Werk

Titel: Geologische Vereinigung

Ort: Leipzig

Jahr: 1913

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?345572157_0004|log60

Kontakt/Contact

Digizeitschriften e.V.
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

info@digizeitschriften.de

nissen widmet, so hat der als ausgezeichneter Kenner der Pfalz bekannte Verf. die Gelegenheit benutzt, den engen Zusammenhang zwischen den natürlichen und den wirtschaftlichen Verhältnissen in dankenswerter Weise zu behandeln. SAL.

R. LANG, **Geologische Charakterbilder**, herausgegeb. von H. STILLE. 14. Heft. **Der Nordrand der mittleren Schwäbischen Alb.** (1913. Bornträger in Berlin, 6 Tafeln mit Erläuterungen; 5,60 *M*.)

Die soeben erschienene neueste Lieferung des Werkes umfaßt die folgenden, z. Teil sehr schönen Bilder: Vorland, Vorberge und Steilabfall der Reutlinger Alb; von der Albtafel abgetrennter Vorberg (Ursulaberg); Aufbau der Alb vom Braunen Jura β bis zum Weißen Jura δ; Weißjuraterrassen, beginnende Vorbergbildung; in die Albhochfläche eingenagtes Talende; Albhochfläche. — Der Text enthält eine geologische Schwarzkarte und ein überhöhtes Profil der Reutlinger Alb. SAL.

Geologische Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten. Herausgegeben von der Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt 1913. Blatt Lüneburg II. Auflage. 1 Karte 1 : 25 000 und ein Heft Erläuterungen, 99 Seiten mit einer Karte 1 : 12 500. Preis 2 *M*.

Die zweite Auflage des Blattes Lüneburg stellt eine nahezu vollständige Neuaufnahme dar, durch die nicht nur die Grenzlinien vielfache Veränderungen erfahren, sondern auch eine vollkommene Neugliederung des Quartärs ermöglicht wurde. Die weit überwiegende Mehrzahl der an der Oberfläche auftretenden Bildungen gehört nicht, wie in der ersten Auflage der Karte zum Ausdruck gebracht ist, der vorletzten, sondern der letzten Eiszeit an. Bildungen der vorletzten Eiszeit und des letzten Interglazials sind nur in künstlichen Aufschlüssen beobachtet. Letztere haben sowohl rücksichtlich der stratigraphischen Gliederung wie bezüglich der tektonischen Verhältnisse eine eingehende, durch zahlreiche Profildarstellungen unterstützte Beschreibung gefunden. Auch das vorquartäre Gebirge ist in der Erläuterung sehr eingehend behandelt, insbesondere haben seine Lagerungsverhältnisse eine durch ein Profil am unteren Rande der Karte unterstützte Darstellung erfahren. Außerdem ist der Erläuterung eine Karte des Stadtgebietes beigegeben, in welcher die Zechstein-, Trias- und Kreideschichten in ihrer bislang bekannten unterirdischen Verbreitung dargestellt sind.

V. Geologische Vereinigung.

Die Bedeutung der jüngeren Granite in den Alpen.

Von **G. Steinmann.**

Vortrag gehalten auf der Hauptversammlung der Geologischen Vereinigung zu Frankfurt am Main am 4. Januar 1913.

Unter den mannigfaltigen und schwierigen Problemen, die das Alpengebirge der Wissenschaft gestellt hat, ist die Frage nach dem Alter und der Bedeutung der granitischen Intrusionen auch heute noch mit am strittigsten. Selbst der gewaltige Fortschritt, den die Erkenntnis des Deckenbaus für alle Teile des Gebirges gezeitigt hat, ist nicht imstande gewesen, die weit auseinander weichenden Auffassungen einander zu nähern. Es verdient vielmehr bemerkt zu werden, wie scheinbar unabhängig voneinander diese beiden wichtigsten Seiten der Alpengeologie ent-

wickelt werden. Auch Vertreter der Deckentheorie, die das voralpine Alter vieler großer Granitmassen und ihre Verfrachtung durch den Deckenschub anerkennen, vertreten und befürworten ein jugendliches Alter für den Granit und die granitartigen Gneise sowohl in den autochthonen oder parautochthonen Massiven, als auch in den tauchenden Falten und in den Decken der zentralen Gebiete. Andere Forscher, und ihre Zahl ist nicht gering, erkennen dagegen in den eigentlichen Alpen (mit Ausschluß der sog. Dinariden) nur vereinzelte Vorkommnisse jüngerer Granite und Diorite entlang der Tonalelinie und z. T. nördlich derselben an (E. Suess).

