

# Beiträge zur Tektonik des Schwarzwaldes : eine vorläufige Mitteilung

Autor(en): **Bubnoff, S. von**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **14 (1916)**

Heft 2

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-157600>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

térienne. Enfin c'est la première fois qu'on signale un gisement moustérien à l'intérieur des moraines de la dernière glaciation, et en étroite relation avec un dépôt glaciaire (voir PENCK, *Die Alpen im Eiszeitalter*, p. 1172).

Nos recherches seront poursuivies en 1917. Nous avons tout lieu d'espérer qu'un examen attentif du remplissage de la caverne et des dépôts glaciaires de la région, nous permettra de préciser l'âge géologique de cette station et de fixer ce qu'on cherche depuis des années : un point de repère solide pour la classification du Moustérien dans le système glaciaire.

Bâle et Neuchâtel, septembre 1916.

---

## Beiträge zur Tektonik des Schwarzwaldes.

### *Eine vorläufige Mitteilung.*

Von S. VON BUBNOFF.

---

In den Jahren 1912—1914 habe ich im südlichen Schwarzwald Beobachtungen sammeln können, welche auf die tektonischen Vorgänge im Carbon und auf ihre Beziehungen zu späteren gebirgsbildenden Prozessen einige interessante neue Streiflichter werfen. In einer längeren Arbeit habe ich diese Beobachtungen sämtlich zusammengestellt und die daraus folgenden Resultate eingehend begründet; da aber die Publikation dieser Arbeit sich voraussichtlich noch lange hinziehen wird, sei das wichtigste hier im Rahmen einer kurzen vorläufigen Mitteilung zusammengefasst<sup>1</sup>.

Im ganzen Schwarzwald spielen Brüche mit NW-SO-Streichen eine wichtige Rolle: besonders bekannt sind sie aus der Gegend von Schramberg, Triberg, Lenzkirch-Bonndorf und vom Dinkelberg, wobei zu bemerken ist, dass die angegebene Richtung mehr einen Mittelwert darstellt: sie schwankt tatsächlich zwischen O-W und NNW-SSO, wobei aber allmälige

<sup>1</sup> Als Orientierung für das besonders in Frage kommende Gebiet empfehle ich ausser den Uebersichtskarten von ECK und REGELMANN die Skizzen in meinen Arbeiten:

1. Zur Tektonik des südl. Schwarzwaldes. N. J. 1912. Bd. 1.

2. Die geschieferten Granite von Altglashütten. *Mitt. Bad. geol. Landesanst.* Bd. 8. Heft 1.

3. Die Geschichte der Wasserscheide zwischen Wutach und Schwarza. *Ber. naturf. Ges. Freiburg i. B.* 1913. Bd. 20.

Uebergänge und scharfe Knicke an derselben Bruchlinie keinen Zweifel über die Tatsache lassen, dass es sich hier um dasselbe System, gemeinhin als das hercynische bezeichnet, handelt. SAUER, BRÄUHÄUSER, SPIEGELHALTER und ich haben nachgewiesen, dass den meisten dieser Brüche eine posthume Entstehung zukommt, d. h. dass sie im jüngeren Paläozoikum angelegt worden sind und dann im Tertiär-Diluvium zum Teil wieder auflebten. Diese Beweise, welche zum Teil indirekter Natur waren, bin ich imstande zu bestätigen und auch den Zeitpunkt der ersten Bruchbildung genau festzulegen.

Den Ausgangspunkt bilden die Verhältnisse im Kulm vom Bonndorfer Graben bei Lenzkirch. Der Gedanke des Beweises kurz zusammengefasst, ist der Folgende: Die jung-kulmischen Sedimente, welche schon im Carbon zu variscisch streichenden Falten zusammengeschoben wurden, sind bei Lenzkirch zwischen NW-streichenden Verwerfungen tertiärdiluvialen Alters eingebrochen und so erhalten geblieben. Ihre Altersfolge von oben nach unten ist schematisch wie folgt: Decken von Quarzporphyr und Syenitporphyr; Konglomerat von alten Schiefen und Granit; Porphyritische Serie (Tuffe, Breccien<sup>1</sup>, u. s. w.).

