

zirke war nämlich Nordhannover nach der Jura- und Kreidezeit im Zustande des Sinkens verblieben und mit entsprechend mächtigen Sedimenten überdeckt worden, und während in den nachfolgenden tektonischen Phasen die Gesteine des Südens nur noch relativ wenig gefaltet und verworfen wurde, ereigneten sich im Norden gewaltige Schichtenverschiebungen (37, S. 282, 283).

Die Entstehung der Schwarzwälder Gneise.

Von O. H. Erdmannsdörffer.

1. H. CREDNER, Die Genesis des sächsischen Granulitgebirges. Zentralblatt f. Min. 1907, 513—525.
2. O. H. ERDMANNSDÖRFFER, Geologische und petrographische Untersuchungen im Wehratal. Mitt. Großh. Bad. geol. L. A. IV. 2. 1901, 147—195.
3. GAEBERT, Die Gneise des Erzgebirges und ihre Kontaktwirkung. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 59. 1907, 308—376.
4. J. KÖNIGSBERGER, Über Gneisbildung und Aufschmelzungszonen der Erdkruste in Europa. Geol. Rundschau, III. 297—309.
5. — Über Mineralfundorte in den Alpen und über Gesteinsmetamorphismus. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 64. 1912, 501—529.
6. — Die kristallinen Schiefer der zentralschweizerischen Massive und Versuch einer Einteilung der kristallinen Schiefer. Compt. rend. XI. Congr. géol. internat. Stockholm 1910. II. 639—671.
7. R. LEPSIUS, Geologie von Deutschland. II. Teil. Liefg. I.
8. P. NIGGLI, Das kristalline Grundgebirge bei Laufenberg. Jahresber. u. Mitt. d. Oberrhein. geol. Ver. N. F. 2. 1912, 35—38.
9. H. PHILIPP, Vorläufige Mitteilungen über Resorptions- und Injektionserscheinungen im südlichen Schwarzwald. Zentralblatt f. Min. 1907, 76—80.
10. — Studien aus dem Gebiete der Granite und umgewandelten Gabbro des mittleren Wiesentales. Mitt. d. Großh. Bad. geol. L. A. VI. 1. 1910, 327—409.
11. A. SAUER, Über das Vorkommen von Parallelstruktur an Massivgraniten des Schwarzwaldes. Sitzgsber. d. Oberrhein. geol. Ver. 1894.
12. — (und BRÄUHÄUSER), Überblick über das obere, besonders das württembergische Kinziggebiet. Jahresber. u. Mitt. d. Oberrhein. geol. Ver. N. F. 1. 1911, 5—40.
13. — Geologische Beobachtungen im Aarmassiv. Sitzgsber. K. Akad. d. W. Berlin 34. 1900, 729—741.
14. — Das alte Grundgebirge Deutschlands. Compt. rend. 9. Sess. Congr. géol. internat. Wien 1903. II. 587—602.
15. K. SCHNARRENBERGER, Tektonik des Elztales. Berichte d. Oberrhein. geol. Ver. 41. 1908, 56—61.
16. H. SCHWENKEL, Die Eruptivgneise des Schwarzwaldes und ihr Verhältnis zum Granit. Tscherm. min. u. petr. Mitt. 1912, 1—174.
17. O. WILCKENS, Das kristalline Grundgebirge des Schwarzwaldes. »Der Steinbruch«. III. 1908.
18. — Über die Schwierigkeiten, die sich der Konstruktion von Deckfalten in den Profilen des Schwarzwälder Gneisgebirges entgegenstellen. Ber. üb. d. Vers. d. Niederrhein. geol. Ver. 1908. Anhang zu den Verhandl. d. Naturhist. Ver. d. preuß. Rheinl. u. Westf. 1908. Abt. D. S. 13—15.

An verschiedenen Stellen der Erde haben die neueren Untersuchungen im Gebiete der kristallinen Schiefer zu zwei wesentlich verschiedenen Gruppen geführt; einer solchen, deren jetziger Habitus die Folge einer Metamorphose präexistierenden Gesteinsmaterials ist, die eigentlichen »kristallinen Schiefer« im Sinne der GRUBENMANN'Schen Systematik; und einer zweiten, deren äußerlich jenen oft ähnliche Eigenschaften als primär, wenn auch unter abweichenden Bedingungen gebildet, gedeutet werden. »In GRUBENMANN'S System der kristallinen Schiefer können solche Gneise aber keine Unterkunft mehr finden« (16, S. 157).