Diese Verschiedenheiten der Auffassung gehen zum großen Teil zurück auf die gegensätzliche Deutung der regionalmetamorphen Gesteine, die in den mittleren und inneren Zonen des Gebirges eine so weite Verbreitung besitzen. Ihre Beurteilung spitzt sich zu auf die Frage, ob diese ausgedehnte Umwandlung auf Kosten der sichtbaren Granite zu setzen sei, ob sie vielleicht gar unsichtbaren Intrusionen in der Tiefe des Gebirges zugeschrieben werden könne, von denen wir nur angebliche Apophysen in der Form von Quarz- oder Kalkspat-Quarz-Albit-Epidotgängen in den Sedimenten beobachten, oder ob regional verbreitete Vorgänge dabei wirksam gewesen sind, wie Versenkung in größere Rindentiefe und Gebirgsdruck.

Will man in diesen Fragen klar sehen, so tut man gut, neben den Erfahrungen aus den Alpen selbst auch solche aus anderen Gebirgen von ähnlicher Entstehung und ähnlichem Alter zu Rate zu ziehen. Wir kennen zwar aus den Alpen zweifellos jüngere Granitintrusionen wie den Adamello u. a., und finden hier die Erscheinungen der Kontaktmetamorphose in typischer Weise ausgeprägt: Kalksilikatfelse an Carbonatgesteinen, Andalusit- und Cordieritbildung an Schiefern usw. Aber in weit großartigerem Maßstabe als in europäischen Gebirgen sind Granite, Granodiorite und Diorite tertiären Alters in den Kordilleren von Alaska bis nach Patagonien hin verbreitet. Sie lehren uns in mustergültiger Weise die Kontakterscheinungen innerhalb eines jüngeren Faltengebirges kennen; großartiger und deutlicher als dort sind sie wohl nirgend auf der Erde zu finden. Jeder einzelne Kontakthof der zahlreichen und vielfach ganz gewaltigen Intrusivkörper zeigt aber im Grunde nichts anderes, als was wir auch sonst von Granitkontakten kennen. Einerseits eine strenge örtliche Abhängigkeit der umgewandelten Gesteine vom Intrusivkörper und eine gesetzmäßige Abnahme des Grades der Umwandlung mit der Entfernung davon, also eine gebundene Metamorphose; andererseits die immer in gleicher Weise wiederkehrende Reihe von Umwandlungsprodukten in Schiefer- und Carbonatgesteinen, die wir aus den europäischen Mittelgebirgen und von zahlreichen anderen Gegenden hinlänglich kennen. Vergeblich suchen wir in der näheren oder weiteren Umgebung der Intrusivkörper nach Erscheinungen, die sich dem Regionalmetamorphismus der Alpen und ihrer Dependenzen an die Seite stellen ließen, mit anderem Worte nach einer ungebundenen Metamorphose.

Wer also danach die regionale Metamorphose in den Alpen auf sichtbare oder unsichtbare Intrusivkörper zurückführt, ist zu einer Erklärung darüber verpflichtet, warum dasselbe Magma zwei so wesentlich verschiedene Wirkungen ausüben kann. Verschiedene Erklärungsversuche sind hier möglich.

Man kann darauf verweisen, daß die ungewöhnlich starken Dislokationen in den Alpen die ursprünglich vorhandenen Kontaktprodukte verwischt und in solche von regionalmetamorphem Habitus verwandelt hätten. Dieser Deutung widersprechen aber manche Tatsachen. Echte Kontaktzonen aus voralpiner Zeit (d. h. vor der Hauptdislokation in den Alpen) haben die gewaltigen Wirkungen der Deckenschübe überdauert: die Wollastonitbildungen im Aarmassiv, die schmalen, aber typischen Kontaktzonen von mesozoischen Carbonatgesteinen am Serpentin am Longhinpaß in Südbünden sind inmitten stark regionalmetamorpher Sedimente erhalten geblieben; und diese Fälle stehen keineswegs vereinzelt da.

Zu wiederholten Malen ist versucht worden, die regionale Metamorphose hinzustellen als eine besondere Auslösung der Kontaktwirkung unter gleichzeitiger

Wirkung des Gebirgsdruckes. In diesem Falle denkt man sich die Intrusion mit der Faltung zeitlich zusammenfallend oder gar die Faltung als eine direkte Folgewirkung der Intrusion.

