

### Weitere Bemerkungen zur geologischen Uebersichtskarte Südwestdeutschlands.

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

(Mit 1 Kartenskizze.)

(Schluß.)

Die ungefähre Tiefe des obermiocänen Explosionsherdes läßt sich nach dem ausgeworfenen Material errechnen. Nach den Profilen bei BRANCA und FRAAS wurden überschoben: weißer, brauner und schwarzer Jura, Keuper und Granit. (Buntsandstein und Muschelkalk fehlen im Ries.) Der Herd muß also unterhalb der Auflagerungsgrenze zwischen kristallinem Grundgebirge und Keuper gelegen haben, was mit dem Gesamtprofil des Ries<sup>1</sup> übereinstimmt. Die Gesamtmächtigkeit von Jura und Keuper beträgt nach REGELMANN'S Karte und ENGEL'S Wegweiser rund 1000 m, wovon infolge geringerer Mächtigkeit einzelner Horizonte im Ries etwas abziehen wäre. Nimmt man hiernach die Herdtiefe zu ungefähr 12—1500 m an, das Epizentrum entsprechend der rundlichen Form des Rieskessels in dessen Mitte, dann ergibt sich ohne Berücksichtigung der Horstbildung im Ries ein Gefälle der Trichterwandungen von ungefähr 1:8 bis 1:10, mit Berücksichtigung der Horstbildung ein noch geringeres Gefälle, und damit läßt sich das Riesphänomen im großen erklären: Im Gefolge der obermiocänen Aufrichtung des Alpengebirges ließ der tangentielle Druck in der süddeutschen Tafel nach, sie setzte ihre uralte Senkung fort, auf tektonischen Spalten drangen große Süßwassermassen, wie sie in Kalkgebirgen häufig sind, plötzlich zu dem obersten Magmaherd etwa 12—1500 m unter der Erdoberfläche hinab, verdampften und sprengten den Trichter mit seinen flachen Wänden und überschobenen Schollen. Es handelt sich hier weniger um eine Explosion juveniler, magmatischer Gase, sondern ausnahmsweise um plötzliche Verdampfung vadosen Wassers. Die Regel ist das wohl nicht, wie die Untersuchungen von BRUX zeigen; daher auch im Ries Erscheinungen, die im allgemeinen bei rezenten Vulkanen nicht vorkommen. Selbst der Vergleich mit der großen Explosion des Bandai San<sup>2</sup> trifft nicht ganz das Wesen der Sache, da es sich dort um die Zerstörung der höheren Teile eines Stratovulkans handelt, während im Ries ein Trichter aus flach gelagerter Erdhaut

<sup>1</sup> BRANCA und FRAAS, Ries. 1901. Taf. 1 Fig. 4. — E. SUSS, Antlitz der Erde. III, 2, p. 656, nimmt die Explosion „an der Basis des Jurakalks“ an. Da indessen auch Granit überschoben wurde, muß der Herd noch unter dem Keuper gelegen haben. Vielleicht lag er sogar noch tiefer. vergl. O. VORWERG, dies. Centralbl. 1908, p. 238.

<sup>2</sup> BRANCA, Vorries. p. 27 ff.

herausgesprengt wurde — nach BRANCA eine gehobene Lakkolith-Decke. Wollte man diese letztere Ansicht als richtig gelten lassen, dann bliebe immer noch das nachträgliche Insichzusammensinken des hypothetischen Riesberges ohne rezent beobachtetes Analogon, obgleich es bei der annähernden Gleichaltrigkeit der Berg- und Kesselbildung sehr schnell hätte erfolgen müssen. Lange Zeiträume standen hierfür nicht zur Verfügung, weil der Kessel schon zur Sylvanazeit von einem Süßwassersee erfüllt war. Man müßte also noch eine zweite Explosion für die Zerstörung des Riesberges annehmen, und diese würde das Riesphänomen schon an sich erklären, ohne daß vorher ein Berg dagewesen zu sein braucht. Das führt wieder darauf zurück, in der Explosion selbst die tektonisch ausgelöste **Ursache** der Riesbildung zu suchen und ihr nicht bloß die Rolle eines Anstoßes zum Abrutschen der oberflächlichen Schollen von einem hypothetischen Riesberg zuzuschreiben.

