

Ueber Zusammenschub und Senkungen in Horstgebirgen.

Von W. Kranz, Hauptmann in der 1. Ingenieur-Inspektion.

Mit 1 Textfigur.

1. In einer Abhandlung „Über einen angeblichen seitlichen Zusammenschub im Buntsandstein der Vogesenvorberge von Sulzmatt“¹ nimmt Bergrat VAN WERVEKE Stellung zu meiner Abhandlung „Ein Vorkommen von seitlichem Zusammenschub im Buntsandstein der Vogesenvorberge von Sulzmatt; Hebungen oder Senkungen in Massegebirgen?“²

Es handelt sich um einen Steinbruch, in welchem ich im Sommer 1905 Verwerfung und Zusammenschub erkannte, VAN WERVEKE im Oktober 1909 lediglich eine Kluft und eine Verwerfung.

Über das Alter der Schichten in diesem Steinbruch drückte ich mich 1907 möglichst vorsichtig aus. Meine Vermutung, daß er ganz zum oberen Buntsandstein gehöre, hat sich nicht bestätigt.

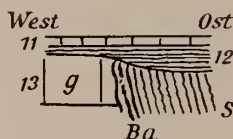


Fig. 1.

(Fig. 5 bei VAN WERVEKE.)

- 11: Plattiger Sandstein, ungestört (Voltzienschichten).
 12: 0,18–0,20 m hellgrünlichgrauer Ton, der mit verringerter Mächtigkeit (0,02–0,05 m) über die nicht zertrümmerte Bank g übergreift.
 13 (g): Weißer Sandstein, senkrecht zerklüftet, nicht zertrümmert.
 S: Zerbröckelter Sandstein.
 Ba: Kluft, mit Schwerspat ausgefüllt.

VAN WERVEKE, welcher die 1905 ungemein brüchige Ostwand anscheinend leichter zugänglich fand, stellt fest, daß außer Voltziensandstein auch Muschelsandstein vertreten ist.

Was die Kluft betrifft, so scheinen beide Parteien nicht genau die gleiche Stelle aufgenommen zu haben. Ich bat im April 1910 Herrn VAN WERVEKE, unmittelbar nachdem mir seine Schrift bekannt wurde, um Klarstellung, ob der Steinbruch in der Zwischenzeit in Betrieb gewesen sei, und erhielt die Nachricht: „Herr DIEHL hat durch Nachfrage beim Besitzer, Herrn FILLINGER, festgestellt, daß an der Nordwand des Steinbruchs bei Sulzmatt seit mindestens 6 Jahren nicht mehr gebrochen worden ist.“

¹ Mitt. Geol. Landesanstalt von Elsaß-Lothringen. VII. 2. 1909 p. 155–166.

² Dieses Centralbl. 1907. p. 489–498.

Die tatsächlichen Befunde meiner Aufnahme 1905 und derjenigen VAN WERVEKE's sind außerordentlich verschieden.

Während die von mir gefundene Kluft nur ganz schmal und nahezu senkrecht war, nahm VAN WERVEKE an der Nordwand des Steinbruchs eine bis zu 1,75 m breite, gegen O geneigte Kluft auf (l. c. p. 158 f.), im südlichen Teil der Ostwand eine normale Verwerfung, nämlich eine gegen O steil einfallende schmale¹ Kluft, an welcher der Muschelsandstein auf der Ostseite tiefer liegt als der Voltziensandstein auf der Westseite². Nach einer brieflichen Mitteilung von Herrn VAN WERVEKE ist zwischen beiden Stellen, an dem l. c. Fig. 5 dargestellten Punkt, keine Verwerfung mehr, sondern nur noch eine Kluft vorhanden, welche sich gegen N verbreitert. Doch läßt Fig. 5 bei VAN WERVEKE auch die Deutung zu, daß hier noch eine schwache Verwerfung vorhanden ist, über welche mugestörter Voltzien- und Muschelsandstein wegzieht. Dies würde meiner Darstellung (l. c. Fig. 2) entsprechen, nur mit dem Unterschied, daß mir der Westflügel abgesunken erschien, während VAN WERVEKE im südlichen Teil des Steinbruchs ein Absinken des Ostflügels feststellte. Da ich 1905 das Alter der Schichten nicht durch Fossilien feststellen konnte, ließ ich mich durch Anzeichen von Schleppung leiten, und halte auch jetzt noch nicht für ausgeschlossen, daß im nördlichen Teil des Steinbruchs ein Absinken des Westflügels existierte. Denn nach der Aufnahme VAN WERVEKE's ist ein Absinken des Ostflügels nur im südlichen Teil nachgewiesen, weiter nördlich eine Kluft ohne Verschiebung. Die schiefe Stellung der Schollen kann also sehr wohl an anderer Stelle ein Absinken des Westflügels hervorgerufen haben.