Daß in solchen Fällen das Intrusivgestein strukturell durch den Gebirgsdruck beeinflußt werden kann, soll keineswegs bestritten werden. Aber es ist in keiner Weise einzusehen, wieso die beiden bezeichnenden Begleiterscheinungen der Intrusion dabei aussetzen können, die Entstehung der bekannten Kontaktprodukte besonders an Carbonatgesteinen einerseits, und die gesetzmäßige örtliche Verknüpfung der Metamorphose mit dem Intrusivkörper andererseits. Und selbst wenn man zugeben wollte, daß die veränderten Verhältnisse, i. B. der erhöhte Druck, eine etwas abweichende Ausbildung der Kontaktprodukte ermöglicht hätten, so dürften doch die besonderen Mineralien dort nicht fehlen, wo Carbonatgesteine an den Intrusivkörper herantreten, und von der Forderung einer gebundenen und gesetzmäßig abgestuften Metamorphose kann unter keinen Umständen Abstand genommen werden, da ihr Fehlen sich nicht aus der Mitwirkung des Gebirgsdrucks erklären läßt.

Hiernach ist man wohl berechtigt, für die jüngeren Granite in den Alpen folgenden Standpunkt einzunehmen. Die diffuse, ungebundene Metamorphose an mesozoischen oder tertiären Sedimenten allein genügt nicht, um daraus auf ein jüngeres Alter der mit ihnen vergesellschafteten Granite zu schließen. Das ist nur dann zulässig, wenn echte Kontaktwirkungen an den Sedimenten festgestellt werden. Aus dieser weit verbreiteten Einsicht erklärt sich denn auch das eifrige Bemühen, echte Kontaktwirkungen in den Alpen aufzufinden. Man kann aber nicht sagen, daß dahingehende Versuche und Behauptungen sich in vielen Fällen bewahrheitet hätten. Vielmehr ist die Zahl der bekannten Kontakte an sicher mesozoischen oder tertiären Gesteinen in den Alpen recht gering, und daraus erklärt sich denn auch die weitverbreitete Vorstellung, daß in den eigentlichen Alpen (mit Ausschluß der Dinariden und der Tonalelinie) jüngere Granite so gut wie ganz fehlen. E. Suess betont zwar in seiner Übersicht über die Tonalitintrusionen an der Grenze von Ostalpen und Dinariden (III, 430 ff.) gewissermaßen als Ausnahme das Auftreten einer 9 km nördlich der Grenzlinie verlaufenden Parallelintrusion, also einer jüngeren Intrusivzone innerhalb der eigentlichen Alpen, die wahrscheinlich bis zum Bachergebirge verfolgt werden könne. Die weiter westlich gelegenen Granite und Diorite im N. der Tonalelinie finden sich bei Suess ebenfalls zusammengestellt (III, 2, 141—149) mit Einschluß der Ivreaintrusionen, die bis über den Gran Paradiso gegen W. zu ziehen scheinen. Aber es gibt in den Alpen noch große Gebiete, die nur mangelhaft bekannt sind, und in diesen treten jüngere Granite von erheblichen Dimensionen auf, die der Beobachtung entgangen sind. Ein solches Vorkommen birgt das Disgraziagebiet zwischen Bergell, Veltlin und Malenco.

Am Oberende des Engadins, bei Maloja, hat man Gelegenheit, Granite von gegensätzlicher Erscheinungsform nahe beieinander zu beobachten. Nach den übereinstimmenden Beobachtungen mehrerer Forscher lagert im Juliergebirge und in der Berninagruppe über den Sedimenten und Ophiolithen der rätischen Decke älterer Granit als Basis der ostalpinen Decken in der Form einer mächtigen, von N. gegen S. allmählich ansteigenden Tafel. Die granitischen Gesteine tragen in der weit verbreiteten Grünfärbung und in den häufigen Verruschelungsflächen die Kennzeichen älterer Intrusivmassen zur Schau; sie sind nach allgemeiner Auffassung zweifellos von den größeren alpinen Dislokationen in Mitleidenschaft gezogen. Andererseits hat der frühere Fornogletscher Blöcke eines bleichen, ganz frischen, grobkörnigen oder porphyrischen Granits aus dem Disgraziagebiet bis nach Maloja verfrachtet. Ein weniger verändertes Gestein ist kaum denkbar. Noch deutlicher als in der Erhaltung gibt sich der Gegensatz der beiden Granite im geologischen Auftreten zu erkennen. Während die Granite des Juliergebirges und der Bernina in das System schwach nach NO. fallender Decken einbezogen sind

