

## Werk

**Label:** Chapter

**Jahr:** 1927

**PURL:** [https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?251726223\\_0012|log27](https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?251726223_0012|log27)

## Kontakt/Contact

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

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

## II. Die Begriffe „alpidisch“ und „vorländisch“.

In den nachfolgenden Ausführungen spielen die Begriffe „alpidisch“ und „vorländisch“ eine erhebliche Rolle, und es scheint deshalb geboten, sich zunächst einmal mit ihnen zu befassen, — umso mehr als in der neuesten Literatur, die sich mit den nachstehend in Betracht kommenden Gebieten beschäftigt, der Gegensatz zwischen alpidisch und vorländisch recht abweichend von der allgemeineren Gepflogenheit aufgefaßt worden ist.

### 1. Alpidische und vorländische Orogenesen.

Der Begriff Vorland ist in Gegensatz zu Rückland wohl zuerst von EDUARD SUESS gebraucht worden. Vorland ist dasjenige Gebiet, gegen das bei der Faltung „eine allgemeine einseitige, doch nicht gleichmäßige Bewegung stattfindet. Dadurch entstand der Gegensatz zwischen Vorland und Rückland, wobei die Vorstellung herrscht, daß das Vorland von der Faltung überholt wird“ (Antlitz der Erde III, 2 S. 717). „Die gewundenen Leitlinien der Alpiden verraten den Widerstand der Horste“ (SUESS, a. a. O.). Damit ist auch bei SUESS als Charakteristikum der Vorländer ihr Widerstand gegenüber den faltenden Vorgängen ausgesprochen. Für SUESS ist das Vorland das Hindernis der Faltung, an dem sich die Faltenwellen stauen und über das sie bogenförmig hinausgreifen.

Immerhin bleiben die Vorländer (Rahmen) von den orogenen Vorgängen keineswegs völlig verschont. Denn nicht nur Brüche treten in ihnen auf, die in manchen Fällen als Zerberstungen infolge des Andrängens der Faltenwellen gegen die Vorländer gedeutet werden könnten (vgl. unten), sondern auch Faltungen sind da, wenn auch im allgemeinen nur verhältnismäßig schwache und vielfach von Brüchen begleitete („Bruchfaltungen“). So vollzieht sich im Bereiche der Vorländer im allgemeinen eine „germanotype“ Gebirgsbildung, während in den angrenzenden großen Geosynklinalen „alpinotype“ Faltung vor sich geht. Die germanotype Faltung des außeralpidischen Mitteleuropas ist die „saxonische“.

Die Grenzen zwischen „germanotyp“ als der orogenen Reaktionsform eines versteiften und „alpinotyp“ als der orogenen Reaktionsform eines mobileren Untergrundes sind aber nicht scharf, vielmehr gibt es Übergangsformen. So kann man keineswegs nach jedem einzelnen Faltungsbilde ohne weiteres die Zugehörigkeit eines Gebietes zu einer alpinotypen Faltungszone, z. B. den Alpiden,

oder zu einem Vorlandsgebiete entscheiden. Wenn es nun im folgenden darauf ankommt, im wesentlichen auf Grundlage der orogenen Formen des Bodens über die Zugehörigkeit gewisser Gebiete zu einem Vorlande oder zu einer alpinotypen Faltungszone zu befinden, so tut man meines Erachtens gut, von einem allgemein anerkannten Paradigma auszugehen, — und dieses Paradigma ist nach der historischen Entwicklung des Begriffes Vorland im Gegensatz der Alpen und des außeralpidischen Mitteleuropas gegeben. Somit würde die vorläufige Begriffsdefinition etwa lauten: Alpinotype Faltenzüge (im Gegensatz zur Vorlandsorogenese) sind mehr oder weniger zusammenhängende Zonen mit vorherrschend einseitiger Faltung und vielfachen Deckenüberschiebungen —, wie uns die Alpen ein Beispiel dessen geben. Demgegenüber verstehen wir unter Vorländern die zur Zeit der alpidischen Faltungen im allgemeinen nicht oder nur germanotyp dislozierten Gebiete von Art des außeralpidischen Mitteleuropas. Damit machen wir die saxonische Gebirgsbildung zum Paradigma einer Vorlandsorogenese.

