

# Zusammenfassung

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **54 (1961)**

Heft 1

PDF erstellt am: **17.09.2024**

## **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.

- 5 Die Auspressung von Sockelmassen bei verschiedenen Dicken des komprimierten Krustenbezirks
- 6 Die Verkürzung des Sockels durch einen Absaugmechanismus
- 7 Sockelverkürzung durch kompressive Heraushebung vorangegangener Absenkungen
- 8 Unterschiebung des Sockels von Norden
- 9 Spannungsverteilung und Stabilitätsbereiche in einem rechteckigen Krustenblock
- 10 Geometrisches Modell des Molassebeckens
- 11  $\lambda$  als Funktion der Überdeckung  $z$  und der spezifischen basalen Reibung  $\tau$
- 12 Die Stabilität des Sedimentmantels über der salinären Trias
- 13 Hebung der Oberfläche von Jura und nördlichem Molassebecken durch Hangaufstossen der sich nach Süden verdickenden Sedimentserie
- 14 Rotation der Abscherungsdecke um das Lägern-Ostende
- 15 Segmentweise Bewegung der Abscherungsdecke
- 16 Die Überwindung positiver Sockelsprünge
- 17 Die Überwindung negativer Sockelsprünge

### ZUSAMMENFASSUNG

*Sockeltektonik.* Die relativen Höhenlagen der Synklinaltafeln im Jura, zusammen mit einigen Bohrerergebnissen, vermitteln ein Bild der Sockeloberfläche, das bis auf eine Fehlergrenze von einigen hundert Metern zuverlässig ist. Es ergibt sich, dass der Jurasockel im wesentlichen eine in mehrere antithetische, schwach nach SE geneigte Zerrschollen zerlegte, relativ hochgelegene Plattform bildet. Diese ist grossenteils im Alttertiär entstanden und hat die Faltung ohne erkennbare Änderung überdauert. Andererseits zeigen mechanische und geometrische Betrachtungen, dass eine Verkürzung des Sockels im Ausmass derjenigen des Sedimentmantels die Herauspressung eines Grundgebirgsblocks von einigen Kilometern Durchschnittshöhe bewirkt hätte oder eine Absaugung von geosynklinalem Charakter. Weder das eine noch das andere hat im Jura stattgefunden, vielmehr verlangen die beobachteten geologischen und palaeogeographischen Verhältnisse gebietlicher als je ein passives Verhalten des Sockels während der Faltung.

*Mechanik.* Die Möglichkeit einer Schubübertragung durch die Sedimenthaut ist eine Frage der basalen Reibung. Die Bohrerergebnisse von Lons-le-Saunier erlauben es, eine wahrscheinliche spezifische basale Reibung von nur 30 kg/cm<sup>2</sup> für die Basis des sicher dislozierten Plateaus von Lons-le-Saunier zu errechnen. Weitere numerische Abschätzungen führen zum Resultat, dass die Schubübertragung durch das Molassebecken auch bei dreimal höherer Reibung noch möglich war, der Fernschub ist also auch vom mechanischen Standpunkt vertretbar. Solch geringe basale Reibungen können möglicherweise durch plastisches Fliessen von Salz oder hohe anomale Porendrucke oder beides erklärt werden. Sie bedingten jedenfalls eine Instabilisierung des ganzen Sedimentmantels nördlich der Zentralmassive, als diese herausgepresst wurden, wobei ihre Nordabdachung erst noch durch alpine Deckenmassen überlastet war. Der Sedimentmantel entwickelte eine Tendenz, nach Norden zu rotieren und seine nördlichen Teile hangauf über die Juraplattform zu stossen. Zur Auslösung dieser Rotation bedurfte es nur relativ geringer zusätzlicher Schübe aus den Massiven. In diesen sind schon seit langer Zeit Lücken des autochthonen Sedimentmantels bekannt, die als Abrissnischen der Abscherungsdecke interpretiert werden können.

*Paläogeographie.* Mesozoische leichte Verbiegungen dürfen nicht auf die Jurafaltung bezogen werden, sondern sind kontinentweit zu betrachten. Alttertiäre bis miozäne Strukturelemente sind teils nachweisbar an normale oder antithetische Schollenbewegungen geknüpft. Jedenfalls sind für diese Periode grosse vertikale Blockbewegungen mit nur schwachen faltenähnlichen Gebilden nachweisbar, während in der jungtertiären Faltung zahlreiche Falten grosser Amplitude bei nicht erkennbarer Sockelverstellung gebildet wurden. Die alten Strukturen sind offenbar nicht die embryonalen Anlagen der späteren Falten, vielmehr wurden sie überprägt durch einen völlig andersartigen Vorgang. Sie haben jedoch oft die Lokation der späteren Falten bestimmt. Es bestehen gewichtige Indizien dafür, dass die Faltung nicht in zwei durch eine Peneplainisierung getrennte Phasen unterteilt werden kann.

