidt, Lotze, Mücke, Peters, Richter, Stille*

erschienen.

Preis 8,50 RM.

---

**In den „Nachrichten“ der Mathematisch-Physikalischen Klasse  
Jahrgang 1932**

ist aus dem Gebiete der *Fachgruppe IV (Geologie und Mineralogie)*  
*der 2. Band der Sonderdrucke (Nr. 17–31)*

mit Beiträgen von

*Asehan, Brinkmann, Goldschmidt, Hauptmann, Laves, Lotze,  
Noll, Peters, Schütler, Stille, Teichmüller*

erschienen.

Preis 11 RM.

---

**In den „Nachrichten“ der Mathematisch-Physikalischen Klasse  
Jahrgang 1933**

ist aus dem Gebiete der *Fachgruppe IV (Geologie und Mineralogie)*  
*der 3. Band der Sonderdrucke (Nr. 32–40)*

mit Beiträgen von

*Bermann, Brinkmann, Goldschmidt, Hämos, Hauptmann, Hefter,  
Peters, Stecherbina, Teichmüller*

erschienen.

Preis 5 RM.

---

## Beiträge zur Geologie der westlichen Mittelerrangebiete

Herausgegeben im Auftrage  
der Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen

von

HANS STILLE

- No. 1. Über westmediterrane Gebirgszusammenhänge. Von H. STILLE. Gr.-8°. (IV und 62 S.) 1927. 5 RM.
- No. 2. Der geologische Bau des katalonischen Küstengebirges zwischen Ebromündung und Ampurdan. Von W. SCHRIEL. Mit 11 Tafeln und 29 Textfiguren. Gr.-8°. (IV und 79 S.) 1929. 12 RM.
- No. 3. Stratigraphie und Tektonik des keltiberischen Grundgebirges (Spanien). Von F. LOTZE. Mit 17 Tafeln und 44 Textfiguren. Gr.-8°. (XIII und 320 S.) 1929. 30 RM.
- No. 4. Die Sierra de la Demanda und die Montes Obarenes. Von W. SCHRIEL. Mit 9 Tafeln und 27 Textfiguren. Gr.-8°. (VII und 105 S.) 1930. 12 RM.
- No. 5. Zur Tektonik der Keltiberischen Ketten. Von C. HAHNE, G. RICHTER und E. SCHRÖDER. Mit 8 Tafeln und 56 Textabbildungen. Gr.-8°. (IV und 180 S.) 1930. 17 RM.
- No. 6. Betikum und Keltiberikum in Südostspanien. Von R. BRINKMANN. Mit 7 Tafeln und 32 Textabbildungen. Gr.-8°. (VII und 108 S.) 1931. 14 RM.
- No. 7. Zur Geologie des Tyrrhenisgebietes. Von R. TEICHMÜLLER. Mit 3 Tafeln und 47 Textabbildungen. Gr.-8°. (VI und 128 S.) 1931. 12 RM.
- No. 8. Das Paläozoikum der spanischen Pyrenäen. Von H. SCHMIDT. Mit 2 Tafeln und 21 Abbildungen im Text. Gr.-8°. (IV und 85 S.) 1931. 8 RM.
- No. 9. Die Entwicklung der Keltiberischen Ketten. Von G. RICHTER und R. TEICHMÜLLER. Mit 3 Tafeln und 56 Abbildungen im Text. Gr.-8°. (VII und 121 S.) 1933. 13 RM.
- No. 10. Der betische Außenrand in Südostspanien. Von R. BRINKMANN und H. GALLWITZ. Mit 3 Tafeln und 22 Textabbildungen. Gr.-8°. (IV und 95 S.) 1933. 12 RM.
- No. 11. Ostpyrenäen und Balearn. Von H. ASHAUER und J. S. HOLLISTER. Mit einem paläontologischen Beitrage von O. H. SCHINDEWOLF und Schlußbemerkungen von H. STILLE. Mit 8 Tafeln und 44 Textabbildungen. Gr.-8°. (IV und 208 S.) 1934.

---

Weidmannsche Buchhandlung / Berlin SW 68