Ferner ist noch die zerpreßte, zertrümmerte Beschaffenheit des Riesgranits<sup>1</sup> zu erklären: Schon der Rückstoß der gewaltigen Wasserdampfexplosion genügt hierzu in Verbindung mit der chemisch und mechanisch umbildenden Kraft der vadosen heißen Wasserdämpfe und der juvenilen magmatischen Gase aus einem noch tiefer liegenden („primären“) Herd (BRANCA's Lakkolith) und dem („sekundären“) oberen Herd 12—1500 m unter der Erdoberfläche. Sie konnten nur da zerstörend wirken, wo sie mit dem Gestein unmittelbar in Berührung traten. Dadurch würde es sich erklären, wenn der rings umgebende Weißjura nicht zerpreßt ist<sup>2</sup>.

In Skizze 1 habe ich diese Art Riesbildung annähernd maßstabsgerecht schematisch dargestellt, unter der Annahme eines flachsitzenden „sekundären“ Magmaherdes im Obermiocän. 1 b gibt die jetzigen Verhältnisse genau nach BRANCA und E. FRAAS, Das vulkanische Ries, Abh. preuß. Akad. d. Wiss. 1901. Taf. I Fig. 4, aber ohne Überhöhung; 1 a ergänzt dies zu der Lage im Obermiocän: Die jetzige untere Grenze der tertiären Süßwasserbildung in der Mitte des Ries war der Boden des sekundären Magmaherdes, über dem etwa 2—500 m Grundgebirge sowie nicht ganz 1000 m Keuper und Jura lagerten. Dieser Rieshorst lag mit seiner obersten Kuppe höchstens 2000 m über jetzigem Normalnul, höchstens 1000 m über seiner obermiocänen Umgebung, nur seine äußersten Ränder konnten steil geböschet sein, und es leuchtet ein, daß Abrutschungen von seinen Flanken die meilenweiten Vorries-Überschiebungen nicht hervorrufen konnten. Dazu müßte man eine viel gewaltigere Erhebung voraussetzen, wie sie BRANCA und FRAAS l. c. Fig. 2 schematisch darstellen.

<sup>1</sup> BRANCA, l. c. p. 23.

<sup>2</sup> BRANCA, Vorries. p. 23 f.

Bei etwa 22 km Durchmesser des heutigen Rieskessels und einem Böschungswinkel von mindestens 1:2 wäre dann ein „Riesberg“ von 5—6000 m Höhe erforderlich! Ehe wir eine so unwahrscheinliche Annahme machen, lohnt es sich wohl, nach anderen Ursachen zu suchen. E. SUËSS hat sie meiner oben begründeten Überzeugung nach mit der Annahme einer gewaltigen Wasserdampfexplosion gefunden. Skizze 1a zeigt die Möglichkeit dieser Annahme auch im Bild: Wassermassen im Jura über dem obersten Magmaherd dringen zu diesem auf tektonischen Spalten hinab, das Hangende wird in die Luft gesprengt, ein flacher Trichter, das wirklich heute vorhandene Ries, entsteht, und randliche Teile werden auf den Trichterwänden überschoben. An randlichen Brüchen folgen dann noch geringwertige weitere Senkungen, und aus einem tieferen Magmaherd dringen hier und da Liparite, Traß, heiße Quellen etc. empor, bis auch dieser zum heutigen Lakkolithen erstarrt. In den Riesbeben<sup>1</sup> hallen all diese Bewegungen nach.

Skizze 1a, eine annähernd maßstabgerechte Ergänzung der heutigen Verhältnisse, zeigt ferner deutlich, daß der obermiocäne „Riesberg“ nichts anderes ist als ein niedriger Horst: Die allgemeine Senkung süddeutschen Landes im Gefolge der obermiocänen Alpenaufrichtung konnte das Ries nur in seinen randlichen Teilen mitmachen: dort nehmen ja auch BRANCA und FRAAS starke Brüche an<sup>2</sup>, und DEFFNER und O. FRAAS haben bereits 1877 auf weit ausgedehnte Bodensenkungen im Randgebiet des Ries hingewiesen<sup>3</sup>. Eine Senkung der inneren Teile verhinderten die darunter liegenden gefüllten Magmaherde. Ich halte daher die Annahme von Hebung im Ries überhaupt für unnötig, solange sich eine Erklärung bietet, welche der Schwerkraft nicht widerspricht. Und eine solche Erklärung liegt hier vor: Daß im Obermiocän Senkung, nicht Hebung süddeutschen Landes stattgefunden haben muß, suchte ich 1908 nachzuweisen<sup>4</sup>; und daß gerade im Ries lokal diese Senkung nicht vor sich gehen konnte, ergibt sich aus dem Vorhandensein des Lakkolithen<sup>5</sup> im Untergrund des Ries. Ich habe also alle Veranlassung, gegen die Annahme von Hebung eines „Riespfropfens“ durch einen Lakkolithen Stellung zu nehmen. Eine so starke Hebung, wie sie BRANCA und E. FRAAS voraussetzen, haben denn auch DEFFNER, O. FRAAS und v. GÜMBEL nicht ver-

<sup>1</sup> REINDL, Die Erdbeben Nordbayerns. Abh. Nat. Ges. Nürnberg 1905. 15. p. 264 ff.

