

## Werk

**Label:** Chapter

**Jahr:** 1927

**PURL:** [https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?251726223\\_0012|log32](https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?251726223_0012|log32)

## Kontakt/Contact

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

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

berischen Ketten, Asturien und Französischem Zentralplateau (einschließlich Massiv von Mouthoumet) liegenden Raum, die Pyrenäen schaffend, hineingeschoben hat, der weithin nur die jüngste der variscischen Faltungen erfahren hatte? Oder erklärt sich vielleicht mit dem Zurücktreten der älteren variscischen Phasen, die nördlich und südlich der Pyrenäen den Untergrund schon früh konsolidiert haben, jene höhere Mobilität, die im Pyrenäengebiet eine alpine-type Faltung in jüngerer Zeit noch zuließ?

Es muß für heute genügen, auf diese Frage hingewiesen zu haben; denn zu ihrer Beantwortung sind die Ergebnisse weiterer Untersuchungen über das Auftreten auch intrakarbonischer Faltungen im Pyrenäengebiet abzuwarten.

Für die Gesamtauffassung der Pyrenäen wäre natürlich die Frage von Interesse, wie sich die saalische Faltung der Pyrenäen dem ganzen Bau des variscischen Gebirges eingefügt und wie sie sich z. B. nach Osten fortgesetzt hat. Aber leider sind die Unterlagen in dieser Hinsicht sehr lückenhaft. Zu erwähnen ist, daß jedenfalls in Sardinien die variscische Faltung schon vor der saalischen Phase eingetreten war; denn nach TORNQUIST<sup>1)</sup> liegt das Permokarbon des Kohlenbeckens der Barbagia horizontal oder flach geneigt über den gefalteten paläozoischen Schiefern.

Demgegenüber ist im Massiv des Maures und Estérelgebirge<sup>2)</sup> das Stephanien samt Unterem Perm noch von einer Faltung betroffen, die älter ist als das Oberperm und damit in die saalische Phase gehört.

Im Bereich der Balearen kommt Paläozoikum nur in Menorka zutage, und hier kann über das Alter der variscischen Faltung nicht mehr gesagt werden, als daß sie in der langen Zeitspanne zwischen Devon und Trias eingetreten ist.

## VII. Balearische Probleme.

### 1. Die Altersverhältnisse der Faltung auf den Balearen und die tektonische Stellung Menorca zu Mallorca-Ibiza.

Außer durch ältere Arbeiten, die den Bau der Balearen betreffen, werden wir durch wertvolle neuere von P. FALLOT und

1) A. TORNQUIST, Ergebnisse einer Bereisung der Insel Sardinien. Sitz.-Ber. Ak. Wiss. Berlin, Math.-Phys. Kl. 1902, XXXV, S. 808—829.

2) F. WALLERANT, Étude géologique de la région des Maures et de l'Estérel. Thèses Fac. Sc. Paris 1889.

B. DARDER PERICAS über die Geologie Mallorcas<sup>1)</sup> und von P. FALLOT über diejenige Menorcas<sup>2)</sup> unterrichtet.

Ibiza und Mallorca zeigen Deckenstruktur mit allgemeiner Bewegung gegen Nordwesten. In Mallorca ist dieses für die im Nordwesten der Insel befindliche Hauptkordillere (Sierra de Mallorca) durch P. FALLOT und für die östlichen Teile der Insel (Sierra de Levante) durch B. DARDER PERICAS dargestellt worden, und unter der vorzüglichen Führung des Letztgenannten konnte ich Einblick in die Verhältnisse nehmen.

Die Hauptfaltung Mallorcas wie auch diejenige Ibizas ist nachburdigalisch, denn das Burdigal ist in die Faltungs- und Schubbewegungen einbezogen. Nicht mehr gefaltet sind demgegenüber die vindobonischen Schichten, wobei noch dahinsteht, ob nur Torton oder auch schon Helvetium vorhanden ist. Somit ist die Faltung „steirisch“, wobei noch fraglich bleiben muß, ob sie der älteren (zwischen Untermiozän und Helvetium) oder der jüngeren steirischen Phase (zwischen Helvetium und Torton) angehört.

