

## Literatur.

- ASSMANN, P., Jahrb. preuß. geol. Landesanstalt 1910, S. 136.  
 DENCKMANN, A., Jahrb. preuß. geol. Landesanstalt 1899, S. 291.  
 DENCKMANN, A., Abhandl. preuß. geol. Landesanstalt 1901, N. F. 34.  
 DIENST, P., Jahrb. preuß. geol. Landesanstalt, 1913, S. 539.  
 HERRMANN, F., Jahrb. nass. Vereins Naturk. Wiesbaden 64, 1911, S. 1.  
 HERRMANN, F., Jahrb. preuß. geol. Landesanstalt 1912, S. 305.  
 KATZER, F., Geologie von Böhmen, 2. Ausgabe, Prag 1912.  
 KAYSER, E., und HOLZAPFEL, E., Jahrb. K. K. geol. Reichsanstalt Wien 1894, S. 479.  
 KOCH, M., Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. 1908, Bd. 50, Verh. S. 21.  
 RICHTER, R., Zentralblatt Min. Geol. Pal. 1914, S. 85.  
 SEEMANN, F., Beiträge Pal. Geol. Österr.-Ung. 1907, Bd. 20, S. 69.

## Eine neue Störungsform.

Von Hans Cloos (Marburg i. H.).

(Kurzer Auszug aus einem Vortrag, gehalten auf der Hauptversammlung der Geologischen Vereinigung zu Frankfurt a. M. am 9. Januar 1915.)

(Mit 5 Textfiguren.)

I. Vorbemerkung. Wenn Schichten der Erde sich biegen oder falten, so verschieben sich ihre einzelnen Lagen parallel übereinander, wobei Schichtflächen als Bewegungsflächen dienen<sup>1)</sup>. Werden z. B. die beiden planparallelen, elastischen Tafeln  $a_1a_2$  und  $b_1b_2$  (in Fig. 1 im Querschnitt) gemeinsam knieförmig aufgebogen, so erfährt die obere von beiden einen Längenüberschuß gegen die untere, da sie in der Umbiegung die innere ist und somit den kürzeren Weg zurücklegt. Dieser Überschuß wird frei, indem die obere Tafel über die untere nach dem freien Ende vorrückt. Der Betrag der Verschiebung,  $d$ , wächst mit dem Grade der Verbiegung und mit der Dicke der Tafeln.

Aber, obwohl theoretisch gefordert und obwohl an Harnischen, Quetschzonen und anderen mechanischen Nebenwirkungen sich verratend, — tektonische Selbständigkeit gewinnen diese konkordanten Verschiebungen in der Regel nicht.

Denn falls nicht Erosion die Überschüsse an der Oberfläche tilgt, gleicht sich das Zuviel und Zuwenig in benachbarten Mulden und Sätteln gegenseitig aus und eine absolute Änderung in der Verteilung der Horizonte tritt nicht ein.

Wie nun aber, wenn im Verlaufe der Verbiegung Teile der Falte abgetragen werden und neue Horizonte sich diskordant auf dem Schichtenstumpf absetzen und wenn dann die Verbiegung weitergeht? Muß dann nicht die diagonal transgredierende Decke von den Verschiebungen innerhalb ihrer Unterlage mitbetroffen und disloziert werden?

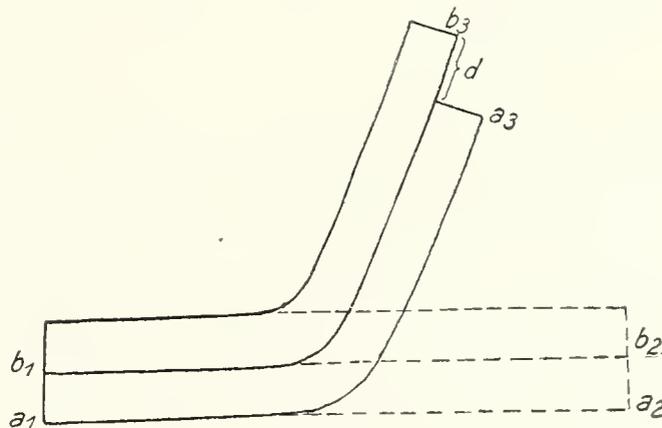


Fig. 1.