<sup>2</sup> Ries. 1901. Taf. I.

<sup>3</sup> Begleitworte zur geognost. Spezialkarte Württ., Blätter Bopfingen und Ellenberg. p. 22 ff.

<sup>4</sup> Dies. Centralbl. 1908. p. 617 ff.

<sup>5</sup> BRANCA, Vorries. p. 53.

mutet. Sie ist aber überhaupt nicht erforderlich, wie ich oben zeigte. Während vulkanische Hebungen in kleinerem Maßstab mit Sicherheit nachgewiesen sind — jede Eruption ist ja schon eine solche Hebung —, genügt hier die lokale Behinderung der allgemeinen Senkung, um die geringen Höhenunterschiede hervorzurufen, mit denen sich das Riesphänomen erklären läßt. All diese Erscheinungen, sowohl der Abbruch der Alb längs der Donaulinie als auch die Riesbildung, sind nur Teile eines einzigen großen, bis über die Gebirge Mitteldeutschlands hinaus reichenden Vorgangs der Einsenkung, wie schon E. SUSS aussprach<sup>1</sup>. Im Steinheimer Becken mögen die Verhältnisse ähnlich liegen. Auch der Klosterberg dort kann durch lokale Behinderung von Absenkung in seine jetzige hohe Lage geraten sein, abgesehen von Hebung kleinerer Schollen durch vulkanische Kräfte.

Um Mißverständnissen zu begegnen, möchte ich die tertiäre Bildung des Rieshorstes hervorheben. BRANCA hat ja nachgewiesen<sup>2</sup>, daß im Mesozoikum ein Riesberg noch nicht bestanden haben kann. Wohl aber läßt sich die jetzige hohe Lage des Grundgebirges dadurch erklären, daß sich im Zusammenhang mit den tertiären Hauptalpenfaltungen in Hohlräumen unter der süddeutschen Tafel Magmaherde bildeten, wie ich bereits 1906 ausführte<sup>3</sup>. Über einem solchen Herde konnte ein Horst entstehen. So paradox es auf den ersten Blick erscheinen mag, den Rieskessel als Horst zu betrachten, so leicht löst sich der Widerspruch durch die wohlbegründete Annahme der gewaltigen Explosion: Vom obermiozänen Horst existiert heute nur noch der Grundgebirgsstumpf, das Hangende ist fortgesprengt. Eine Einsenkung, ein Kessel ist das Ries aber nur morphologisch, nicht tektonisch.

Wie sich nun im einzelnen die Erscheinungen am Ries im Gefolge der Haupteruption gestaltet haben mögen, darüber lassen sich in vielen Fällen mangels einer Aufnahme in genügend großem Maßstab kaum Vermutungen aussprechen. Vielleicht haben da Rutschungen, Schlammströme usw. im großen mitgewirkt. Auch scheinen Taleinschnitte, welche bereits vor der Explosion bestanden, manchen Schubmassen den Weg vorgezeichnet zu haben. Für die auslösende Kraft halte ich aber jene obermiozäne Hauptexplosion mit ihren Erdbebenfolgen.

#### γ) Schwarzwald.

BRANCA meint<sup>4</sup>, daß die vulkanischen Vorkommen bei Freiburg i. B., bei Alpersbach mehr oder weniger wahrscheinlich zu

<sup>1</sup> E. SUSS, *Antlitz der Erde*. I. p. 253.

<sup>2</sup> *Vorries*. p. 21 f.

<sup>3</sup> *Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württ.* 1906. p. 112.

<sup>4</sup> „Widerlegung.“ *Dies. Centralbl.* 1909. p. 106.



den Gebieten gehören, in denen sich eine Abhängigkeit der Eruptionen von Spalten für den oberen Teil der Erdkruste nicht nachweisen lasse. Die neuere und neueste Literatur widerspricht dieser Ansicht vollkommen. Schon 1890 erklärten STEINMANN und GRAEFF<sup>1</sup>, daß in der Freiburger Gegend, insbesondere im Kaiserstuhl, Zentren angenommen werden müßten, wo mehrere Systeme von Bruchlinien zusammentreffen, und auf denen die Eruptionen erfolgten. Für den Alpersbacher Stollen nahm STEINMANN 1902 gleichfalls tektonische Ursachen an<sup>2</sup>.

