

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Ueber chemische Veränderungen in mechanisch deformierten Gesteinen.

Von **Helge Backlund.**

In einer Untersuchung der „Quarzporphyr- und Porphyroidformation in Südpatagonien und Feuerland“ veröffentlichte QUENSEL¹ bemerkenswerte Daten über die chemische Veränderung, welche in einem Effusivgesteine bei seiner mechanischen Umformung vorschickgegangen. Allerdings sucht QUENSEL diese Veränderung teilweise durch Hinzuziehung von hydrothermalen Agentien zu erklären, doch sind die Spuren dieser Einwirkung im Gestein sehr gering und diese Erklärung deshalb nicht einwandfrei. Da aber seine Angabe in der Literatur ziemlich vereinzelt dasteht, so konnte die chemische Veränderung nicht ausschließlich auf Rechnung der mechanischen Deformation gestellt werden. Denn geologische und chemisch-petrographische Paralleluntersuchungen von Eruptivgesteinen und aus ihnen durch Druckmetamorphose oder vollständige mechanische Zertrümmerung entstandenen schiefrigen Gesteinen und Myloniten sind in der Fachliteratur nicht gerade häufig anzutreffen oder fanden nicht die gebührende Beachtung.

Es ist nicht der Zweck dieser Notiz, die zerstreute einschlägige Literatur des im Titel erwähnten Gegenstandes kritisch zu erörtern², oder auf Grund von ausgiebigem Untersuchungsmaterial die gesetzmäßigen Beziehungen einer eventuellen chemischen Veränderung in deformierten Gesteinen darzulegen. In den folgenden Zeilen soll ein weiteres Beispiel den patagonischen Quarzporphyren zur Seite gestellt werden, und zwar handelt es sich um die chemischen Veränderungen in einem deformierten Tiefengestein. Die ausführliche geologische und petrographische Beschreibung sowie die Angabe der das Vorkommen betreffenden Literatur erschien in spanischer Sprache an anderer Stelle³, doch da sie vielleicht weniger zugänglich ist, erscheint eine kurze Veröffentlichung in deutscher Sprache gerechtfertigt.

In meiner Eigenschaft als Petrograph der Dirección General de Minas, Geología e Hidrología in Buenos Aires

¹ Bull. Geol. Inst. Upsala. Vol. XII. (1913.) p. 9—40.

² In Buenos Aires ist die Literatur schwer zugänglich.

³ Vergl. H. BACKLUND, Algunas observaciones sobre rocas notables provenientes de Olavarría (prov. de Buenos Aires). Boletín del Ministerio de Agricultura. Abril 1913. Buenos Aires.

wurden mir im Juli 1912 9 Handstücke zur Bestimmung vorgelegt, deren auffälliges Aussehen mich zu einer Besichtigung des Vorkommens im Felde bewog. Eine Durchsicht der zugehörigen Dünnschliffe bestärkte mich in dieser Absicht und dank dem lebenswürdigen Entgegenkommen des Direktors, Ingenieur E. HERMITTE, und des Chefs der Sección Geología, Dr. H. KEIDEL, konnte ich dem Vorkommen von Cerro Negro (Partido de Olavarría, Prov. Buenos Aires) einige Tage widmen.

Der Cerro Negro ist ein flacher Hügel von ungefähr 1700 m Länge und 700 m Breite, der sich ungefähr 60 m, mit der Längsachse in der Richtung ENE—WSW, aus der flach undulierten Ebene der Pampa erhebt. Das anstehende Massengestein ist längs dem flachen Kaum und am oberen Drittel der Abhänge anzutreffen, stellenweise durch Erdbedeckung verhüllt, wie auch die unteren zwei Drittel fast ganz erdbedeckt sind.

Das Hauptgestein ist ein roter Augengneis, der in einer breiten (200—250 m) Zone längs dem Südabhang anzutreffen ist. Es ist ein gepreßter, grobporphyrischer Granit. Die einzelnen roten Feldspatäugen erreichen eine Maximallänge von 8 cm bei 3 cm Breite. Zwischen ihnen zieht sich, scharf an den Feldspatäugen absetzend, die körnige Zwischenmasse wie Schnüre hin, aus dunklem, fast schwarzem Quarz und schwarzer Hornblende mit spärlichen Glimmerblättchen bestehend; auch farblose und weiße Plagioklaskörner sind hier zu sehen. Die durch die Feldspatäugen scharf ausgesprochene Paralleltexur streicht senkrecht in Richtung NE 100° (magn.). Auf dem Hauptbruch erscheint das Gestein massig, und nur eine randliche Zertrümmerung der großen Feldspatäfen sowie eine deutliche Verbiegung der Spaltflächen deutet auf eine starke mechanische Beeinflussung; auch sind hier größere, zusammenhängende Quarzfelder als Zwischenklemmung und kleine Hornblendekristalle zu sehen.