Über die Verschiedenheit der Schichten östlich und westlich der Klüfte habe ich mich 1905 sicher nicht getäuscht, desgleichen nicht über die deutlichen Anzeichen von Zerdrücken des Sandsteins und Quetschen der Mergel an der Berührungsstelle der zusammengeschobenen Bänke. Ich erinnere mich genau meines Staunens über diese Lagerungsverhältnisse, und daß ich daraufhin besonders sorgfältig an die Aufzeichnung des tatsächlichen Befundes ging. Dieser stimmt nun in keiner Weise mit dem von VAN WERVEKE festgestellten überein. Die beiderseitigen Maße und petrographischen Schilderungen der einzelnen Schichten decken sich nicht. VAN WERVEKE fand z. B. Schicht i = 1,35 m mächtig, ich dagegen 4,40 m. Meine Schicht h, dünnbankiger Sandstein etc., entspricht nicht, wie VAN WERVEKE p. 160 angibt, den oberen $\frac{2}{3}$ der Sandsteine von Schicht d: diese waren wie b nicht dünn-

¹ Daß die Kluft dort schmal ist, teilte mir Herr VAN WERVEKE brieflich mit.

² l. c. p. 163, 165.

bankig. Klüfte in *i* fand ich nicht, desgleichen keine Tonschicht unter *i*, die etwa mit meiner Schicht *e* zu vergleichen wäre, denn VAN WERVEKE's Tonschicht unter *i* ist nur 0,03—0,25 m mächtig, meine Schicht *e* aber sofort 0,55 m. Diese Unterschiede können sich nur zum allergeringsten Teil aus verschiedener Beurteilung des raschen Wechsels in der Ausbildung der Schichten erklären, in der Hauptsache dürften sie auf die Aufnahme an zwei nahe benachbarten, aber verschiedenen Stellen zurückzuführen sein. Daß es sich dort um Verwerfung in Verbindung mit Zusammenschub handelte, halte ich auch nach den Feststellungen durch VAN WERVEKE vollkommen aufrecht. Sind doch auch an anderen Stellen der Vogesen und des Schwarzwalds entsprechende Anzeichen, wie Rutschflächen und horizontale Zusammenschiebungen, aufgefunden worden. Und wie schnell sich in dieser Gegend Aufschlüsse ändern, hat VAN WERVEKE selbst gesehen: Wo er im Strangenberg bei Rufach bis 1900 diskordante Auflagerung von Tertiär auf Hauptoolith feststellte, fand ich 1905 nur eine Verwerfung zwischen beiden Formationen. Trotzdem habe ich nicht an der Richtigkeit seiner Beobachtungen gezweifelt. (N. Jahrb. f. Min. etc. 1908. Beil.-Bd. XXVI. p. 65 ff.)

2. Auf meine theoretischen Erwägungen, daß nämlich Schwarzwald und Vogesen nicht emporgewölbte Erdschollen, sondern größtenteils stehengebliebene Horste, und daß die umgebenden Tafelländer Senkungsgebiete sind, geht VAN WERVEKE in der genannten Abhandlung nicht ein. „Sie widerlegen andere, in der geologischen Literatur zugunsten einer Hebung der Vogesen vorgebrachte, wichtigere Gesichtspunkte nicht.“

Zu mehreren dieser Gesichtspunkte habe ich ja bereits in meiner eingangs erwähnten Abhandlung Stellung genommen. Herr VAN WERVEKE teilte mir brieflich mit, er habe dabei besonders den Aufsatz von DE LAPPARENT im Auge gehabt, *Conférence sur le sens des mouvements de l'écorce terrestre*¹; mit der Verteidigung der SUESS'schen Horsttheorie würde ich bald, wenn nicht schon heute, einen sehr isolierten Standpunkt einnehmen.