Die saxonische Gebirgsbildung umfaßt verschiedenerlei. In ihr begegnen uns reine Zerberstungsbrüche, wie andererseits Bruchfaltungen, ja sogar solche mit alpinotypen Anklängen. Ist es doch am Osning (nördlicher Teutoburgerwald) sogar zur Bildung förmlicher kleiner Schubdecken gekommen, die in isolierten Resten nach Art von Klippen über jüngeren Formationen liegen können, während an anderen Stellen diese jüngeren Formationen in „Fenstern“ unter den überschobenen älteren Gesteinen sichtbar werden (Nachr. Gött. Ges. d. W., Math.-Phys. Kl., 1923, S. 37 ff.). Von solchen Fällen bis zu den eigentlichen Bruchfaltungen, der Hauptform der saxonischen Orogenese, sind alle Übergänge da.

Schon diese Deckenüberschiebungen geben ein Beispiel dafür, daß die saxonische Faltung eine gewisse Einseitigkeit aufweisen kann, und eine solche drückt sich hier und da auch in der Asymmetrie der Falten aus. Aber die Einseitigkeit trifft im allgemeinen nur für beschränkte Vorkommnisse und nicht, wie in den Alpiden, für ganze große Gebirgssysteme zu. Auch ist in der saxonischen Gebirgsbildung die Schubrichtung an den auftretenden Überschiebungen sehr wechselnd, sodaß z. B. die hercynischen (SO-NW streichenden) Überschiebungen bald nach Nordost, bald nach Südwest gehen, ja sogar entlang ein und demselben Sattel auf gewisse Erstreckung nach der einen, auf andere Erstreckung nach der anderen Seite. Es fehlt also der Einseitigkeit des saxonischen Faltungsvorganges, soweit solche überhaupt auf-

tritt, jene Großzügigkeit der Verhältnisse, die die alpidische Gebirgsbildung charakterisiert. Vielmehr handelt es sich um mehr örtliche Einseitigkeiten infolge örtlicher Sonderverhältnisse, wobei die Lage präexistenter oder durch orogene Verschiebungen entstehender Senkungszonen, gegen die sich die Überschiebungen richten, besonders in Betracht kommt.

Ganz allgemein erkennen wir in Saxonien eine Abhängigkeit der Art der Gebirgsbildung von der durch die Vorgeschichte bedingten Struktur des Bodens. Reine Zerberstungen begegnen uns besonders in den „flachgründigen“ Gebieten, in denen das variscische Grundgebirge zutage kommt oder unter einer verhältnismäßig geringen Decke von postvariscischen Sedimenttafeln liegt. Demgegenüber ist die saxonische „Faltung“ mehr in solchen Zonen zu Hause, die durch lange epirogene Senkungen „tiefgründig“ geworden sind, d. h. mächtige Massen postvariscischen Sedimentes über dem variscischen Grundgebirge aufweisen.