Neuerdings hat O. WILCKENS die Basaltgänge in der Umgebung von Freiburg untersucht und schreibt darüber<sup>3</sup>:

„Von den aufgeführten 15 oder 16 Basaltvorkommen bei Freiburg liegen weitaus die meisten auf der Ostseite der Rheintal-Hauptverwerfung im kristallinen Schwarzwalde. Allgemeine Gesetzmäßigkeiten in bezug auf das Streichen der Gänge lassen sich nicht nachweisen, da dieses nur in wenigen Fällen gemessen werden konnte.“ (Es folgen Vermutungen über das Alter der Eruptionen<sup>4</sup>.) „So ist es denn auch gewiß kein Zufall, daß sich die Basaltgänge bei Freiburg in der Nähe des Gebirgsrandes, also der großen Dislokation, halten, die das Gebirge gegen die Ebene begrenzt. Wenn das Magma auch nicht die Verwerfung als Weg benutzt hat — dafür ist der Söldener Gang ein bezeichnendes Beispiel —, so fällt doch die Nachbarschaft der Gänge mit ihr in die Augen. Bemerkenswert muß es daher erscheinen, daß sich die Gänge im Innern des Schwarzwaldes in eine Reihe einordnen (nur der Basalt von Hornberg liegt ganz isoliert im Freiburger Granitmassiv), die von Freiburg in ost-südöstlicher Richtung etwa dem Dreisam- und Höllental folgt. In ihr liegen die Basalte vom Schloßberg, Hirzberg, der Fahrstraße nach St. Ottilien, vom Attental, dann der Schlot von Alpersbach, und über den Basalt der Neustätter Moräne findet diese Linie ihre Fortsetzung zu den Vulkanen des Randes und des Hegans. Diese Eruptionszone deutet allem Anschein nach das Vorhandensein einer bedeutenden Störung zwischen dem mittleren und südlichen Schwarzwald an. Eine Dislokation von ostwestlicher Richtung ist in diesen Gegenden in der Verwerfung Oberbränd—Schwärzenbach auf Blatt Neustadt der geologischen Spezialkarte von Baden direkt nachgewiesen. SCHNARRENBERGER hat für die Gegend von St. Peter eine solche sehr wahrscheinlich gemacht. Daß im Dreisamtal eine Störung verläuft, kann man auch aus dem ungleichen Zusammenhang des nördlich und des südlich gelegenen Gebirgsstücks er-

<sup>1</sup> Geologischer Führer Freiburg i. B. 1890. p. 135 f.

<sup>2</sup> Ber. oberrhein. geol. Ver. 1902. p. 10 f.

<sup>3</sup> O. WILCKENS, Über die Verbreitung der Basaltgänge in der Umgebung von Freiburg i. B. Dies. Centralbl. 1908. p. 261 ff.

<sup>4</sup> Vergl. hierüber KRANZ, dies. Centralbl. 1908. p. 611 f.

kennen. . . . STEINMANN schätzt den Betrag, um den an der Dreisamlinie der mittlere Schwarzwald von dem südlichen abgesunken ist, auf etwa 200 m. Auffallend ist die Häufung der

Skizze 2



1:3 000 000.

Gänge in der nächsten Umgebung von Freiburg, also dort, wo die Dreisamstörung auf die Hauptrheintalspalte treffen würde.“

Das beweist doch wohl treffend die Abhängigkeit der Freiburger Eruptionen von Störungen gerade im oberen

Teil der Erdrinde, noch dazu in einem Gebiet, dessen Gneise<sup>1</sup> den unmittelbaren stratigraphischen Nachweis von Dislokationen meist unmöglich machen! Es wäre also an BRANCA, die Unterlagen für seine unbengenannte gegenteilige Vermutung zu erbringen, bevor er sie ausspricht. Ganz kürzlich hat denn auch DEECKE auf weitere Merkmale für die tektonische und seismische Bedeutung der Höllentallinie hingewiesen<sup>2</sup>.