Aber dieser Hauptfaltung sind schon andere Faltungen vorausgegangen, wie sich besonders aus den Darlegungen von B. DARDER PERICAS über die Sierra de Levante Mallorcas ergibt. So ist savische Faltung dadurch angedeutet, daß im Randamassiv in Mittelmallorca über einem bis zur Vertikalstellung aufgerichteten Alttertiär, das außer Eozän auch noch Oligozän mit *Nummulites intermedius* d'Arch. enthält, ein mächtiges und fast horizontales Burdigal liegt (DARDER, Exk. Führer 1926, S. 31). Ferner sind im Osten der Insel Mallorca in der Sierra Baixa de la Font und in der Sierra de San Banus gewisse Deckenschübe jünger als Eozän (Lutetium und Ober-eozän) und nicht nur vorburdigalisch, sondern wegen der Diskordanz des Oligozäns auch schon voroligozän erfolgt (B. DARDER PERICAS a. a. O. 1925, S. 245 ff. und Exk. Führer 1926, S. 24—27). Hier liegt also eine, wie es scheint, nicht unbedeutende Faltung aus der pyrenäischen Phase vor, die nach FALLOT in der Hauptkordillere nur schwach angedeutet ist. Auch laramische Faltung ist nach

---

1) P. FALLOT, Étude géologique de la Sierra de Majorque. Paris 1922. B. DARDER PERICAS, La tectonique de la région orientale de l'île de Majorque. Bull. Soc. géol. Fr. Série IV, t. XXV, 1925 (ältere Arbeiten desselben Verfassers in Trab. del Mus. Nac. de Cienc. Nat., Serie geológica, und in Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat.). B. DARDER PERICAS und P. FALLOT, Führer zu Exk. 5 des 14. Int. Geol.-Kongr. Madrid 1926.

2) P. FALLOT, Le Problème de l'île de Minorque. Bull. Soc. géol. Fr. 1923, 4. Sér., t. XXIII, S. 3 ff.

Angaben von NOLAN<sup>1)</sup> in den Balearen eingetreten. Bemerkenswert ist aber, daß wir auf Mallorca-Ibiza keinerlei Andeutungen mesozoischer Faltungen kennen, sondern daß die reich entwickelte Serie der triadisch-jurassisch-alkretazischen Schichten (auf Ibiza auch noch Cenoman, dessen Auftreten auf Mallorca zweifelhaft ist) in sich völlig konkordant zu sein scheint.

Auf Menorca ist die postburdigalische Faltung, d. h. die Hauptfaltung von Mallorca und Ibiza, in flachen Wellungen des Miozäns nur schwach angedeutet. Vielmehr ist hier die Faltung älter; denn das Untermiozän überdeckt in flacher Lagerung einen gefalteten Unterbau, bestehend aus Paläozoikum, Trias und Lias. In ihm liegen nach den Darstellungen von FALLOT westwärts gerichtete Überschiebungen von Devon auf Werfener Schichten vor. Das diesen Unterbau samt den in ihm aufsetzenden Überschiebungen bedeckende Tertiär ist sicher in der Hauptsache von burdigalischem Alter. Aber es ist nicht ausgeschlossen (FALLOT, a. a. O. 1923, S. 41), daß an der Basis auch noch marines Aquitan, vielleicht entsprechend den Schichten von Corry in der Provence, vertreten ist. In Bezug auf Menorca ist also nur zu sagen, daß die nord-südlich streichende Faltung samt den westwärts gerichteten Deckenschüben zwischen Lias und Untermiozän (wahrscheinlich auch erst zwischen Gault und Untermiozän) eingetreten ist. Eine erhebliche Wahrscheinlichkeit geht wohl dahin, daß sie wie die älteren Deckenschübe Mallorcas in die pyrenäische Phase gehört; doch könnte sie schließlich auch jünger (savisch) oder auch älter (laramisch?) sein.