und innerhalb des eingeplätteten Systems nur geneigte Lagen von an- und abschwellender Mächtigkeit bilden, durchbrechen die Granitmassen der Disgrazia die hier mehr oder weniger steil nach S. geneigten alpinen Decken wie ein vollständig fremder, jüngerer Intrusivkörper. Die alpine Deckenstruktur geht ihnen gänzlich ab, krummschalige, primäre Absonderungsflächen schaffen schroffe Steilabstürze, die nach oben in zackige, strukturlose Spitzen fortsetzen. Das Auge verfolgt die zahlreichen Aplit-Pegmatitgänge geradlinig und unverquetscht über Hunderte von Metern im Granit und vereinzelt auch in den umhüllenden Deckengesteinen, unter denen auch echt kontaktmetamorphe Gesteine nicht fehlen. Die gesamte Erscheinungsform ist nicht alpin, sondern überalpin, zeitlich ausgedrückt nachalpin. Dabei besitzt dieser intrusive Fremdköper zwischen Bergell, Veltlin und Malenco Durchmesser von 15 km Breite und 20 km Länge (im Streichen). Hier haben wir also einen granitischen Intrusivkörper ganz junger Entstehung, jünger als alle alpinen Dislokationen, jedenfalls tertiär, wahrscheinlich jungtertiär, und zwar ganz und gar nördlich der Tonalelinie, im Wurzelgebiete der lepontinischen (oder auch der tieferen ostalpinen) Decken, und wie die jungen Ganggesteine des Ortlergebietes auch in die abfließenden Decken eingreifend.

Dieser imposanten Intrusivmasse des Alpengebiets reihen sich gegen W. weitere an, die SUESS zusammengestellt hat (III 2, 141 ff.). Im unteren Tessintal haben uns KLEMM und GUTZWILLER nicht nur mit den ungepreßten Granit- und Pegmatitvorkommnissen, sondern auch mit normalen Kalksilicatgesteinen bekannt gemacht. Diese sind entstanden aus Carbonatgesteinen, die man aus verschiedenen Gründen als mesozoisch (Trias) auffassen muß; auch hier treten die Intrusivmassen nördlich der Zone von Ivrea in den Wurzelgebieten der Decken auf.

Einen fremdartigen und jungen Intrusivkörper stellt auch der Syenit von Biella dar. Schon die Art und Weise, wie das rein massige, in keiner Weise parallel struierte Gestein verarbeitet werden kann, zu mehrere Meter langen Türpfosten, die ohne Kluft oder Sprung herausgearbeitet werden können, zeigt an, daß die Alpenfaltung nicht darüber hinweggezogen ist. ARGAND, der jene Gegend in jüngster Zeit auch gerade in bezug auf den Deckenaufbau genau untersucht hat, zeichnet das Syenitmassiv als nachalpine Intrusion im Bereiche des Wurzelgebietes der oberen lepontinischen Decken ein; seine Lage im Gebirge entspricht also etwa der des Disgraziagranits. Und um noch ein letztes derartiges Vorkommen weiter im Westen zu erwähnen, möge auf die oft genannte Gegend von Traversella in Piemont verwiesen werden.

Jenseits des Tals der Dora und nördlich der Zone von Ivrea (etwa 10 km nw. von Ivrea) liegt das kleine Dioritmassiv der Torritta. Mit ihm stehen die bekannten Eisen- und Kupfererzlagerstätten von Traversella in Verbindung, die mehrfach zu einer genaueren Untersuchung der geologischen Verhältnisse der Umgegend Veranlassung gegeben haben (1901 und 1902 von seiten NOVARESES, zuletzt von seiten F. C. MÜLLERS [Z. f. prakt. Geol. 1912], wo auch die übrige Literatur). Beide Beobachter stimmen auf Grund ihrer sorgfältigen Studien darin überein, daß der dortige Diorit zweifellos nach der Auffaltung der Schichtgesteine eingedrungen sei, nach NOVARESE im Jungtertiär. Die Spuren des Gebirgsdrucks fehlen, Primärklüftung ist unverkennbar, die Kontakterscheinungen sind namentlich an den Carbonatgesteinen überaus deutlich und ganz normal. Das Gestein gehört zur Tonalitgruppe, manche Ganggesteine erinnern an den Suldenit, die Erzvorkommnisse entsprechen denen des verwandten Banatits (Eisen, Kupfer, Gold). Auch hier tritt das tertiäre Tiefengestein in der Wurzelregion der oberen lepontinischen Decken auf.