Für das Verhältnis von Vorland und Faltungszone ist die Frage wichtig, ob die Faltung der Vorländer nur Ausklang („Contrecoup“) der alpidischen Gebirgsbildung oder ob sie eine Eigentektonik sei, begründet in den Eigenverhältnissen des Bodens. Ich habe an anderer Stelle<sup>1)</sup> diese Frage dahin beantwortet, daß gewisse Zerberstungen des saxonischen Untergrundes wohl „exogen“ sein, d. h. auf den Druck der Alpen gegen ihr Vorland zurückgehen könnten, wenn dabei auch ihre Richtung weitgehendst „endogen“ vorgezeichnet war; daß aber die saxonische Gebirgsbildung in der Hauptsache eine Eigentektonik ist, begründet und eingeleitet durch die epirogenen Sonderverhältnisse, von denen Saxonien vor und zwischen den Faltungsphasen betroffen worden war. „Die saxonische Gebirgsbildung ist eine vorwiegend in Form der Bruchfaltung erfolgte Eigenfaltung des Bodens, durchsetzt von Reflexen der Alpenfaltung“ (a. a. O. S. 206). Die Bestätigung dieser Auffassung liegt z. T. in einer Sachlage, auf die ich später noch zurückzukommen habe. Es sind nämlich die kimmerische (jungjurassisch-frühkretazische), austrische (vorcenomane) und subhercynische (vor- bis früh-senone) Gebirgsbildung in Mitteleuropa sowohl alpidisch wie außer-alpidisch nachweisbar, aber sie haben in dem einen und anderen Gebiete doch sehr ungleich gewirkt. So haben die kimmerische und subhercynische Gebirgsbildung ihre Hauptbedeutung in den außer-alpidischen Gebieten gehabt, während sie in den alpidischen,

1) H. STILLE, „Die saxonischen Brüche“. Göttinger Beiträge zur saxonischen Tektonik, Abh. Preuß. Geol. Landesanstalt, N. F. Heft 95, S. 197 ff.

— wenn wir in Bezug auf die kimmerische Gebirgsbildung vom südöstlichen Europa absehen, — nur sehr geringe Spuren hinterlassen haben. Demgegenüber ist die anstrische Gebirgsbildung, d. h. die große Stammfaltung der Alpen, im Bereiche der saxonischen Gebirgsbildung nur ganz schwach angedeutet. Diese Sachlage spricht doch gegen die Auffassung z. B. der kimmerischen oder der subhercynischen Gebirgsbildung Saxonien, d. h. besonders bedeutsamer Phasen der saxonischen Orogenese, als eines Ausklanges der Alpenfaltung. Hier haben wir ja ganz offenbar das, was R. STAUB<sup>1)</sup> in einer Diskussion der ARGANDSchen Auffassung über das Verhältnis von Alpen- und Vorlandfaltung für unmöglich hält, — nämlich das Zustandekommen einer Vorlandfaltung ohne Alpenfaltung.

Den Vorländern in der von mir gegebenen Definition entsprechen bei ARGAND<sup>2)</sup> diejenigen Räume, die durch „plis de fond“ und „plis de couverture“ charakterisiert sind und auch bei ARGAND in scharfem Gegensatze stehen zu den eigentlichen Geosynklinalen, denen die alpidischen Gebirge entstammen. Der Vorlandsfaltung in meinem Sinne entsprechen bei ARGAND die „plissements de couverture“ sowie ein Teil dessen, was ARGAND als „plissements de fond“ bezeichnet. Denn plis de couverture sind jene Falten, die sich in den epikontinentalen Ablagerungen außerhalb der großen alpidischen Geosynklinalen bilden. Plis de fond sind aber die weitwelligeren Auftreibungen bereits gefalteter und überhaupt starrer (kontinentaler) Gebiete, und in dieser Phase der Bildung der plis de fond handelt es sich im Sinne der von mir befolgten Terminologie um epirogene Vorgänge (Spezialundationen, „Großfaltungen“). Aber in der Fortentwicklung dieser plis de fond kommt es nach ARGAND zu Zerreißen derselben, zur Bildung von Horsten und Gräben und zu Schollenüberschiebungen („charriages cassants“), und auch diese Vorgänge fallen bei ihm noch unter den Begriff der plis de fond. Sie sind jedoch auf Grund der in Mitteleuropa zu machenden Erfahrungen von dem epirogenen Vorgänge, der die plis de fond als „Großfalten“ geschaffen hat, abzutrennen und mit den plis de couverture zur Vorlandsorogenese zu stellen. Sind sie doch auch, wie in den saxonischen Gebieten z. B. in der Randzone der Rheinischen Masse gegen die

1) R. STAUB, Gedanken zur Tektonik Spaniens. Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich, LXXI, 1926, S. 247.