Die tektonischen Beziehungen Menorcas zu Mallorca-Ibiza (vgl. hierzu Fig. 7) sind von FALLOT eingehend erörtert worden, wobei besonders die Frage behandelt wurde, wo die postburdigalische Faltung von Mallorca und Ibiza, die in Menorca fehlt, ihre Fortsetzung haben könnte. Daß diese auf Mallorca und Ibiza so bedeutungsvolle Faltung zwischen Mallorca und Menorca ausklingen sollte, hält FALLOT mit Recht bei der geringen Entfernung der beiden Inseln für ausgeschlossen. Ebenso erscheint ihm unhaltbar, daß das Miozän des südlichen Menorcas etwa ein Fenster und das ältere Gebirge des Nordens eine Decke in Fortsetzung von Mallorca sein könnte, wie er auch weiter ablehnt, daß Menorca als autochthon gegenüber den postburdigalischen Falten und Decken, die über Menorca denudiert wären, aufzu-

1) N. H. NOLAN, Structure géologique d'ensemble de l'Archipel Baléare. Bull. Soc. géol. Fr. Sér. III, t. XXIII, 1895, S. 76 ff.

fassen sei. So müssen also, wie FALLOT mit Recht sagt, die postburdigalischen Falten, von Mallorca kommend, Menorca umgehen. In der Frage, ob die Fortsetzung der Ibiza-Mallorca-Falten nun westlich von Menorca liege, sodaß Menorca Rückland wäre, oder südlich von Menorca, sodaß dieses das Vorland bildete, entscheidet er sich mit gewisser Zurückhaltung für letzteren Fall, wobei er zugibt, daß die Lage der Inseln zu einander und die Krümmung der Ketten am Nordende von Mallorca bei Kap Formentor mehr die erstere Annahme rechtfertigen würde. Aber er vermißt im äußersten Nordosten der Insel, im Gebiete von Arta, die Spuren der Drehung des Streichens nach Norden hin<sup>1)</sup>. Dieser

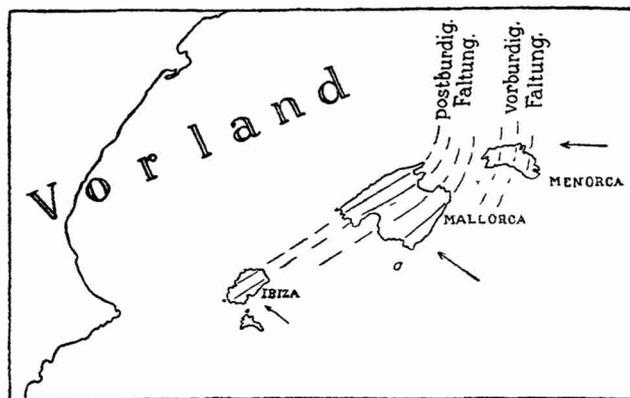


Fig. 7.

Die Schubrichtung und das Streichen der Falten auf den Balearen.  
Maßstab 1 : 6000000.

Grund scheint mir wenig schwerwiegend zu sein. Denn wenn das Fehlen der Ausbiegung der Faltung im äußersten Nordwesten Mallorcas nach Norden hin der Fortsetzung der Mallorca-Falten im Westen von Menorca widersprechen soll, so steht doch in mindestens gleichem Maße das auch von FALLOT (s. oben) hervorgehobene Fehlen einer ostwärts gerichteten Abbiegung am Nordostende der Insel der Verlängerung der Mallorca-Faltung südlich von Menorca entgegen.

Mit der FALLOTSchen Annahme scheinen mir aber vor allem die Schubrichtungen in den balearischen Falten und Decken nicht vereinbar zu sein.

Ich verweise zur Veranschaulichung dessen auf Fig. 7. Die dort angegebenen Pfeile, die die Schubrichtung für Ibiza und

1) Andererseits hebt FALLOT hervor, daß eine submarine Schwelle von Mallorca aus in der Richtung einer Abschwenkung der Ketten nach Südosten hin

Mallorca darstellen, sind wie auch das Nord-Süd-Streichen der Faltung Menorcas der schon erwähnten Fig. 1 des DARDER-FALLOTschen Exkursionsführers von 1926 entnommen, und nur den Pfeil zur Veranschaulichung des ost-westlichen Schubes auf Menorca habe ich entsprechend den FALLOTSchen Feststellungen über die dortige Schubrichtung hinzugefügt<sup>1)</sup>.