Demgegenüber stelle ich fest, daß z. B. E. KAYSER in seinem Lehrbuch der allgemeinen Geologie 1909 (p. 205) die Horste durch Absenkungen zu beiden Seiten einer mittleren, stehengebliebenen Scholle erklärt. Er spricht (p. 742) unter Bezugnahme auf HEIM von einer Verkleinerung des Erdumfangs (p. 776 f.), von gewaltigen Einbrüchen der Kruste an den Rändern der Kontinente, scheinbaren Hebungen, und faßt damit die Kontinentalsockel als Horste im großen auf. Dann stellte er (p. 782)

¹ Bull. Soc. géol. France. (3.) 15. p. 215—238. 1887.

fest, daß die Schrumpfungstheorie heute von der großen Mehrzahl der Geologen angenommen wird¹, also im wesentlichen das gleiche, was ich in der eingangs erwähnten Abhandlung und in meinen Bemerkungen zur geologischen Übersichtskarte Südwestdeutschlands² vertreten habe: Wenn man ein Vorwalten von Senkungen, eine Verkleinerung des Erddurchmessers überhaupt zugibt, verbunden mit einem Absinken des festen Landes seit uralter Zeit und einem Nachfolgen und Sinken des Meeres in immer neu gebildete Depressionen, dann muß man auch die Tafelländer als Senkungsfelder auffassen, die Massengebirge als teilweise stehengebliebene Horste. Sind doch gerade die Horste Stellen, an welchen man die Wirkungen der Kontraktion am unmittelbarsten erkennen kann; hier handelt es sich fast nur um Senkung der Umgebung, Faltung kommt höchstens als schwache Nebenerscheinung und als Folgewirkung der Senkung in Betracht, wie ich 1907 auseinandersetze³. Dergestalt lassen sich also Kontraktions- und Horsttheorie logischerweise gar nicht voneinander trennen.

Auch E. HAUG nennt in seinem *Traité de Géologie* 1907 (p. 244 f.) die Vogesen, den Schwarzwald, Thüringer Wald, Morvan usw. „Horste“, ihre Umgebungen „Zones d'affaissement“, „région effondrée, und im gleichen Jahr führte C. SCHUMMER in „Bild und Bau der Schweizeralpen“⁴ aus, daß Schwarzwald, Vogesen und das französische Zentralplateau seit Ende der mesozoischen Zeit im großen und ganzen stationär geblieben sind (p. 81), während Einbrüche der festen Erdkruste die gebirgsbildenden Bewegungen des mittleren Europas zur Tertiärzeit charakterisieren (p. 84 f.).

Ich nehme also mit meiner Verteidigung der Horsttheorie keineswegs einen isolierten Standpunkt ein. Daß aber auch heute zahlreiche Stimmen gegen diese Lehre erhoben werden, ist mir wohl bekannt, und der Zweck dieser Zeilen wie mehrerer anderer Veröffentlichungen ist ja gerade, auf die Schwächen solcher Einwände hinzuweisen.

Der von VAN WERVEKE angezogene Aufsatz DE LAPPARENT'S aus dem Jahre 1887 wendet sich gegen die bekannten Theorien von SUESS und NEUMAYR. LAPPARENT bestreitet nicht den Einbruch des Rheintalgrabens, betrachtet aber die Vogesen und den Schwarzwald als eine gehobene Erdscholle („compartiment soulevé de l'écorce terrestre“), eine große Antiklinale, deren Schußstein einbrach. Die Juravorkommen im Rheintalgraben erklärt er als

¹ Zu den Einwänden gegen diese Lehre werde in kurzem an anderem Ort Stellung nehmen.

² Dies. Centralbl. 1908, p. 617 f. 651 ff.

³ Dies. Centralbl. 1907, p. 496.

⁴ Beilage z. Jahrb. S. A. C. 42, 1906—07.

Ablagerungen in einer Meerenge (détroit), und in allen Massiven will er Aufsteigen infolge seitlichen Druckes erkennen: die Schwerkraft soll erst wirksam geworden sein, wenn ihr ein vorhergehendes Aufsteigen und Bruch der Massive Gelegenheit zum Eingreifen bot.

Schon während der Sitzung der Société Géologique de France vom 7. Februar 1887, in welcher LAPPARENT diese Ideen vortrug, machten BERTRAND und LABAT gewichtige Einwände und traten im wesentlichen für die Horsttheorie, die Kontraktionslehre und eine allmähliche Verkleinerung des Erddurchmessers ein (l. c. p. 238, 240). Und heute lassen sich auch die meisten „faits géologiques“, auf welche LAPPARENT seine Ausführungen stützte, als unhaltbar erkennen. Ich bin überzeugt, man wird dementsprechend alle Gebiete ohne kräftige Erscheinungen von Seitendruck als Senkungsfelder und die Horsttheorie als richtig erkennen, wenn man die Anschauungen einer vielleicht liebgewordenen Auffassungsweise verlassen und die Entwicklung der ganzen Erdoberfläche unter dem Gesichtspunkt der Schwerkraft und der Kontraktionslehre in ihren äußersten Konsequenzen betrachten will.

