Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae
Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft
Band: 58 (1965)
Heft: 1

Artikel: Ein kinematisches Modell der Jurafaltung
Autor: Laubscher, Hans P.
Kapitel: Schlussbemerkungen
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-163266

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

halten der Tl- und der Tr-Klüfte auch im östlichen Jura. Welche quantitative Bedeutung dieser diffusen Bewegung zukommt, ist noch ganz und gar ungewiss, ja, der Schreibende kann sich keine Messtechnik denken, die eine solche quantitative Bestimmung erlauben würde. Vermutlich wird die Rolle der diffusen Bewegung einmal aus dem Residuum zu erkennen sein, das zurückbleibt, wenn alle quantitativ messbaren Grössen berücksichtigt sind.

SCHLUSSBEMERKUNGEN

Die Ausführung der Modelle auf Fig. 6, 35, 36 und 40 hat etwas Spielerisches an sich. Nun sind Spielereien an der Tagesordnung in tektonischen Belangen. Die meisten davon sind unverbindlich, etliche folgen nicht einmal genau festgesetzten Spielregeln, sondern variieren diese willkürlich wie bei «Alice in Wonderland». Es ist kein Bedarf vorhanden nach noch mehr dieser Art, möchte man meinen.

Es gibt aber auch Spielereien, die der Erkenntnis förderlich sind. Dafür müssen sie verbindlich, d.h. mit der Natur womöglich quantitativ konfrontierbar sein. Und darin erblicken wir den Wert unserer Bemühungen. Ausgangspunkt war ein handfestes Problem der Feldgeologie: die Struktur der Freiberge. Um dieses Problem erstens scharf zu formulieren und zweitens nach Möglichkeit zu lösen, galt es, das sonst vom Jura Gewusste zu mobilisieren und fruchtbar zu machen. Es galt, Regeln herauszuarbeiten, mit deren Hilfe Kenntnisse von andern Orten auf die Problempunkte zu projizieren waren. Selbstverständlich konnten diese Bemühungen nicht bei den Freibergen stehen bleiben, und ebenso selbstverständlich konnten sie nur ein bescheidener Anfang sein bei der Ausbeutung noch fast unbegrenzter Möglichkeiten.

Der erstrebte Nutzen ist nicht ausgeblieben. Zwar kann der Schreibende dafür mit Bestimmtheit nur im Bereich des Rheintalischen Juras und der Freiberge bürgen, wo in der Zwischenzeit durchgeführte detaillierte Feldaufnahmen Ergebnisse gezeitigt haben, die ohne die hier entwickelten Modellvorstellungen schwerlich denkbar wären. Aber auch sonst haben sich zum mindesten anregende neue Perspektiven aufgetan, und manches in des Schreibenden früheren Auffassungen vom Bau und Werden des Juras hat eine Klärung erfahren oder auch sich eine Korrektur gefallen lassen müssen.

So ergeben sich im Vergleich zu den in der «Fernschubhypothese» geäusserten Meinungen folgende Präzisierungen und Abänderungen:

1. Die Karte des Sockelreliefs wird an mehreren Stellen bedeutend vereinfacht: das Hoch unter den Freibergen verschwindet grossenteils, und auch die Erhebungen unter dem Faisceau Helvétique werden geglättet. Die in der «Zweiphasenhypothese» gebotene Argumentation für eine primäre Hochlage der freibergischen Vergreisungsfläche gegenüber den umgebenden Becken ist zu modifizieren; sie vereinfacht sich und wird noch zwingender.
2. Die Auffassung des Juras als eines Mosaiks starrer, von Stauchsäumen umfasster Schollen, deren Begrenzungen durch präexistente Strukturen vorgegeben waren und als Rahmen und Schienen für die Jurafaltung dienten, präzisiert sich:
   Der äussere Rahmen und etliche interne Elemente waren vorgegeben und bestimmten das Bild des Juras von Anbeginn. Aber im Verlaufe der Faltung

veränderte sich die Gestalt der Schollen: alte Grenzen wurden inaktiviert, neue rissen auf, und diese folgten oft nicht in erkennbarer Weise vorgegebenen Rahmenelementen. Ihre Lage scheint in erster Linie diktiert durch die im zentralen Jura ausgeprägte Divergenz der Schollenbewegung. Allerdings müssen die vorgegebenen Randbedingungen ebenfalls entscheidend mitgewirkt haben – wie bei allen solchen Bewegungsproblemen –, nur ist dieser Einfluss nicht so augenfällig und direkt wie bei der eigentlichen Rahmen- und Schienenfaltung, er besteht nicht in der unmittelbaren, lokalen Wirkung von Schienen, sondern in der integrierten Ausstrahlung der umgebenden, näheren wie ferneren Rahmenelemente.