<sup>1)</sup> Vgl. ALB. HEIM, Mechanismus der Gebirgsbildung, II. p. 26.

Auf diese theoretische Frage möchte ich empirisch antworten in einer ausführlicheren Abhandlung, die demnächst an anderer Stelle erscheinen soll<sup>1)</sup>. Hier kann nur ein ganz kurzer Auszug Platz finden.

II. Beobachtungen<sup>2)</sup>. Am Nordrande des Harzes finden sich die angenommenen allgemeinen Bedingungen im großen verwirklicht: Die Aufrichtung der Harzrandflexur wird durch die Transgression der Oberkreide unterbrochen, und geht dann weiter. Die heutige Lagerung der Oberkreide ist demgemäß sehr eigenartig. Von vielen Beispielen nur eins:

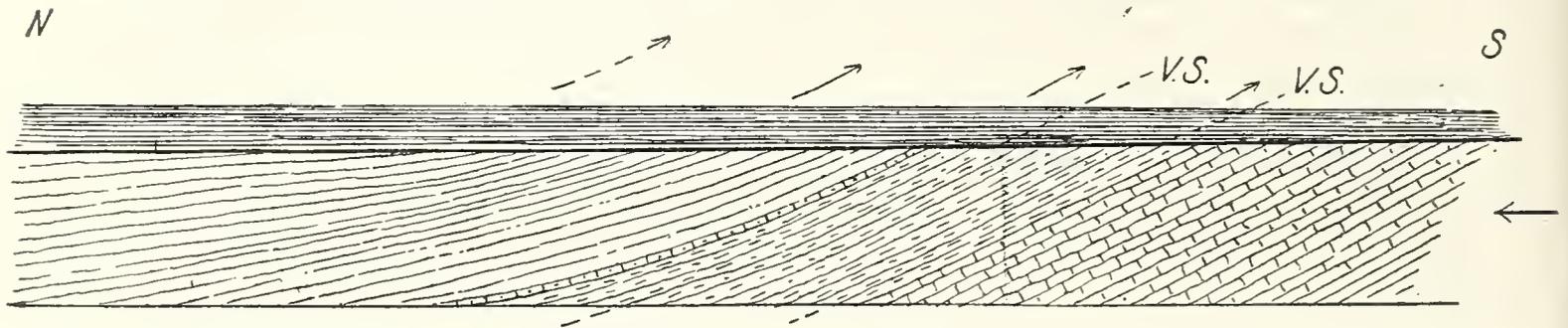


Fig. 2 a.

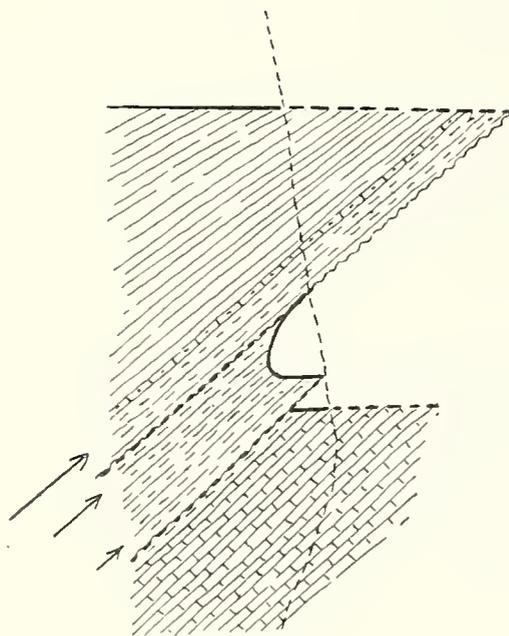


Fig. 2 b.