Das für die Entwicklung der Lehre von den kristallinen Schiefen klassische Land, Sachsen, besitzt im Granulitgebiet und im Erzgebirge solche Gneiskomplexe, und auch der Schwarzwald, der ehemals als schlechthin »dynamometamorph« gegolten, rückt in diese Reihe ein.

SAUER vertritt schon seit längerer Zeit die Auffassung von der ursprünglichen, nicht sekundär-metamorphen Bildungsweise der Schwarzwälder Eruptiv(= Schapbach)gneise. Die ausgezeichnete Paralleltextur, die manche der Stockgranite und -syenite des Schwarzwaldes, besonders in ihren randlichen Teilen besitzen, und für die der Durbachit und gewisse Granite des südlichen Schwarzwaldes (Wehratal [11]) ausgezeichnete Beispiele liefern, war für SAUER ein Schlüssel für die Erkenntnis, daß auch manche ähnlich gebaute Gneise als Eruptiva anzusehen seien; er faßt diese Paralleltextur als ein Fluidalphänomen auf (12, 13, 14), Protoklase und Kataklase haben daneben an ihrer Entstehung mitgewirkt (13).

Auf diese Weise entstehen Gesteine, die im Gegensatz zu den durch eine hornfelsartige Struktur gekennzeichneten Sediment(Rench-)gneisen, »eine mehr hypidiomorphkörnige Struktur« besitzen, »bei gleichzeitiger Entwicklung einer durch Glimmerlagen hervorgerufenen Parallelstreifigkeit, und einem i. a. mehr gleichartigen Habitus«, als wie ihn die sehr unruhigen, wechselvollen Sedimentgneise besitzen. Auch gehen sie direkt in granitische Abänderungen über.

Die Renchgneise sind dagegen entstanden unter Bedingungen, ähnlich denen der Kontaktmetamorphose, doch unter höherem Druck und äußerst langer und langsamer Umwandlung. »Metamorphe Gesteine dieser Art kombinieren Druck- und Kontaktmetamorphose« (14).

Was das geologische Alter der Gneise betrifft, so hält sie SAUER für sehr alt, archaisch (14).

Über die gegenseitigen Beziehungen der eruptiven Schapbachgneise und der sedimentären Renchgneise finden sich nähere Angaben in den von SAUER verfaßten Erläuterungen zu der geologischen Spezialkarte von Baden, von denen die zu den Blättern Gengenbach, Oberwolfach-Schenkenzell, Hornberg-Schiltach genannt seien. Charakteristisch für die Verbandsverhältnisse ist die verschwommene Abgrenzung beider Gneisarten, die eine scharfe Scheidung unmöglich macht. Auf eine

Besprechung der genetischen Natur dieses Kontaktes wird von SAUER hier noch nicht eingegangen.

Die Stockgranite und -syenite carbonischen Alters haben an manchen Stellen Injektionsadern und -trümer in den Gneis entsandt. So beschreibt sie SAUER besonders aus dem Erdlinsbach und vom Farnenkopf bei Hausach, vom Heubach, von Vorthal u. a. O., O. H. ERDMANNSDÖRFFER aus dem Wehratal: »Oft dringt das Eruptivgestein zwischen die Lagen des Gneises hinein, blättert sie auf oder umhüllt einzelne Schollen« . . . oder es geht »mit der Annäherung an die Gneisgrenze, gelegentlich auch um fremde Einschlüsse mitten im Syenit, seine regellos körnige Struktur in eine fluidale über, so daß Handstücke oft vom Gneis kaum zu unterscheiden sind.« Auf der geologischen Karte des mittleren Wehratales (2) ist eine besondere Gruppe der »fluidalen Syenite« ausgeschieden.