Nun ist zunächst wieder (vgl. S. 2 u. 3) zu sagen, daß gewisse Altersverschiedenheiten der Zugehörigkeit der Falten zu einem einheitlichen Faltungssysteme nicht widersprechen. Zeigt uns doch die Geschichte so vieler Gebirge, daß sie in mehreren Phasen entstanden sind, die sich auch zonar verteilen. Dabei ist die Sachlage sehr häufig, ja sogar im allgemeinen die, daß die Faltung in den mehr inneren Zonen des Gebirges älter, in den äußeren dagegen jünger ist. So läßt sich auch der Gegensatz in Bezug auf das Alter der Faltungen von Mallorca und Menorca, der E. SUSS dazu geführt hatte, Menorca als etwas dem alpidischen Systeme fremdartiges zu betrachten, unter der in Fig. 7 veranschaulichten Annahme überbrücken, daß wir uns in Menorca in einer mehr inneren, dagegen in Ibiza-Mallorca in einer mehr äußeren Zone ein und desselben Faltungssystems befinden. Daß aber Mallorca in einer mehr äußeren, Menorca in einer mehr inneren Zone liegt, entspricht nur der nordwestlichen bzw. westlichen Lage des Vorlandes, auf die wir aus den Schubrichtungen schließen müssen. Dazu ist der Gegensatz im Alter der Menorca- und der Mallorcafaltungen keineswegs so streng, wie im allgemeinen gesagt wird; denn die vorburdigalische Faltung von Menorca finden wir ja auch auf Mallorca, und auch dort ist sie nach den Darlegungen von DARDER mit Deckenschüben verknüpft. Und vielleicht ist bezeichnend, daß sie nach den Ausführungen von DARDER bzw. FALLOT mehr im östlichen, also Menorca genäherten Teile der Insel, und weniger im Nordwesten aufzutreten scheint; doch bleiben wohl weitere Feststellungen in dieser Hinsicht abzuwarten. Die Sachlage ist also die, daß die in Menorca stark wirksam gewesene vorburdigalische Faltung die etwas mehr nach außen gelegene Zone von Mallorca-

---

aufsetzt. Diese Schwelle ist aber nach Maßgabe der Tiefenlinien in Fig. 1 des erwähnten Exkursionsführers (1926) kaum erkennbar, und damit darf dieser Punkt bei der weiteren Diskussion wohl ausgeschaltet bleiben.

1) Wir finden in der Literatur die irrtümliche Angabe, daß auf Menorca südöstliches Streichen herrsche, und in diesem Streichen wird die Andeutung der Verbindung der balearischen Falten nach Sizilien gesehen. Hier scheint der in den geologischen Karten so deutlich hervortretende Nordrand des transgredierenden Tertiärs von Südmenorca als Ausdruck des Streichens aufgefaßt zu sein.

Ibiza nur verschwächt ergriffen, daß aber diese äußere Zone ihre Hauptfaltung in einer späteren Phase erhalten hat, in der es nun in den mehr inneren Teilen (Menorca) nur zu schwachen, welligen Faltungen gekommen ist. Ich glaube, daß wir damit zu einer Vorstellung gekommen sind, die das Streichen der Faltungen auf den Balearischen Inseln zwangloser erklärt, als die Annahme, daß von Mallorca aus sich die Faltung nach Südosten wende. Denn letzteres würde ja eine Abbiegung der Mallorca-Falten im rechten Winkel erfordern, die sich in der Struktur Mallorcas wie auch derjenigen von Menorca in keiner Weise ankündigt.

## 2. Zur Frage der Stellung der Balearen im westmediterranen Faltensystem.

Die Annahme einer Fortsetzung der balearischen Falten nach Südosten hin und weiter um Sardinien herum nach dem östlichen Korsica, nach Elba und zum Apennin, die wir wie bei FALLOT so auch bei ARGAND<sup>1)</sup> und R. STAUB<sup>2)</sup> finden, beruht z. T. auf den von FALLOT dargelegten faziellen und paläogeographischen Verhältnissen. Demgegenüber möchte ich, wie früher ausgeführt, bei der Zusammenfassung von Faltenzonen zu Systemen weit entscheidenderen Wert auf die Schubrichtung in den Gebirgen und die daraus und aus anderen Verhältnissen (Lage der Vortiefen, Richtung des Wanderns der Faltung) sich ergebenden Schlüsse hinsichtlich dessen, was Vorland und was Rückland der Faltung ist, legen.