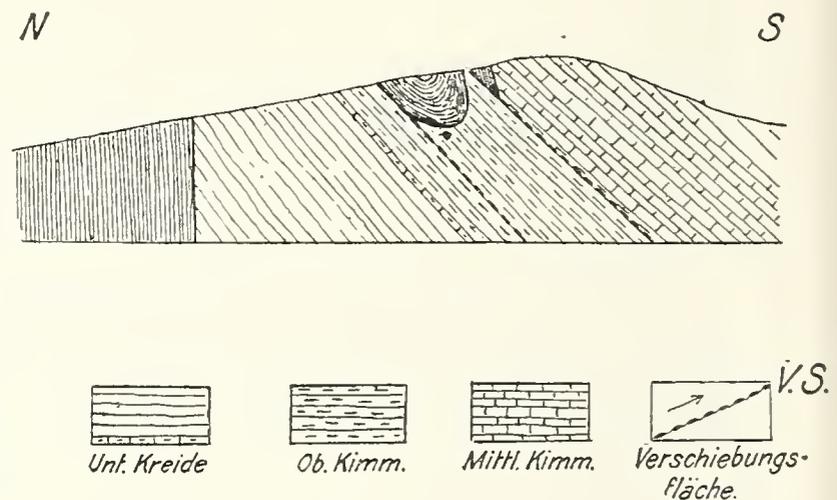


Fig. 2 c.

Fig. 2a—c. Querprofil durch den Langenberg bei Oker, am Nordrand des Harzes (schematisch). *a.* Zur Zeit des oberen Emscher. *c.* heute. Zwischen *a* und *c* zwei Bewegungen: 1) Überkipfung des schon aufgerichteten (Jura), Aufrichtung des horizontalen Schichtenkomplexes (Kreide). 2) Parallele Verschiebungen höherer über tiefere Bänke der Juraschichten längs Schichtflächen. Von diesen Bewegungen wird die diskordante Kreidedecke mitbetroffen und teils abgeschoren (Keil, *S*), teils muldenförmig aufgeschleppt (Mulde, *N*). Um das Verständnis zu erleichtern, zeigt *b* die zweite Bewegung ohne die erste und ist leicht von *a* abzuleiten. *b* um 90° gegen den Uhrzeiger gedreht und erodiert, gibt *c*.

Auf dem Langenberge zwischen Oker und Harzburg findet man sonderbare Verzahnungen von steilstehendem Emscher mit überkipptem Kimmeridge (Fig. 2c). Zwei lange, ganz schmale, parallele Streifen von Emschergestein senken sich im Streichen zwischen die Schichtköpfe des Jura. Im südlichen, kleineren, fällt die Kreide steil bis überkippt nordwärts und endet unten spitzkeilförmig; im nörd-

1) Zur Tektonik des nördlichen Harzrandes, KAYSER-Festschrift, Ferd. Enke, Stuttgart, 1915.

2) Vgl. Abh. Kgl. Preuß. Geol. Landesanstalt N. F. 56. 1909. p. 1—18. und H. SCHROEDER, Exkursionsführer D. G. G. 1914. p. 46—57.

lichen liegt sie muldenförmig<sup>1)</sup>. Innerhalb des Jura lassen sich echte Verwerfungen oder Überschiebungen, längs welchen die Kreide eingebrochen oder -gefaltet sein könnte, nicht erkennen. Demgemäß hält H. SCHROEDER (der in seinem Gesamtprofil nur den südlichen Keil abbildet<sup>2)</sup>) die ganze Verzahnung für eine rein stratigraphische: Die Kreide soll sich in vorgebildete Taschen des schon halb aufgerichteten Untergrundes hineingesetzt, dann sollen beide Formationen in unverrücktem Wechselverbande sich weiter aufgerichtet haben.

III. Lokale Erklärung. Neue Beobachtungen haben mich gelehrt, daß diese rein stratigraphische Erklärung nicht allen Tatsachen genügt, sondern daß an ihnen stratigraphische und tektonische Vorgänge gemeinsam gearbeitet haben. In beiden Streifen ist nämlich nur die Südgrenze eine stratigraphische: die normale Transgressionssohle des Ober-Kreidemeeres. Die Nordgrenze dagegen ist eine Bewegungsfläche, welche die Kreide, sie abscherend, neben Jura legt und scheinbar grabenförmig versenkt. Das Besondere dieser Bewegungsflächen besteht darin, daß sie innerhalb des Jura mit Schichtflächen zusammenfallen<sup>3)</sup> und daß erst beim Übertritt in die diskordante Decke ihre tektonische Natur ins Auge fällt. Quetschungen, Verruschelungen usw. beweisen sie jedoch auch in der Unterlage.