So läßt sich von der Disgrazia an auf eine Strecke von fast 200 km eine Zone zweifellos jüngerer, tertiärer, wahrscheinlich jungtertiärer Intrusionen von granitischen Gesteinsarten verfolgen. Sie liegen nördlich der Tonalelinie und ihrer Fortsetzung gegen Biella, also innerhalb der Alpen im engeren Sinne, und zumeist offenbar in den Wurzelgebieten der höheren lepontinischen

Decken. Durch den Nachweis dieser großen alpinen Intrusionen, die sich bis zum Gailtal gegen O. verfolgen lassen, ist aber ein vollendetes Gegenstück zu den tonalitisch-granitischen Intrusionen der Dinariden geschaffen, die ja ebenfalls jünger sind als die Hauptdislokationen dieses Gebietes. Da die Intrusionen teilweise auch auf der Grenzlinie zwischen beiden Gebieten auftreten, so möchte ich ihre allgemeine Bedeutung folgendermaßen betonen: Alpen und Dinariden werden an ihren Grenzen durch das gemeinsame Merkmal ausgedehnter nachalpiner Intrusionen von granito-dioritischen Gesteinen miteinander verknüpft, man möchte sagen verschweißt. Welche Bedeutung man auch der Scheidung der Alpen von den Dinariden in bezug auf Facies und Tektonik zuerkennen mag, ihre Verkupplung durch gleichzeitige und gleichartige granitodioritische Intrusionen deutet bestimmt auf eine Gleichförmigkeit in den jüngeren Gebirgsbewegungen in beiden hin. Denn ohne diese läßt sich die Intrusion der Tiefengesteine nicht wohl begreifen, selbst dann nicht, wenn man dem Magma die Fähigkeit zuerkennt, wie ein Lötkolben sich durch die verfestigte Erdrinde durchzuschmelzen. So wird jeder Versuch, die merkwürdigen Lagerungsverhältnisse in den Wurzelzonen und das Verhältnis zwischen Alpen und Südalpen zu erklären, mit der Tatsache einer letzten gemeinsamen Intrusivphase bei ihrer Entstehung zu rechnen haben. Jünger als die Intrusionen dürften nur die örtlich beschränkten Verruschelungen und Anpressungen sein, die besonders im Bereiche der Tonalelinie beobachtet werden. Ihre Bedeutung harrt aber noch der Klarstellung.

In den Decken, die vor den Wurzelzonen gegen N. zu ausgebreitet liegen, fehlen anscheinend die jüngeren Intrusionen so gut wie ganz (Ausnahme: Ganggesteine des Ortlergebiets, nördlichster Teil der Disgraziamasse, Tessin, u. a.). Dagegen scheint die Frage noch nicht endgültig entschieden, ob und wie weit etwa in den autochthonen Massiven neben den herrschenden älteren Graniten auch Andeutungen jüngerer Intrusionen erkennbar werden. Nach dem heutigen Stande unserer Kenntnisse dürfen wir aber wohl sagen: Die letzte große Phase positiver Gebirgsbildung[1]) in den Alpen wird gekennzeichnet durch ausgedehnte Injektionen granitischer Natur in den rückwärtigen Teilen des Alpenkörpers, während die von der Deckenüberschüttung betroffenen vorderen Teile des Gebirges davon so gut wie ausgenommen erscheinen. Auch im Apenninbogen bestätigt sich diese Regel. Denn während in der vorderen Zone des Gebirges, die auf dem Festlande liegt, tertiäre Granite unbekannt sind, treten sie in dem einzigen sichtbaren Stücke der inneren Zone, auf Elba, auf.

---

[1]) Als positive Gebirgsbildung möchte ich diejenigen gebirgsbildenden Vorgänge bezeichnen, die sich vorwiegend aus hebenden Bewegungen zusammensetzen, mögen diese sich als Folgen von Faltungen oder von schollen- oder blockförmigem Aufsteigen ergeben. Negative Gebirgsbildungen sind dagegen solche, die sich vorwiegend in Senkungen und Einbrüchen äußern.