Mit Rücksicht auf die Vorlandsverhältnisse können schon die Balearen einerseits, Sizilien und Apennin andererseits nicht zum gleichen „Systeme“ gehören; denn die Balearen sind „arktogen“, d. h. sie haben das ältere Europa zum Vorland, während Sizilien und Apennin „meridiogen“ sind, d. h. zum Faltenkranze des großen afrikanischen Vorlandes gehören.

Ferner ist der Auffassung nicht zuzustimmen, daß Korsardinien ein „Vorland“ der balearischen Faltungen und ihrer angeblichen Fortsetzungen südlich und östlich von Sardinien und Korsika sei, wie FALLOT, ARGAND und R. STAUB annehmen. Denn dem

1) E. ARGAND, *La Tectonique de l'Asie*, a. a. O. Nach ARGAND haben Korsardinische und Katalonische Masse ursprünglich zusammengehungen, und erst später hat sich erstere von letzterer losgelöst, nach Osten abwandernd. Erst dadurch soll der zunächst geradlinige Faltenstrang Betische Kordillere-Balearen-Westalpen, in Stücke zerfallend, die Bogenform um Sardinien und Korsika erhalten haben.

2) R. STAUB, „Der Bau der Alpen“, a. a. O. und „Gedanken zur Tektonik Spaniens“, a. a. O.

widerspricht der Westschub auf Menorca, der Südschub in Tunis und Sizilien, der Ostschub in Ostkorsika, Elba und im Apennin, wie schließlich auch der Nordschub in den Provenzalischen Ketten. Also sozusagen ringsherum ist die Faltung vom Korsardinischen Massiv und dessen nördlicher Fortsetzung (Hyerisches Massiv) abgewandt. Gerade im Hinblick auf die Schubrichtungen in den Balearen und der Betischen Kordillere, im Riff und Tell-Atlas, auf Sizilien, auf Elba, in Nordostkorsika und im Apennin und endlich in den Provenzalischen Ketten glaube ich es aussprechen zu können, daß es neben dem Pannonischen Massiv des südöstlichen Europas wohl kaum ein typischeres „Rückland“ einer Faltung geben kann als jenes, das sich rückwärtig zur Faltung der genannten Gebirge im westlichen Mediterranengebiet befindet und von dem das Korsardinische Massiv und die Hyerische Masse (Massiv des Maures, Hyerische Inseln) noch aufragende Teile sind. Allerdings sieht STAUB mit anderen in der Nordostfaltung des Apennin „nichts anderes als die großartige Übertreibung der in den Westalpen schon so prachtvoll in die Erscheinung tretenden Rückfaltung der Alpen“. Aber man müßte doch, um den Vorlandscharakter Korsardiniens aufrechterhalten zu können, weiter gehen und nicht nur den Apennin, sondern letzten Endes alle Faltung, die uns in der Umrahmung Korsardiniens entgegentritt, als Rückfaltung ansprechen!

Das Nordoststreichen des betisch-balearischen Faltungssystems, das jenseits Mallorcas in die im Streichen der Falten Menorcas angedeutete mehr nördliche Richtung umbiegt, steht an sich mit der Vorstellung TERMIERS über die direkte Verbindung von Balearen und Westalpen (s. Textfigur 1b) wie auch mit derjenigen von KOBBER, KOSSMAT und mir über die Verbindung der Balearen mit den Pyrenäen in Übereinstimmung. Immerhin wäre die TERMIERSche Verbindung zunächst nicht vereinbar mit der Vorstellung, daß Korsardinisches und Hyerisches Massiv zusammengehören, denn sie müßte ja dieses Massiv kreuzen; doch ließe sich schließlich das Hyerische Massiv auch anders, wie als Teil des westmediterranen Zwischengebirges auffassen. Es ergibt sich aber der Zusammenhang zwischen Balearen und Südpynäen, d. h. die Einschwenkung der bei Menorca schon mehr nördlichen Faltung in eine nordwestliche in der Richtung auf die Pyrenäen, m. E. zwanglos, wenn die Zusammenfassung von Faltungen zu Faltungssystemen auf Grund der Zugehörigkeit zum gleichen Vorlande, d. h. der Gleichstämmigkeit, erfolgt (vgl. S. 4 ff). Vorland der betisch-balearischen Ketten ist nach den Schubrichtungen in diesen und der Lage der Vortiefe