2) E. ARGAND, La Tectonique de l'Asie. C. R. Geolog. Congr. Brüssel 1922, S. 171 ff.

Eggefalten zu zeigen ist, gleichzeitig mit den plis de couverture und überhaupt nur in den notorisch orogenen Phasen der Faltung eingetreten und mit den plis de couverture z. T. auch genetisch verknüpft, — letzteres z. B. in der aus ARGANDS schematischem Profile Fig. 5 F herauszulesenden Art, daß eine aus einer plis de fond sich entwickelnde „nappe cassante“ auf ein sich dabei in plis de couverture legendes Gebiet überschoben wird.

## 2. Alpidische und vorländische Sedimentationsräume.

Der Gegensatz in der orogenen Reaktionsart der alpidischen und vorländischen Räume liegt begründet in ihrer Vorgeschichte, die den alpidischen Räumen die höhere Mobilität, den vorländischen die höhere Stabilität gegeben bzw. belassen hat. Als mobilisierend kommen in erster Linie die Senkungsvorgänge in Betracht, die ihren Ausdruck in den Sedimentmächtigkeiten, wie auch in faziellen Verhältnissen finden. Die Zonen der alpidischen Gebirgsbildung sind sozusagen in ihrer Gesamtheit Zonen der Senkung und Sedimentation gewesen, während im Bereiche der Vorländer Senkung und Sedimentation mehr örtliche Erscheinungen waren, indem hier den Spezialsenken weite Gebiete gegenüberstanden, in denen in nachvariscischer Zeit überhaupt nicht oder nur vorübergehend Sedimentationen erfolgt sind. In diesen Spezialsenken kann es aber auch im Bereiche der Vorländer zu starker, unter Umständen sogar außerordentlich starker Sedimentation gekommen sein, und ich erinnere z. B. nur an die viele tausend Meter mächtige postvariscische Serie des Niederdeutschen Beckens. So hat ja auch DEECKE einmal gesagt, daß die triassische Geosynklinale, nach der Mächtigkeit der Sedimentation zu schließen, nicht in den Westalpen, sondern in Deutschland gelegen hätte<sup>1)</sup>. Aber diese Senkzonen pflegen sich doch in zweierlei Hinsicht stark von den alpidischen zu unterscheiden, nämlich erstens hinsichtlich der Art des in ihnen zur Ablagerung kommenden Sedimentes und zweitens in Größe und Form.

In den Vorlandsbecken begegnen uns häufig festländische Sedimente in mächtigen Serien, vielleicht unterbrochen durch Ablagerungen eines vorübergehend ingredierenden Meeres. Daneben finden wir zwar auch mächtige marine Serien, aber im allgemeinen mehr solche von neritischer, als von bathyaler Art. Nun fehlen auch den alpidischen Geosynklinalen festländische Ablagerungen gewiß

1) W. DEECKE, Die alpine Geosynklinale, N. J. f. Min. etc., B. B. XXXIII, 1912, S. 840.

nicht ganz, aber sie sind doch Ausnahmeerscheinungen. Gewiß treten auch neritische Sedimente hier sogar weithin und auch in größerer Mächtigkeit auf. Aber daneben begegnen uns doch die mächtigen Serien eines tieferen Meeres, und parallel mit den lithologischen Faziesverschiedenheiten gehen die biologischen, die in der Unterscheidung „alpidischer“ und „mitteleuropäischer“ Faunengebiete zum Ausdruck kommen.