Diese Schichtfolge ist aber nur in der tiefsten Staffel des in junger Zeit eingesunkenen Grabens erhalten. Jenseits von einem der NW-Brüche (Pflumbergbruch), also in einer Scholle, welche sich zu der besprochenen als Teilhorst verhält, treffen wir direkt aufeinander: 1) Decke von Quarzporphyr, 2) Porphyritische Serie, ohne Zwischenschaltung von Konglomerat, welches also an dieser Stelle entweder nicht abgelagert, oder schon im Carbon abgetragen wurde. Beides spricht aber dafür, dass die junge Pflumbergverwerfung schon im Carbon als Trennungslinie bestanden hat. Die damit verknüpfte Bewegung muss also im Kulm stattgefunden haben. Eine etwas jüngere, aber jedenfalls noch vortriadische Bewegung kann etwas weiter nördlich, an der ebenfalls im Tertiär-Diluvium mitbewegten Hochfirstverwerfung (siehe VON BUBNOFF loc. cit. N. J.) nachgewiesen werden. Die zu einer NO-streichenden Mulde

<sup>1</sup> In den Profilen und Kartenskizzen zur Tagung der deutschen geol. Ges. in Freiburg i. B. 1913 habe ich nicht ganz richtig angegeben, dass der Trümmerporphyr (porphyritische Serie, mit dem Konglomerat gleich alt ist; spätere Untersuchungen haben gezeigt, dass das nur für seinen obersten Teil zutrifft, die grosse Menge des Trümmerporphyrs aber das Konglomerat unterlagert. Ausserdem ist daselbst zu berichtigen, dass das System des Eisenbacher Granites nicht dem älteren, sondern dem jüngeren Quarzporphyr zeitlich entspricht.

gefalteten jung-kulmischen Sedimente setzen hier über die Verwerfung hinüber, die Mulde ist aber im Horst fast um die Hälfte schmaler. Beiderseits wird sie von flach liegendem Buntsandstein diskordant überlagert. Es hat also im Horst schon vor der Trias (aber nach Auffaltung des Kulmkonglomerates!) eine weit stärkere Abtragung stattgefunden, mit anderen Worten, die Hochfirstverwerfung hat als Geländestufe schon im Paläozoikum bestanden.

Die Anlage der hercynischen Brüche hat schon im Carbon, gleichzeitig mit der variscischen Faltung, eingesetzt.

Um die gegenseitigen Beziehungen dieser beiden tektonischen Elemente zu verstehen, muss auf die carbonische Faltung eingegangen werden. Ich habe früher gezeigt (loc. cit. 2), dass man im Schwarzwald zwei Phasen der carbonischen Gebirgsbildung unterscheiden kann: eine vor dem Jung-Kulm mit O-W-Streichen und eine spätere mit NO-SW-Streichen, von der auch das Jung-Kulm betroffen wurde. Zwischen diesen zwei Richtungen hat eine Interferenz stattgefunden, welche sich im Widerstand und teilweisem Umstau der primär gefalteten Serie äussert. A priori sind bei einem solchen Vorgang zwei Arten von Störungen zu erwarten: Querbrüche von vorwiegendem Zerrungscharakter und Längsstörungen mit starker Druckkomponente. Eine charakteristische Linie letzter Art liegt an der Grenze des zentralen Gneissmassivs des Schwarzwaldes und der südlich daran anschliessenden Kulmzone in Gestalt eines Streifens gepresster Granite (loc. cit.) vor, welche den ganzen Streifen des Carbons zwischen Altglashütten und Badenweiler als flacher, nach Süden konvexer Bogen begleiten. Meine Untersuchungen haben gezeigt, dass diese Zone bei Altglashütten als Aufpressung des Granites entwickelt ist, dass aber weiter westlich, am Herzogenhorn und bei Schönau, eine regelrechte Ueberschiebung von Gneiss und Granit über das ältere Kulm vorliegt.

Längs dem ganzen Kulmstreifen ist die zentral-schwarzwälder Gneissmasse gegen Süden an das Kulm herangepresst und zum Teil überschoben, wobei die Bewegungsrichtung zu beachten ist, welche unseren bisherigen Kenntnissen von der Richtung der variscischen Faltung zuwiderläuft. Diese wichtige Linie sei die süd-schwarzwälder Ueberschiebung genannt.

Die senkrecht auf dieser Längsstörung stehenden gleichaltrigen hercynischen Brüche sind also Querbrüche der varisci-

schen Faltung, entstanden durch den Widerstand einer durch Faltung versteiften Masse gegen einen neuen, schiefwinkelig zum primären Streichen wirkenden Druck. Ihre Zerrungsnatur bekundet sich auch in der Verknüpfung mit gleich angeordneten, isochronen Eruptivmassen, die bei der Zerberstung der Scholle emporquollen (Granite, Porphyre, etc.).

Das tektonische Bild ist nicht unähnlich dem mancher Gegenden Nord- und Mitteldeutschlands, wo auch paläozoische, NW-gerichtete, posthum aufgelebte Brüche innerhalb des variscischen Bogens auftreten. Eine Erklärung durch Interferenz (Vergitterung) ist dort auch mehrfach angenommen worden<sup>1</sup>.