*Kinematik.* Die Abscherungsdecke besteht aus einem Schollenfeld, in dem sich die Deformation an den Schollenrändern konzentriert. Die Falten verlaufen deshalb oft nicht senkrecht zur

Bewegungsrichtung der Decke, sondern schief, manchmal fast parallel zu ihr. Dann sind sie assoziiert mit zahlreichen Blattverschiebungselementen, die spitzwinklig oder fast parallel zu ihnen sein können, besonders in den Grenzketten gegen die Ile Crémieu. Wenn man die mutmassliche Richtung und den Betrag der Bewegung an verschiedenen Punkten aufträgt, so ergibt sich eine Rotation der Abscherungsdecke von etwa  $7^\circ$  um das Ostende der Lägern. Die NS bis NW-SE verlaufenden Falten des südwestlichen Juras enthalten alle ausgeprägte Blattverschiebungselemente, mit deren Hilfe die Faltung des Juras gegenüber ihrer mutmasslichen Fortsetzung nach Süden, den Falten der Grande Chartreuse, nach Nordwesten verlegt wurde. Diese Bewegung lässt sich begründen mit der Einschaltung des schwerer faltbaren Molassebeckens in die Abscherungsdecke und das gleichzeitige Einsetzen von salinärer Trias nordöstlich der Ile Crémieu. Das Molassebecken kann als grösste Teilscholle der Abscherdecke aufgefasst werden und das anomale Verhalten der südwestlichsten Falten als Rahmendeformation am südwestlichen Schollenrande. Für die Lokation der Falten wesentlich waren präexistente Unregelmässigkeiten, namentlich die Flexuren und Brüche des alttertiären Zerschollenfeldes (Rahmen- und Schientektonik). Allerdings mussten bei der Abscherung die Störungen der Sedimenthaut gegenüber ihren Wurzeln im Sockel oftmals beträchtlich verschoben werden. Dabei können sich chaotische Deformationen der basalen Schichten in der Nähe der Sockelsprünge entwickelt haben, die von der Oberfläche kaum zu ahnen sind.

#### ABSTRACT

*Basement structure.* The relative positions of major synclines and borehole data in the Jura mountains region permit mapping of the basement within a limit of error not exceeding a few hundred meters. It turns out that the Jura basement has the shape of an elevated platform which is dissected into a number of antithetic fault blocks rotated to the southeast. They form part of a system of extensional tectonics which had developed largely in the lower Tertiary and survived upper Tertiary folding of the sediments without being visibly affected. On the other hand, geometrical and mechanical considerations show that, had basement been compressed to an extent equalling that of the sedimentary cover, a block of material averaging several kilometers in height would have been squeezed out, or else crustal downdrag of geosynclinal character would have to be postulated. Neither one of these happened in the Jura mountains. Both, new and old facts more emphatically than ever demand acceptance of the view that basement is not involved in the upper Tertiary folding.

*Mechanics.* The mechanical possibilities of thrusting of an extensive thin sheet of sediments are controlled by the amount of friction at its base. From the geometrical evidence of borehole data in the Lons-le-Saunier area a specific friction of only  $30 \text{ kg/cm}^2$  may be computed for the base of the plateaus of Lons-le-Saunier, Champagnole, and Nozeroy. Further numerical estimates indicate that maximum permissible friction at the Triassic base of the Molasse basin would have been three times this value. Transmission of the push from the Alps to Besançon thus appears to have been possible. These extremely low values of specific friction may have been due to plastic yielding of salt or to the existence of abnormally high pore pressures in the Triassic evaporite series or both. At any rate, they must have helped in developing an exceedingly unstable position of the entire sedimentary cover north of the Alpine Central Massifs. The situation was aggravated by the rise of these massifs and by overloading of their steepened northern flank by Alpine thrust masses. In the sedimentary cover a tendency developed to rotate northward and thereby to push the northern parts uphill onto the Jura platform. Rotation may have started spontaneously under the sole influence of gravity for an average specific basal friction below  $30 \text{ kg/cm}^2$ . For higher values, stability was reduced to an extent where even a slight push from the massifs would have initiated rotation. In the autochthonous sedimentary cover gaps have been known for a long time and may be interpreted as scars left by the sliding away of the decollement nappe.

*Paleogeography.* It is hardly feasible to connect slight Mesozoic epicontinental warps with the folding of the Jura mountains which is a comparatively local affair that occurred more than 100 million years later. Lower Tertiary structural elements including a few fold-like features may in most instances be shown to form part of an extensional fault system which developed at that time. They can hardly be considered as embryonic forerunners of the upper Tertiary folding, as this produced numerous folds of large amplitude without discernible block movements. As to the folding