Immerhin ist zu sagen, daß in der Literatur der mediterrane Charakter der Faltengebirgsserien gegenüber dem mitteleuropäischen der Vorlandsserien vielfach weit über Gebühr hervorgehoben wird. Zeigt doch z. B. die Trias keineswegs nur in den außeralpidischen Gebieten, sondern auch in manchen alpidischen (Westalpen, Balearen, Nordwestafrika) germanische Art oder doch stark germanische Anklänge, und sind doch auch in jüngeren Formationen die Unterschiede zwischen „alpidisch“ und „mitteleuropäisch“ vielfach nicht sehr groß, wenn es gewiß auch mancherlei rein alpidische Faziescharaktere gibt. Dazu ist wenigstens von der Kreide an der Unterschied zwischen alpidisch und mitteleuropäisch (vorländisch) in manchen Fällen klimatisch durch die südlichere Lage des Tethysgebietes und nicht durch irgendwelche endogenen Verhältnisse bedingt, und wir brauchen nur südlicher liegende „Vorländer“ aufzusuchen, um viele der Faunenelemente zu finden, die uns in Mitteleuropa als „alpidisch“ erscheinen.

Was nun Größe und Form der alpidischen und vorländischen Sedimentationsräume anlangt, so sei auf das weite Aushalten im Streichen und damit die mehr oder weniger langgestreckte Form der alpidischen Geosynklinalen verwiesen, der gegenüber die Vorlands-Sedimentationsräume, abgesehen von ihren kleineren Ausmessungen, mehr gedrungene Beckenformen zwischen weiten Spezialschwellen zeigen. Demzufolge war die alpinotype Faltung mehr eine solche in freier Bahn oder doch zwischen streichenden Sonderantiklinalen, die in den Faltungsvorgang im allgemeinen einbezogen wurden, während sich die saxonische Faltung in enger umgrenzten Räumen zwischen Schwellen von wechselnden Erstreckungen und Konturen abspielen mußte, — und auch das mag in den Vorlandsgebieten neben der höheren Stabilität des Untergrundes für die Entwicklung alpidischer Faltungsformen ungünstig gewesen sein<sup>1)</sup>. Auch die Sachlage, daß die Längsachsen und Randkonturen der saxonischen Becken weithin renegant zur variscischen Untergrundsstruktur verlaufen sind, mag eine Faltung unter gleich-

---

1) Vgl. hierzu auch R. BRINKMANN, Zschr. D. geol. Ges. 1926, S. 65.

zeitiger weitgehender Bruchbildung („Bruchfaltung“) begünstigt haben, — wie bruchlose Faltung einer Wellblechtafel vielleicht noch parallel zu den bestehenden Wellen möglich ist, kaum aber schräg und senkrecht zu diesen. Aber einen wesentlichen Grund für die Erscheinung der Bruchfaltung möchte ich in der Reneganz der saxonischen Becken und der in diesen eintretenden Faltungen deswegen nicht erblicken, weil die Bruchfaltung auch im ostelbischen Deutschland eingetreten ist, wo die jüngere Gebirgsbildung posthum zur variscischen verlief.

### 3. Vortiefen und Wandern der Faltung zu ihnen als alpidische Merkmale.

Ein wichtiges Kennzeichen alpinotyper Tektonik liegt in dem Auftreten von Vortiefen und in dem durch die Vortiefenbildung vorbereiteten „Wandern der Faltung“ in der Richtung auf das Vorland. Dabei möchte ich die Vortiefenbildung als ein zwar weitverbreitetes, wenn auch nicht unbedingt notwendiges Charakteristikum alpidischer Tektonik ansprechen. Denn ausnahmsweise scheint sie zu fehlen, so z. B., wenn die alpidische Orogenese überhaupt nur verhältnismäßig schwach gewesen ist. Andererseits kann aber, wie auch schon SUSS hervorgehoben hat, das heutige Fehlen der Vortiefen in der Verhüllung solcher durch vorgeschobene Decken und Falten begründet sein.

Wenn also auch nicht überall entlang den alpidischen Faltungszonen Vortiefen vorhanden sind, so stellen sie sich andererseits doch nur vor solchen ein. Sie liegen zwischen Faltenzug und Vorland. In sie wandert die Faltung hinein, und somit gibt die Richtung des Wanderns der Faltung die Richtung an, in der das Vorland liegt.