3. Das in der «Fernschubhypothese» noch recht vage und unter vielen Vorbehalten vorgeschlagene Rotationsmodell darf herzhafter angewendet werden, aber nicht für den ganzen Jura. Zu rotieren scheint vor allem der östliche Teil, der westliche ist durch eine divergente Nordwestdrift gekennzeichnet, an der neben Translationen auch – noch unbekannte – Rotationen beteiligt sein könnten. Das Bild erinnert an das in die Horizontale umgeklappte Profil eines Domes, dessen Flanken vom Zentrum wegrotiert werden und einen zentralen Einbruchsgraben entstehen lassen: die Querbrüche vom Lac de Silan bis Vallorbe haben eine bedingte Ähnlichkeit mit solchen Grabenbrüchen. In diesem Abschnitt ist auch eine bedeutende Segmentierung des Molassebeckens anzunehmen.

4. Transversalverschiebungen, Querbrüche wurden in der «Fernschubhypothese» als Segmente von Schollenrändern aufgefasst, die mehr oder weniger in der Bewegungsrichtung liegen, sie waren als Bestandteile einer präexistenten Umrandung ebenfalls schon zu Beginn der Faltung vorgezeichnet. Die nun ausdrücklich formulierte Auffassung von einer Veränderung der Schollengrenzen während der Faltung impliziert auch die Existenz junger, während der Faltung aufgerissener Querbrüche. Insofern, und weil eine Bewegungsdivergenz in vielen Fällen eindeutig ist, bedeutet diese Auffassung eine Annäherung an den «klassischen» Standpunkt Albert Heims. Als wesentliches Element enthält aber auch die modifizierte Auffassung die nun scharf formulierte Forderung, dass Querbrüche immer nur als Bestandteile einer rings geschlossenen Schollengrenze zu sehen sind und nicht als isolierte kinematische Elemente. Es gibt also zweierlei Typen von Transversalverschiebungen: erstens solche, die als präexistente Bestandteile von Schollengrenzen, als Rahmen und Schienen die faltende Bewegung in ihre Bahnen gezwungen haben, und zweitens solche, die – unabhängig von lokalen Rahmenbedingungen – umgekehrt von der divergierenden faltenden Bewegung erzwungen wurden. Der erste Typus ist durch Querstauchungen charakterisiert und dadurch, dass er korrelierbare Falten nicht oder nur in untergeordnetem Masse zerschneidet. Er ist besonders aus dem Rheintalischen Jura bekannt (Typus Caquerellekette). Der zweite Typus zerlegt korrelierbare Antiklinalen mit nur geringen Querstauchungen und tritt augenfällig in der zentralen Divergenzzone in Erscheinung (Typus Vallorbe–Pontarlier).

5. In der «Fernschubhypothese» wurde die Meinung vertreten, vom dynamischen Standpunkt aus sei ein Fortschreiten der Faltung von innen nach aussen (Heim) d.h. die sukzessive Überwindung immer externerer Widerstände plausibler als eine von aussen nach innen rückschreitende Faltung (Buxtorf). Das war profilmässig gedacht. Die Existenz junger, diskordanter, sich z.B. in Querbrüchen

vom Typus Vallorbe–Pontarlier äussernder Bewegungsfronten beweist demgegenüber, dass keine derart einfache Alternative besteht, dass vielmehr der Werdegang komplex ist und sich von Querschnitt zu Querschnitt ändert. An die ältesten Bewegungsfronten – als deren eine der Risoux gelten darf – lagern sich sowohl extern wie intern jüngere an, und ein und dieselbe Front wechselt den Anlagerungssinn dort, wo sie als Querbruch eine ältere Front durchschneidet. Mangels stratigraphischer Dokumentierung ist man bei der Aufteilung der Bewegung in sukzessive Stadien – «Phasen» – auf solche Schnittpunkte diskordanter Fronten angewiesen.