Die ostwestliche Vulkanreihe Reichenweier<sup>3</sup>—Kaiserstuhl—Freiburg—Alpersbach—Neustadt—Hegau wird aber anscheinend noch von einer zweiten vulkanischen Herdlinie gekreuzt, auf die mich Herr E. SCHULLING von Cannstatt (Ortenberg in Baden) im Anschluß an meine früheren Ausführungen freundlichst aufmerksam machte: Auf einer fast schnurgeraden Linie, gleichlaufend mit der östlichen Rheintalspalte und durchschnittlich 18 km von dieser entfernt, liegen von S. nach N. folgende Punkte: die Verwerfungen im Wehratal; der Alpersbacher Schlot; der Basalt des Hauenstein bei Hornberg; die Thermen von Wildbad; das Dolinengebiet von Eisingen bei Pforzheim; der Basalt des Steinsberges südlich Sinsheim; der Basalt des Katzenbuckel im Odenwald; die Basaltvorkommen von Obernburg am Main, von Beilstein und Alsberg im Spessart, und die größeren vulkanischen Gebiete bei Schlüchtern zwischen Vogelsgebirg und Rhön. Auf längeren Strecken zwischen diesen an sich ziemlich isolierten Vorkommen sind Verwerfungen nachgewiesen, die ich in Skizze 2 eintrug, soweit sie mir bekannt wurden (vergl. auch die geol. Übersichtskarte von Württemberg, Baden etc. 7. Aufl. 1907)<sup>4</sup>. Wenn dieselben auch vielfach nicht unmittelbar auf der Verbindungslinie der genannten Vorkommen liegen, so weisen sie doch deutlich auf Dislokationen in den oberen Teilen der Erdrinde dieser Linie hin. Man müßte auch hier wie beim Uracher Vulkangebiet dem Zufall eine ungebührliche Rolle zuschreiben, wollte man solch gesetzmäßiges Verhalten nicht auf Abhängigkeit der vulkanischen Vorkommen von tektonischen Störungen in den oberen Erdschichten zurückführen. Zudem läßt hier gleichfalls das Gestein den sicheren stratigraphischen Nachweis von Verwerfungen in den allerobersten Teilen der Erde selbst bei Kartierung auf Meßtischblättern vielfach nicht zu.

Meistens werden die Bruchlinien am Ostrand des Schwarzwalds als varistische, herzynische, Freudenstädter, rheinische oder

<sup>1</sup> Vergl. ECK, Geognost. Übersichtskarte des Schwarzwaldes. 1887.

<sup>2</sup> W. DEECKE, Mitteil. Bad. Landesver. Naturk. 1909. p. 285 ff., und Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. B. 1910. p. 57 ff.

<sup>3</sup> BENECKE etc., Geol. Führer durch Elsaß. 1900. p. 61 f.

<sup>4</sup> Weitere Linien hat die neue geologische Landesaufnahme Württembergs festgestellt. Vergl. AXEL SCHMIDT, Der Neubulacher und Freudenstädter Graben. Zeitschr. f. prakt. Geol. 1910. p. 45 ff., Übersichtskarte p. 47.

alpine Linien bezeichnet. Soweit damit lediglich die Streichrichtung charakterisiert werden soll, läßt sich nichts einwenden. Nur möchte ich darauf hinweisen, daß die württembergische Landesaufnahme ein Vorwiegen nachweisbarer Klüfte in herzynischer NW.—SO.-Richtung ergeben hat, während sich alpines Streichen nur in wenigen schwachen Verwerfungen und im Verlauf mehrerer Flußtäler findet. Von unmittelbarer Beeinflussung durch alpinen Druck kann also auch hier keine Rede sein. Auch dieser Halbhörstrand konnte nur bei Verminderung des tangentialen Alpendruckes seinen uralten Strukturlinien folgen. Und ebensowenig läßt sich ein unmittelbarer Zusammenhang dieser Bewegungen mit dem rheinischen Grabeneinbruch annehmen; sie stammen wohl durchweg vom Absinken des Landes zwischen Schwarzwald, Böhmerwald und Alpen her<sup>1</sup>.

Auf die theoretischen Erwägungen BRANCA's über Vulkanismus und Tektonik in seiner „Widerlegung“ (dies. Centralbl. 1909) werde ich an anderer Stelle eingehen.

---

<sup>1</sup> KRANZ, Bemerkungen. Dies. Centralbl. 1908. p. 617 ff. 659.



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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1910

Band/Volume: [1910](#)

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

Artikel/Article: [Weitere Bemerkungen zur geologischen Uebersichtskarte Südwestdeutschlands. \(Schluß.\) 582-589](#)