LAPPARENT geht davon aus, die Vogesen könnten kein fester, im ursprünglichen Nivean stehengebliebener Pfeiler sein, weil ein noch viel merschütterlicherer „noyau premier“, nämlich das Plateau Central de la France, heute in erheblich geringerer Höhenlage steht. Dabei übersieht er aber, daß die von ihm selbst angeführten vulkanischen Erscheinungen und Dislokationen im Plateau Central (l. c. p. 221 f., 228 f.) dieses als ein recht bewegliches Schollenland kennzeichnen. Man kann also sehr wohl annehmen, daß das Zentralplateau im Vergleich mit den Vogesen ein Senkungsfeld ist, und daß die hauptsächlichsten Senkungserscheinungen während der Haupttätigkeit des Vulkanismus dort erfolgten. Solche Bewegungen brauchen nicht, wie LAPPARENT das auch für das Pariser Becken und andere Gebiete voraussetzt, mit starken Störungen verbunden zu sein. Erkennt man doch auch an den postglazialen Senkungsgebieten der Nord- und Ostseeküste nur verhältnismäßig geringe tektonische Brüche, und die Verbiegungen in solchen Depressionen, wie z. B. dem Pariser Becken, Lothringen usw., erklären sich, wie gesagt, als Folgewirkung der Senkung.

Als weiteres Argument gegen die Horstnatur von Schwarzwald und Vogesen wendet LAPPARENT ein, daß an der Außenseite beider Gebirge kein der Innenseite entsprechendes Bruchsystem vorhanden ist. Wir kennen heute die Brüche am Ostrand des Schwarzwalds genauer¹. Die vorwiegende Richtung nachweisbarer

¹ A. SCHMIDT, Der Neu-Bulacher und Freudenstädter Graben. Zeitschrift f. prakt. Geol. 1910. Übersichtskarte. p. 47.

Klüfte ist dort NW.—SO, „alpines“ Streichen findet sich nur in wenigen schwachen Verwerfungen und im Verlauf mehrerer Flußtäler. Im übrigen sinkt der Gebirgsrand durch schiefe Stellung der einzelnen Schollen, wohl auch in Flexuren gegen das süddeutsche Becken ein, und es handelt sich beim Schwarzwald wie bei den Vogesen nicht um allseitig scharf begrenzte Horste, sondern um „Halbhorste“¹. Bei solchen ist aber ein ringsgeschlossenes Treppen-Bruchsystem gar nicht erforderlich.

Daß ferner der Jura im heutigen Rheintalgraben nicht bereits zur Zeit seiner Ablagerung eine Meerenge vorfand, wird heute allgemein zugegeben. Man setzt jetzt den Beginn der Grabenbildung ins ältere Tertiär. Die küstennahen oligocänen Ablagerungen des Rheintals² lassen denn auch ihre Entstehung in einer Meerenge ohne weiteres erkennen, während die meisten triassischen und jurassischen Bildungen derselben Gegend die ungehinderte Verbindung zwischen schwäbischem und französischem Meeresgebiet dartun. Für die Hochvogesen ist diesbezüglich der exakte Nachweis noch nicht erbracht, im Schwarzwald wurde aber die einstige Bedeckung durch Sedimente der Trias und des Jura festgestellt³.

Die scheinbaren Schaukelbewegungen der Erdrinde hält LAPPARENT für unmöglich und behauptet statt dessen ein fortgesetztes Auftauchen, eine unaufhörliche Hebung der Kontinente. Bei der Lückenhaftigkeit der Forschung war eine solche Hypothese bereits 1887 unhaltbar und heute ist sie es noch viel mehr. Daß dagegen tatsächlich scheinbare Schankelbewegungen in der Erdgeschichte vorkommen, zeigen die fortgesetzten riesigen Trans- und Regressionen⁴. Sie erklären sich leicht durch abwechselndes Einsinken großer Schollen und Abzug des Meeres in immer neu gebildete Depressionen. Demgegenüber erscheint ein ungleichmäßiges, langsames Absinken der Nordvogesen, des Nordschwarzwalds, des Plateau Central, Armoricas, der Ardennen, des Rheinischen Schiefergebirges und ein relativ stärkeres, langsames Absinken der Umgebungen dieser Horste⁵ verhältnismäßig un-

¹ KRANZ, Geol. Führer Nagold, 1903. p. 6. Der Ausdruck „Halbhorst“ rührt meiner Erinnerung nach von Herrn Prof. E. FRAAS her. — Vergl. auch KRANZ, Weitere Bemerkungen, dies. Centralbl. 1910. p. 588 f.