Es ist zu erwarten, dass ein weiterer Ausbau von Modellen, wie sie hier vorgeschlagen worden sind, in ständiger und immer detaillierterer quantitativer Konfrontierung mit feldgeologisch messbaren Grössen eine Fülle weiterer Erkenntnisse vermitteln wird. Es geht darum, Messungen fruchtbar zu machen.

Verdankungen

Der Schreibende schuldet besonderen Dank den Herren Prof. L. VONDERSCHMITT und cand. geol. M. WOHNLICH, die sich während seiner längeren Abwesenheit im Ausland des Manuskripts angenommen und es kritisch durchgesehen haben.

LITERATURVERZEICHNIS

AUBERT, D. (1943): *Monographie géologique de la vallée de Joux*. Mat. Carte géol. Suisse, N.S., *78*.

– (1945): *Le Jura et la tectonique d'écoulement*. Bull. Lab. géol. et Musée géol. Univ. Lausanne, *83*, 1–20; et Mém. Soc. vaud. Sc. nat. *8*, 4, 217–236.

– (1958): *Sur l'existence d'une ride de plissement oligocène dans le Jura vaudois*. Bull. Soc. neuchât. Sc. nat. *81*, 47–54.

– (1959): *Le décrochement de Pontarlier et l'orogenèse du Jura*. Mém. Soc. vaud. Sc. nat. *12*, 4, no. 76, 93–152.

– (1963): *Notice explicative, Feuille 1202 Orbe*. Geol. Atlas der Schweiz.

BELOUSSOV, V. V. (1961): *The origin of folding in the earth's crust*. J. of Geoph. Res. *66*, 7, 2241–2254.

BIRKHÄUSER, M. (1925): *Geologie des Kettenjura der Umgebung von Undervelier (Berner Jura)*. Vehr. Naturf. Ges. Basel *36*.

BITTERLI, P. (1945): *Geologie der Blauen- und Landskronkette südlich von Basel*. Beitr. geol. Karte Schweiz (NF) *81*.

BULLARD, E. C. and GRIGGS, D. T. (1961): *The nature of the Mohorovicic discontinuity*. The Geoph. J. *6*, *1*.

BUXTORF, A. (1909): *Über den Gebirgsbau des Clos du Doubs und der Velleratkette im Berner Jura*. Ber. über die Versammlg. des Oberrhein. Geol. Vereins.

– (1916): *Prognosen und Befunde beim Hauensteinbasis- und Grenchenbergtunnel und die Bedeutung der letzteren für die Geologie des Juragebirges*. Verhandl. Naturf. Ges. Basel *27*, 195–254.

CAIRE, A. (1963): *Problèmes de tectonique et de morphologie jurassiennes*. Livre à la Mém. du Prof. P. Fallot, II, 105–158.

CURRIE, J. B. (1956): *The role of concurrent deposition and deformation of sediments in development of salt-dome graben structures*. Bull. Am. Ass. Petr. Geol. *40*, 1.

DE MARGERIE, E. (1936): *Le Jura*. 2e partie. Mém. servir à l'explic. de la carte géol. détaillée de la France. Paris.

DIEBOLD, P. (1960): *Geologie des Gebietes von Siegfriedblatt Ocourt (Berner Jura)*. Beitr. geol. Karte Schweiz (NF) *111*.

DREYFUSS, M. (1951): *Remarques sur l'évolution du faisceau bisontin*. Bull. Soc. Géol. France (*6*), t. 1, 777.

– (1951): *Région de Beure-Arguel*. Bull. Soc. Géol. France, (*6*), t. 1, 780.

ELBER, R. (1920): *Geologie der Raimeux- und der Velleratkette im Gebiet der Durchbruchtäler von Birs und Gabiare (Berner Jura)*. Verhandl. Naturf. Ges. Basel *32*.