der betischen Ketten und auch nach der Richtung des Wanderns der Faltung im betischen Systeme das außeralpidische Spanien, das als Kern die Spanische Meseta enthält, einschließlich seiner über die heutige Ostküste in der Richtung auf die Balearen hinausgehenden Fortsetzung<sup>1)</sup>. Dasselbe Vorland haben die Südpirenäen, und so erhalten wir um dieses große westliche Vorland einen auf weite Erstreckung zwar unter dem Mittelmeer versunkenen Bogen von Falten, die im Süden gegen Norden bzw. Nordwesten, im Osten (Menorca) gegen Westen und endlich im Norden (Südpirenäen) gegen Süden gerichtet sind. Das Gegensystem um das Französische Zentralplateau als Vorland bilden die Nordpyrenäen und Provenzalischen Ketten und schließlich auch die Westalpen, und zwischen beiden Systemen ist im Untergrunde des Meeres ein in der Richtung auf die zentralen Pyrenäen gerichteter spornartiger Ausläufer des großen Korsardinischen Rücklandes zu erwarten. Dabei möchte ich allerdings nicht so weit gehen, mit STAUB (1926, S. 236) in den Pyrenäen selbst (Zentralzone derselben) den nordwestlichen Ausläufer des korsardinischen Blockes (nach STAUB eines „Vorlands“blockes) zu suchen. Ferner ist m. E. der Verbindung des Katalonischen Massivs mit dem Korsardinischen nicht zuzustimmen, — denn dieses ist Rückland, jenes Vorland der alpidischen Faltung, und dazwischen muß das Verbindungsstück Menorca-Südpirenäen seinen Platz haben.

Es ist noch darauf hinzuweisen, daß hinsichtlich des Alters der alpidischen Faltungen nicht unerhebliche Unterschiede zwischen Pyrenäen und Balearen bestehen. Denn den Balearen fehlt, — wenigstens kann das für Ibiza-Mallorca mit Bestimmtheit gesagt werden —, die austrische Faltung, die in den Pyrenäen so große Bedeutung hat; und ferner besteht zwar nicht mit Menorca, wohl aber mit Mallorca-Ibiza ein Unterschied darin, daß die Hauptfaltung der Pyrenäen schon vorburdigalisch abgeschlossen war, während die Hauptfaltung von Mallorca-Ibiza erst nach dem Burdigal eingetreten ist. Aber solche Unterschiede im Alter der alpidischen Faltung widersprechen der Zusammenfassung zu Gebirgssystemen ja nicht.

---

1) In letzterer Hinsicht handelt es sich um das auf Grund der Verhältnisse der Eozänzeit von M. CHEVALIER (Note préliminaire sur la géologie de la Catalogne orientale, Bull. Soc. géol. Fr., Série IV, 1914, t. XIV, S. 32 ff.) zwischen dem südöstlichen Katalonien und den Balearen angenommene Massiv, dessen Bestehen auch durch FALLOT's paläogeographische Studien gestützt wird (FALLOT, a. a. O. 1922, S. 457).

Und schließlich bestehen gewisse Altersunterschiede, — wenigstens so weit heute zu übersehen ist, — auch im Alter der Faltung der Betischen Kordillere und von Ibiza-Mallorca. Denn in der Betischen Kordillere ist die Hauptfaltung schon v o r m i o z ä n eingetreten (und zwar in der Hauptsache pyrenäisch, z. T. auch savisch, z. T. wohl auch schon laramisch), während steirische Faltung nur recht schwach angedeutet ist. Es liegt also jener Altersunterschied vor, der Veranlassung gewesen ist, Menorka als ein fremdes Element gegenüber Mallorca-Ibiza zu betrachten. Und doch ist die Zusammengehörigkeit von Betischer Kordillere und Balearen die allgemein herrschende und kaum ernsthaft bestrittene Auffassung.

---