Im Jahre 1907 veröffentlichte H. PHILIPP, der auf Veranlassung von SAUER Studien im südlichen Schwarzwald angestellt hatte, eine vorläufige Mitteilung über das Gneisgebiet im Angenbachtal bei Mambach, bei dessen Deutung er zu der Annahme von Injektionsvorgängen in großem Maßstabe geführt wurde (9, 10).

PHILIPP beobachtete (nur makroskopisch), daß die Quarzfeldspatlagen der Gneise — die ihrem Habitus nach den Schapbachgneisen des nördlichen Schwarzwaldes entsprechen — »in inniger Beziehung stehen zu aplitischen Adern und feinsten Trümmern vom gleichen Habitus, die die »Gneise« quer zur Parallelstruktur in unregelmäßigem, geradem oder gewundenem Laufe durchziehen, und zwar in der Art, daß die Quarzfeldspatlagen direkt in die Trümer übergehen«. So entstehen alle möglichen Übergänge zwischen schlierigen Graniten und »echten Schapbachgneisen«. Diese letzteren sind also keine »Gneise«, sondern »durch Injektion hervorgerufene Mischgesteine eines alten Sediments mit granitischem, speziell aplitisch saurem Material«. Lokal finden sich besonders widerstandsfähige, granulitähnliche Sedimentrelikte, die der Injektion entgangen sind. Das Verhältnis der Renschgneise zu diesen Vorgängen ist noch nicht geklärt. Die Injektion selbst, die pneumatolytischen Charakter hatte, hat vor der Intrusion der granitischen Stöcke stattgefunden, steht aber mit diesen in genetischem Zusammenhang: »Wir hätten hier also den selteneren, aber unzweifelhaften Fall, daß eine saure Abspaltung des Magmas der eigentlichen Granitintrusion vorausgeht«. Solche »Aplite« finden sich auch in größeren Massen vor und werden als schlierige Grenzfazies des Granits gedeutet.

Gegen diese weitgehende Anwendung der Injektionstheorie, insbesondere gegen ihre Anwendung zur Erklärung der Schapbachgneise wendet sich SAUER (12), der hier auch zum ersten Male seine Auffassung über die genetische Bedeutung der Schapbach- und Renschgneisgrenze näher zum Ausdruck bringt:

Die Schapbachgneise sind »primär parallelstruierte Eruptivmassen, die in großer Tiefe und unter hohem Drucke in die sich aufblätternden alten Sedimente (die jetzigen Sediment- oder Renschgneise) hineingepreßt wurden . . . Aus diesem Vorgange würde sich auch der innige gegenseitige Verband beider Gneise erklären«; es liegt besonders in Anbetracht der bereits erwähnten Analogie mit parallelstruierten Graniten gar kein Anlaß vor, »zur Erklärung der Schapbachgneise mit hypothetischen Injektionen und hypothetischen Schiefern zu operieren«.

Diese Auffassung von SAUER ist neuerdings in einer umfangreichen Arbeit eines seiner Schüler, H. SCHWENKEL (16), weiter ausgeführt und im einzelnen begründet, sowie gegen die Injektionshypothese PHILIPPS verteidigt worden.

Was die Rensch(Sediment-)gneise und Schapbach(Eruptiv-)gneise als Gruppen trennt und unterscheidet, ist durch die geologische Landesaufnahme bekannt genug geworden: bei den Sedimentgneisen u. a. der lentikulär flaserige Aufbau und ein dadurch bedingtes »unruhiges Gepräge«, das Auftreten hornfelsartiger Gesteine, das Vorkommen von Kalksilikatfelsen, Graphitoidgneisen u. a. Dem gegenüber sind die Eruptivgneise, abgesehen von gewissen mineralogischen Eigenheiten wie Orthitführung, ausgezeichnet durch einen mehr einförmigen Charakter, eine unvollkommene Lagentextur, die oft ins schuppig körnige übergeht und auf weite Strecken hin gleichförmig anhält. Im einzelnen ist die Abtrennung natürlich oft schwierig, umsomehr als auch Mischgesteine auftreten und zu Verhältnissen führen, die dem subjektiven Ermessen doch recht erheblichen Spielraum lassen.