² KRANZ, Geologie des Strangenbergs. N. Jahrb. f. Min. etc. 1908. Beil.-Bd. 26. p. 53.

³ STEINMANN, Alpersbacher Stollen. Ber. oberrh. Geol. Ver. 1902.

⁴ Vergl. z. B. die Karten der Meeresverbreitung im europäischen Rußland vom Silur bis Pleistocän. E. KAYSER, Lehrb. allg. Geol. I. 1909. p. 774 f. Nach KARPINSKY.

⁵ Ungleichmäßiges Einsinken der einzelnen Schollen erklärt auch die verschiedene absolute Höhenlage der tertiären Bildungen Frankreichs (LAPPARENT, l. c. 229), in Verbindung mit ständigem, langsamem Sinken des Meeresspiegels.

bedeutend, wenn man die ungeheuren Zeiträume in Betracht zieht, welche hierfür zur Verfügung standen. Soweit in all diesen Gebieten nicht kräftige jüngere Erscheinungen von Seitendruck nachweisbar sind, halte ich deshalb auch Hebung für ausgeschlossen¹. In Schwarzwald und Vogesen fehlen solche Anzeichen, und gerade die höheren Teile dieser Horste zeigen Massenüberschüsse, sind also nichts weniger als Gebirgsblasen, während ihre Umgebungen größtenteils Massendefekte aufweisen; deshalb habe ich deren ganze Umgebung auch als Senkungsfelder bezeichnet. Stiehhaltige Gegengründe hat VAN WERVEKE nicht erbracht, ich vermag daher auch sein Beharren auf alter Anschauung nicht als begründet zu betrachten².

3. Kürzlich hat sich Herr P. KESSLER ohne nähere Begründung für die Hebungshypothese ausgesprochen³. So wertvoll seine Feststellungen über das Alter der Rheintalbildung sind, so grell beleuchtet das Widersinnige jener Hypothese der Satz (p. 368): „Daß bei der Aufrichtung der Gebirge das Rheintal ebenfalls gehoben wurde, beweist seine jetzige Höhenlage.“ Also ein riesiges Schollenland, das sich in allen Einzelheiten als Einbruchgebiet par excellence zu erkennen gibt, soll gehoben worden sein, nur damit die Hebungstheorie nicht ins Wasser fällt! Ich denke, demgegenüber läßt sich viel eher annehmen, daß der Meeresspiegel früher höher stand als heute und seit uralter Zeit stetig gesunken ist, besonders kräftig während der Hauptfaltungsperioden im Tertiär, folgerichtig mit der Kontraktion des Erdkörpers. Das erklärt die jetzige Höhenlage des Rheingrabens und seiner Randhorste viel natürlicher als Hebung.

Zweite Erwiderung an Herrn C. Renz.

Von Ph. Négris.

Nachdem ich formell erklärt hatte, daß ich den Anklagen, welchen H. C. RENZ Ausdruck gegeben hat, fremd gegenüber stehe, glaubte ich mich zu der Hoffnung berechtigt, daß ein Gelehrter von seiner Bedeutung sich dazu gedrungen fühlen würde, öffentlich seinen Fehler anzuerkennen. Seine Beharrlichkeit beweist mir, daß

¹ Über die große Unwahrscheinlichkeit isostatischer Hebungen werde ich mich an anderer Stelle aussprechen.

² Nach Druck dieser Zeilen erschien: L. VAN WERVEKE, Die Trierer Bucht und die Horsttheorie. Ber. Vers. Niederrhein. geol. Ver. 1910. Nat. Ver. Preuß. Rheinl. u. Westfalen. p. 12—37. Auf die darin enthaltenen Einwände gegen die Horsttheorie werde ich bald gelegentlich eingehen.

³ P. KESSLER, Zur Entstehung der mittelhheinischen Tiefebene. Monatsber. deutsch. geol. Ges. 1910. p. 361 ff.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1911

Band/Volume: [1911](#)

Autor(en)/Author(s): Kranz W.

Artikel/Article: [Ueber Zusammenschub und Senkungen in Horstgebirgen. 262-268](#)