Im Prinzip sind beide Streifen gleichartig gebaut. Ein Unterschied liegt nur darin, daß der südliche an der Verschiebung glatt und scharf abschneidet, innerlich nur wenig gestört, während der nördliche durch eine Art Schleppung Muldenform annimmt. An dieser Schleppung der Kreide beteiligen sich die liegenden Juraschichten, indem sie konkordant gegeneinander vorrücken, jede höhere etwas weiter über die tiefere. Ein Hauptvorstoß des Jura schneidet dann die ganze Kreide nordwärts ab. Keil und Mulde sind somit symmetrisch geformt, aber unsymmetrisch entstanden: Ihre Südgrenze ist ein Stück der Transgressionssohle, ein normaler, stratigraphischer Kontakt, ihre Nordgrenze anormal, tektonisch.

Nimmt man an, die Kreidesohle sei anfänglich eben und ungefähr horizontal gewesen (Fig. 2a), so erhalten wir seit der Oberkreide zwei Hauptbewegungen:

1) Kreide und Jura richten sich auf, die Kreide zum ersten Male, der Jura unter Fortsetzung der bereits begonnenen Bewegung.

2) Mehrere Horizonte des Jura rücken über ihr Liegendes konkordant vor, jedoch um ungleiche Beträge und so, daß bald dickere, bald dünnere Lagen diese Verschiebung gemeinsam (paketweise) ausführen (Fig. 2b). Die Parallelverschiebungen der Unterlage nehmen die Kreidedecke mit, zerschneiden und versetzen sie teils längs Abscherungsflächen, teils biegen sie dieselbe muldenförmig auf.

IV. Regionale Erklärung. Es läßt sich zeigen, daß von diesen beiden Hauptbewegungen die erste die primäre, die zweite eine sekundäre ist und daß sich die zweite in enger mechanischer Abhängigkeit von der ersten, als eine notwendige Folge derselben und Hand in Hand mit ihr vollzogen hat:

In allen Hauptzügen gleicht der tektonische Mechanismus der Harzrandaufrichtung den eingangs konstruierten Vorgängen. Hier wie dort zuerst eine ältere, unvollendete Aufrichtung, dann diskordante Transgression jüngerer Horizonte, nach ihr weitere Aufrichtung, sowie gleichzeitig konkordante Vorscherungen aller höheren über alle tieferen Schichten der älteren Formationenfolge. Hat uns aber die mathematische Konstruktion gelehrt, solche Parallelverschiebungen als eine notwendige Folge, als direkte Funktion der Gesamtaufbiegung anzusehen, so sind wir berechtigt, Gleiches auch für die größeren Verhältnisse in der Natur anzunehmen. Das heißt:

1) Wenigstens in dem einzigen, guten Querprofil. Meine Darstellung enthält einige Ergänzungen und Vereinfachungen, deren Begründung später erfolgt.

2) 1909, p. 15; 1914, p. 56; findet sich auch in O. WILCKENS, Grundzüge der tektonischen Geologie, Jena 1912, p. 55.

3) Weshalb sie bisher auch übersehen worden sind.

Die parallelen Verschiebungen innerhalb der Juraformation und mit ihnen die sonderbaren Lagerungsformen der Kreidedecke sind nichts als eine mechanisch geforderte Begleiterscheinung der Gesamtaufrichtung und von ihr nach dem Schema der Konstruktion restlos abzuleiten (Fig. 3).

Man könnte noch Zweifel hegen angesichts der geringeren Regelmäßigkeit der Verschiebungsstufen in der Natur, verglichen mit dem theoretischen Bilde: Hält man sich aber gegenwärtig, in wie weiten Grenzen Mächtigkeit und Plastizität der Einzelbänke schwanken, und wie stark diese Schwankungen den Grad und Gang der Verschiebung beeinflussen müssen, so werden selbst bedeutende Ungleichheiten verständlich. Tatsächlich lassen sich durch eingehende Analyse Plastizität und Mächtigkeit der Schichten und Grad und Art der Verschiebung recht befriedigend in mechanische Wechselbeziehung setzen. Doch eine Aus-