Von besonderer Wichtigkeit sind die auch für die Injektionstheorie bedeutungsvollen hellen Quarzfeldspatlagen, die in den Eruptivgneisen ungemein verbreitet sind (»Primärtrümer«), und genetisch mit Granuliten sehr nahe zusammenhängen. Diese sind saure Nachschübe des Eruptivgneises (Schizolithe), die ihre Paralleltextrur einer von der Bildung der Paralleltextrur im Gneis unabhängigen Fluidalbewegung verdanken, und von den Apliten der jüngeren Stockgranite scharf unterschieden werden müssen. Das gleiche gilt von den Primärtrümmern, die zum Teil Ausläufer von Granulit- oder Pegmatitadern sind und ebenfalls »endogene Injektionen« des Gneises darstellen.

Die ausführliche Beschreibung der strukturellen Verhältnisse der Eruptivgneise ergibt, daß in ihnen, trotz einiger Abweichungen im einzelnen und trotz der Paralleltextrur eine Eruptivgesteinsstruktur mit der normalen Ausscheidungsreihenfolge der granitischen Gesteine vorliegt, keine kristalloblastische und kataklastische, die auf Umwandlung durch Metamorphismus hinwiese; dadurch stehen sie auch strukturell im strikten Gegensatz zu den Sedimentgneisen¹⁾, die durch Kontakt-

1) Der Führung von Myrmekit wird für die Unterscheidung eine vielleicht zu große Bedeutung zugeschrieben, da Myrmekit auch in metamorphen Sedimenten in typischer Weise vorkommt. Ref.

und Injektionsmetamorphismus aus präcambrischen Sedimenten, unter den äußeren Bedingungen der Regionalmetamorphose entstanden.

Der Verband von Eruptiv- und Sedimentgneisen ist, wie bekannt, ein ungemein inniger. Doch ist er nicht als ein tektonischer im landläufigen Sinne aufzufassen; das geht schon daraus hervor, daß keine regelmäßigen, rhythmischen Falten zu konstatieren sind. Vielmehr ist die mit Faltungen verknüpfte präcambrische Intrusion der Gneise selbst das Moment, durch welches die Anordnung der verschiedenen Gneiszüge ihre heutige Gestalt erhalten hat. Es ist, »als hätte man eine Serie von Blättern in eine plastische Masse gesteckt, die in willkürlicher Weise zwischen sie eindrang und dann erstarrte«. Falten, Mulden mögen ursprünglich vorhanden gewesen sein, sind aber durch die Intrusion zerstört worden. Es ist daher zwecklos, tektonische Konstruktionen vorzunehmen wie z. B. WILCKENS (17, 18). Die Einwirkung der carbonischen Faltung auf den Bau des Gneisgebirges ist unwesentlich. Ihr ist hauptsächlich die Intrusion der Stockgranite zuzuschreiben. Vor allem fehlt jede Transversalschieferung in den Gneisen, die Paralleltexur der Renghneise entspricht der ursprünglichen Schichtung. Der auffällige Parallelismus der Gneiszüge mit den Grenzen der Granitstöcke beruht auf einer Übereinstimmung der Schubrichtung der carbonischen, und der präcambrischen Faltung. Auch die SCHNARRENBERGERsche Auffassung von der Tektonik des Elztales (15) macht den Verf. an seiner Deutung nicht irre.

Das Verhalten des Granits zum Gneis ist dadurch charakterisiert, daß er diesen bereits in jetzigem Zustande als Gneis angetroffen und nur schwach oder gar nicht verändert hat. Injektionsadern von Granit im Gneis kommen vor, lassen sich aber i. a. gut von den Primärtrümmern der Gneisinjektionen unterscheiden. Sie liefern z. B. keine Mischgesteine. Hier liegt nach der Anschauung des Verfassers ein prinzipieller Irrtum in der Auffassungsweise von H. PHILIPP vor, der die aplitischen sauren Injektionen des Gneises für solche des Granits hält. Auch sollen die oben erwähnten, von PHILIPP für nicht injizierte Sedimentreste gehaltenen granulitähnlichen Gesteine des Angenbachtals zum Eruptivgneis gehörige Granulite sein.

Auch die Einschlüsse von Gneisstücken im Granit zeigen, daß die »Vergneisung« in solchen Fällen nicht vom Granit ausgegangen sein kann. Wo paläozoische Sedimente im Schwarzwald mit den karbonischen Graniten in Kontakt stehen, entwickeln sich die bekannten »normalen« Kontaktgesteine, Fleckschiefer, Knotenschiefer u. dgl.