Ein grundlegender Unterschied besteht meines Erachtens darin, dass sich dort die Brüche gegenüber der jüngeren Faltungsphase als Längsstörungen verhalten (die jüngere Faltungsphase streicht dort NW-SO), mithin oft eine deutliche tangentialbewegende Komponente aufweisen, die auch während der posthumer Bewegung andauert; im Schwarzwald kann dagegen von einem Wiederaufleben im Tertiär durch neues Einsetzen eines gleichgerichteten Faltungsprozesses keine Rede sein. Die schwarzwälder Brüche sind in dieser Beziehung Linien von passiver Posthunität, d. h. sie sind durch andere tektonische Vorgänge, als Stellen geringeren Widerstandes, im Tertiär neu aufgerissen. In dieser Hinsicht sind sie auch mit den Karpinski'schen Linien, zu denen SUSS die hercynischen Störungen in Mitteldeutschland rechnet, nicht identisch.

Es ist zu bemerken, dass die Unterscheidung zweier schiefwinkelig auf einander streichenden Phasen der Faltung innerhalb der karbonischen Bögen Mitteleuropas eine allgemein verbreitete Erscheinung ist. Auch das dadurch bedingte komplizierte tektonische Bild mit Torsion, Längs- und Querbrüchen wiederholt sich oft. Ich weise nur auf die Untersuchungen FOURMARIERS in dem hohen Venn und besonders auf die Arbeiten von BARROIS, LECORNU und BIGOT in der Bretagne und Normandie hin. Die tiefere Ursache des verwickelten Bildes liegt dort in der Existenz eines alten Massivs, welches hemmend und ablenkend auf die Faltung wirkte. Ein analoges Moment sehe ich in der zentralschwarzwälder Gneisscholle. Ihr oft abweichendes Streichen, ihre vollständige Entblössung von kulmischen Sedimenten, die nur am Rande auftreten, und andere Merkmale deuten darauf hin, dass hier ein u-

<sup>1</sup> LOSSEN, STILLE, BODE, insbesondere BRANDES: die niederländisch-hercynische Vergitterung (oder Querfaltung) und der jungpaläozoische Vulkanismus in Mitteldeutschland. Leipzig, bei Teubner, 1913.



altes Hochgebiet vorliegt, welches vorkarbonisch versteift, die variscische Faltung nur unvollkommen mitmachen konnte, mehr in toto bewegt wurde und hemmend auf die Entwicklung der umgebenden Falten einwirkte. Aus diesem Prinzip erklärt sich auch die oben beschriebene südschwarzwälder Ueberschiebung mit ihrem abnorm nach Süden gerichteten Bewegungssinn als lokale Erscheinung, hervorgerufen durch RÜCKSTAU an einem alten Massiv.

Was endlich das pothume Aufleben der hercynischen Brüche im Tertiär-Diluvium angeht, so erblicke ich dessen Grund in der Hebung des Schwarzwaldes und der damit verbundenen Abtragung der mesozoischen Serie, wodurch die alten Fugen neu entblösst wurden. Die Ursachen dieser Hebung sind noch sehr dunkel. Ich habe versucht auszurechnen, in welchem Maasse isostatische Prozesse, hervorgerufen durch Entlastung infolge von Abtragung der Sedimente hierbei in Betracht kommen können. Die Frage läuft im Wesentlichen darauf hinaus zu untersuchen, ob eine solche Entlastung genügt, um die durch molekulare Cohäsion bedingten Anomalien des isostatischen Ausgleichs zu überwinden<sup>1</sup>. Es ergibt sich, dass für den Schwarzwald mit weiterer Umgebung eine mittlere Erniedrigung von im Minimum 812 m durch Abtragung anzunehmen ist. Die mögliche Anomalie gegen einen isostatischen Ausgleich beträgt dagegen für das gleiche Areal 478 m bzw. 774 m (Maximum!), je nachdem man die Dicke der festen Erdrinde mit LUKASCHEWITSCH als 68 km, oder mit ANDRÉE als 110 km annimmt<sup>2</sup>. Hieraus sieht man, dass ein isostatischer Ausgleich durchaus wahrscheinlich ist, wenn er auch für den Gesamtbetrag der Hebung nicht verantwortlich gemacht werden kann. Es müssen daher noch andere Faktoren mitgespielt haben, vielleicht die VAN WERVEKE'sche « Grossfaltung », d. h. die Aufwölbung der südwestdeutschen Gebirgskerne in toto unter dem Einfluss der Alpenfaltung.

Im vorstehenden konnten nur die wichtigsten Gedanken und Resultate meiner Arbeit skizziert werden. Wegen aller Einzelheiten und wegen der Methoden bin ich gezwungen, auf die spätere ausführliche Besprechung der angeschnittenen Fragen zu verweisen.

<sup>1</sup> Vorbedingung dieses Prozesses ist natürlich eine tief liegende Erosionsbasis, in unserem Falle das Rheintal, welches nachweislich früher einsank, als die Hebung des Schwarzwaldes begann.

<sup>2</sup> Ueber die theoretischen Grundlagen siehe bei LUKASCHEWITSCH: Sur le mécanisme de l'écorce terrestre et l'origine des continents. Saint-Petersbourg 1911.