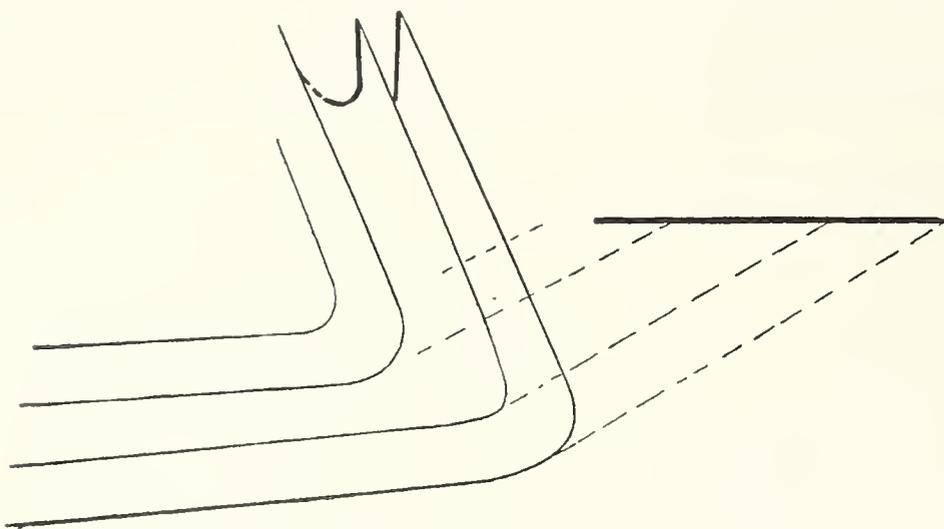


Fig. 3. Schematisches Querprofil durch die Aufrichtungszone (Flexur) des nördlichen Harzrandes zur Oberkreidezeit und heute. Zeigt, wie nach einfachen, mechanischen Gesetzen (Fig. 1) die heutige, komplizierte Lagerung auf dem Langenberg (Fig. 2c) aus der glatten Transgression zur Oberkreidezeit (2a) hervorgeht.

führung von Gründen, Erläuterungen und Beweisen müßte den Rahmen dieser Mitteilung weit überschreiten.

Wir begnügen uns heute mit der vorläufigen Feststellung einer neuartigen Störungsform: Die Parallelverschiebungen, die sich latent innerhalb eines jeden Schichtsystems vollziehen, wenn es verbogen wird, sie gewinnen tektonische Bedeutung im Augenblick, wo sie in ein anderes, nicht mehr parallel orientiertes Schichtensystem übertreten — und erhalten

hier den Charakter selbständiger Dislokationen. Mit der Schichtenbiegung entstehend, mit und in ihr entspringend und erlöschend, besitzt diese Störung keine ebene, überhaupt keine konstante Gestalt, besitzt sie auch keine gleichbleibende Orientierung im Raum und kann also, aufs Erdganze bezogen, weder den radialen, noch den tangentialen Dislokationen zugezählt werden. Ein methodischer Vorzug dieser Störung liegt darin, daß sie einwandfrei und restlos in einer größeren, ihrerseits leicht verständlichen Regionaltektonik aufgeht, ihre geologischen Wirkungen also aus der Reihe selbständiger geologischer Körper ausscheiden.

V. Schluß. Der Kreidekeil und die Kreidemulde des Langenberges sind nur zwei, wenn auch typische Beispiele von vielen. Nach ihrem Schema lassen sich am Harzrande zahlreiche, bis dahin unerklärte Lagerungsbilder entwirren; so vor allem der Kreidestreifen zwischen Buntsandstein und Zechstein bei Drübeck-Ilsenburg, die eigentümliche, überlange »Tertiärmulde« von Wienrode bis Thale und die benachbarte Kreide am Fohlenstall. Ferner ergeben sich eigentümliche Fingerzeige für die Beurteilung der »Blankenburger Bucht« und der »Teufelsmauer« und von da aus Folgerungen allgemeinerer Art für die tektonische Bedeutung von flächenhaften Diskordanzen überhaupt. Über all dies wird später ausführlicher zu sprechen sein.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Geologische Rundschau - Zeitschrift für allgemeine Geologie](#)

Jahr/Year: 1915

Band/Volume: [6](#)

Autor(en)/Author(s): Cloos Hans

Artikel/Article: [Eine neue Störungsform 113-116](#)