Die Auffassung von SAUER und SCHWENKEL nimmt also zwischen der Gneisbildung und der Intrusion der Granite einen erheblichen Hiatus und keinen direkten genetischen Zusammenhang an. PHILIPP rückt beide zeitlich nahe und sieht in der Vergneisung eine Art Vorläufer der Granitbildung, die mit Injektions- und Mischungsvorgängen in großem Maße verbunden ist. Solche nimmt auch SCHWENKEL, wie PHILIPP,

an, nur scheidet er noch schärfer zwischen Eruptiv- und Sedimentgneisen, während PHILIPP auch die Schapbachgneise als Mischgesteine ansieht.

In manchen Punkten ist der PHILIPPSchen Auffassung die von J. KÖNIGSBERGER genähert.

J. KÖNIGSBERGER faßt auf Grund sehr ausgedehnter vergleichender Studien die Gneisbildung als einen regionalen Aufschmelzungsvorgang auf, der, im Archaikum allgemein vorhanden, sich dann zurückzieht und erst im Devon wieder durch Ansteigen des Magmas eine auf bestimmte Gebiete beschränkte Verbreitung erhält, zu denen u. a. auch die Gneise der deutschen Mittelgebirge gehören (4, 5, 6). Er verlegt so den Prozeß der Gneisbildung auf einen wesentlich jüngeren Zeitpunkt wie SAUER und SCHWENKEL, erkennt auch eine zeitliche Trennung zwischen Gneis- und Granitintrusion an, führt aber doch beide auf die gleiche Grundursache zurück. Das paläozoische Alter auch der Gneisbildung wird besonders durch die Verhältnisse in Sachsen erwiesen, wo silurisch-devonische und culmische (?) Sedimente in den Wirkungsbereich der Gneisintrusionen geraten (CREDNER (1), LEPSIUS (7), GAEBERT [3]).

KÖNIGSBERGERS Vorstellung ist folgende: langsam ansteigendes Magma wird unter hohem Druck seit Beginn der Devonzeit allmählich in die Schichten gepreßt. Die bewegliche pegmatitische Lösung drang in die Schieferlagen ein, und unter langsamer Flußbewegung, verbunden mit Protoklase und Kataklase entstehen Orthogneise aus dem Magma, aus dem Schiefer unter geringfügiger Stoffzufuhr Sedimentgneise. Nach außen hin erfolgt der allmähliche Übergang in Phyllite und Tonschiefer. Im Carbon dringt das Magma lokal, zum Teil im Gefolge der tektonischen Störungen, plötzlich empor und erstarrt richtungslos struiert als Massengranit.

Im Schwarzwald hält KÖNIGSBERGER ebenfalls einen Teil der Gneise für vergneistes Culm, steht also hierin im Gegensatz zu SAUER und SCHWENKEL; die Bildung von Knotenschiefern usw. deutet er als schwache Nachwirkung, sogar die Verkieselung des Muschelkalkes und die Flußspatführung der Buntsandsteindrüsen soll noch auf pneumatolytischen Nachwirkungen beruhen; hierfür ist wohl die Deutung von ANDRÉE richtiger¹⁾.

Nicht ganz klar ersichtlich ist die Rolle, die P. NIGGLI (8) der Injektion der Gneise durch die der Intrusion des Albtalgranits folgende Bildung von Pegmatit- und Aplitgängen zuschreibt. Der geologischen Stellung nach entsprechen sie den jüngeren, nicht gneisbildenden Injektionen nach SCHWENKELS Auffassung, die kurze Beschreibung zeigt aber mehr Analogien mit den Injektionen der »Primärtrümer«.

¹⁾ K. ANDRÉE, Über einige Vorkommen von Flußspat in Sedimenten ... Tschem. min. u. petr. Mitt. 28. 1909, 535—556.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1913

Band/Volume: [4](#)

Autor(en)/Author(s): Erdmannsdörffer O. H.

Artikel/Article: [die Entstehung der Schwarzwälder Gneise 383-388](#)