Somit geben Lage der Vortiefen und Wandern der Faltung hinsichtlich der Richtung, in der das Vorland eines Gebirges zu suchen ist, die Unterlagen, deren wir bedürfen, wenn wir in dieser Frage die Richtung der Faltungen und der Deckenschübe mit Rücksicht auf die Möglichkeit von „Rückfaltungen“ (s. oben) nicht als stichhaltig gelten lassen wollen.

Andeutungen eines „Wanderns der Faltung“ finden wir zwar auch in außeralpidischen Gebieten. Ein Beispiel dessen gibt der Osning (nördlicher Teil des Teutoburger Waldes) als eine in der Hauptsache jüngere (spät- bis postkretazische) Angliederung an die älteren (vorkretazischen) Falten des Eggegebirges (südlicher Teil des Teutoburger Waldes). Aber hier war die junge Faltenangliederung nicht durch eine Vortiefenbildung vorbereitet, und



sie erfolgte auch nicht in der Richtung auf das Vorland, sondern in entgegengesetzter. Denn das „Vorland“ des Egge-Osning-Bogens liegt, soweit wir unter den Verhältnissen jener Faltungen überhaupt diesen Ausdruck gebrauchen wollen, im Süden. Es ist die Rheinische Masse, der auch die Falten, soweit sie überhaupt unsymmetrisch gebaut sind, ihre steileren Flügel zuwenden und gegen die auch in der jüngeren Faltungsphase die schon erwähnte Osning-Überschiebung mit ihren örtlichen Deckenbildungen gerichtet war. Das Wandern der Faltung ging aber nach Norden.

#### 4. Vulkanologische Kriterien.

Ich sehe jetzt ab von der Unterscheidung eines atlantischen Vulkanismus als eines solchen der Vorländer und eines pazifischen als eines solchen der eigentlichen Geosynklinalgebiete, sondern verweise nur auf zweierlei, das im allgemeinen als bezeichnend für alpidische Verhältnisse angesehen wird und das wir in den extraalpidischen Gebieten Mitteleuropas auch vergeblich oder fast vergeblich suchen. Ich meine erstens das Auftreten von dunklen basischen Eruptiven („Ophiolithe“, „Pietri verdi“) in der Geosynklinalphase der alpidischen Tektonik und zweitens die Intrusionen von pazifischen Tiefengesteinen in den Phasen der Faltung oder in ihrem Gefolge. Allerdings kommen hier nur die positiven Befunde in Betracht, während das Fehlen z. B. der Tiefengesteinsintrusionen nur sehr bedingt ausgewertet werden darf. Denn schließlich kennen wir ja auch in sehr vielen alpinen orogenen Phasen die begleitenden Intrusionen nicht oder wenigstens noch nicht. Und andererseits könnten ja schließlich auch inmitten der saxonisch dislozierten Gesteinsmassen einmal irgendwo in größerer Tiefe Intrusionen stecken, wenn auch sehr auffällig ist, daß solche bisher niemals gefunden worden sind. Kennen wir doch überhaupt in Saxonien keinerlei vulkanische Erscheinungen aus der Zeit der Vorbereitung und der Hauptphasen der saxonischen Gebirgsbildung. So ist das Mesozoikum ganz frei von ihnen, und im Alttertiär ist Vulkanismus nur ganz örtlich, — so in Schonen, das wir noch zu Saxonien rechnen müssen, — eingetreten, während im allgemeinen der Vulkanismus Saxoniens in das Jungtertiär und z. T. auch noch in das Diluvium gehört, d. h. in Zeiten mit nur unbedeutenden Phasen der saxonischen Gebirgsbildung.

E. SUSS hat nachdrücklich auf die große Bedeutung der grünen Gesteine hingewiesen, „welche in verschiedenen Horizonten, bei Ivrea und in den piemontesischen Alpen, in der salzführenden Trias der östlichen Kalkalpen, in den leontinischen Deckschollen, im