Das Hauptgestein wird von (grobkörnigen) Linsen und (feinkörnigen) Bändern durchzogen, die fast ausschließlich aus rotem Feldspat und Quarz bestehen. Ihre scharf ausgesprochene Paralleltexur zeigt keinerlei oder nur lokale (in den Ausbuchtungen der Linsen) Abweichung von der herrschenden Paralleltexur, und sie sind wohl teils als Derivate von Pegmatiten (die Linsen), teils von Apliten (die Bänder) zu deuten; ihre Abgrenzung zum Hauptgestein hin ist unscharf. In dem Hauptgestein sind auch ebenkörnige Partien von mittlerem Korn und normal granitischer Zusammensetzung anzutreffen, die sich dem Hauptgestein stellenweise einfügen und die als Granitgneise (mit scharf ausgesprochener Paralleltexur) schlechthin zu bezeichnen sind. Auch ein an dunklen Gemengteilen und Plagioklas angereichertes feinkörniges Gestein wurde angetroffen, dessen Beziehungen zum Hauptgestein wegen Erdbedeckung nicht festgestellt werden konnten; es enthält makro-

skopisch Granat in vereinzelt kleinen Körnern und dürfte wohl als ein dioritisches Differentiationsprodukt (durch Einschmelzung von exogenen Einschlüssen entstanden?) anzusehen sein; seine ausgesprochene Paralleltextur stimmt mit dem des Hauptgesteins vollständig überein.

Das Hauptgestein wird von einer Reihe von Spaltensystemen durchzogen. Des einen Systems, in der Richtung NE 155° verlaufend und aus offenen Spalten bestehend, im Verein mit einer grobbankigen Absonderung parallel der Oberfläche, bedient sich der kleine Steinbruchbetrieb des Herrn LACLAU, und es werden vorzügliche Blöcke von respektablen Dimensionen gewonnen. Die anderen Spaltungssysteme sind älter, vollständig zusammengeschweißt und folgen teils der Paralleltextur; teils verlaufen sie in den Richtungen NE 55° und NW 15°. Sie heben sich meist als scharfe und schmale schwarze Linien von dem durchlaufenden Gestein ab, um einerseits vollständig zu verschwinden, andererseits breiter zu werden. Die Verbreiterung vollzieht sich gewöhnlich in der Richtung der Punkte, in denen sich die Spalten der verschiedenen (älteren) Systeme kreuzen, und im Kreuzungspunkt sieht man eine mehr oder weniger scharf begrenzte Gesteinspartie von tiefschwarzer Farbe, in dem einzelne, mehr oder weniger dunkle Trümmer des Hauptgesteins gleichwie herumschwimmen. Wenn man eine solche Spalte von ihrem haarscharfen, fast unsichtbaren Beginn im Gestein bis zum Kreuzungspunkt Schritt für Schritt verfolgt, kann man sich überzeugen, daß längs ihr Differentialbewegungen sowohl in horizontaler wie in vertikaler Richtung vorsichgegangen: die Feldspatäugen sind oft in zwei Teile getrennt und die beiden Teile weit voneinander weggerückt, und oft sind zu den längs der einen Seite der Spalte verteilten Feldspathälften die zugehörigen auf der anderen Seite gar nicht aufzufinden (horizontale Bewegung von großem Ausmaße, oder vertikale Bewegung?). Die schwarze dichte Masse, welche die Spalte bei sichtbarer Breite scharf begrenzt ausfüllt, nimmt zum Kreuzungspunkt an Breite zu, und hier, wo sie Flächen von größeren Dimensionen bildet, kann man dank den in diesen Partien schwimmenden Bruchstücken des Hauptgesteins einigen Aufschluß über die Natur der schwarzen dichten Masse erhalten: die Ecken des in die schwarze Masse hineinragenden Hauptgesteins sind zertrümmert und mit zunehmender Feinheit des Korns nimmt auch die dunkle Färbung zu; die Bruchstücke zeigen stark zertrümmerten Rand, und ähnliche Übergänge mit feinem Korn sind auch hier zu beobachten. Von kaustisch-magmatischer Einwirkung ist keine Spur zu sehen, und wie auch die mikroskopische Untersuchung es bestätigte, kann von einem durchbrechenden, dichten Eruptivgestein nicht die Rede sein. Die wiederholt beobachteten graduellen Übergänge lassen nur eine Deutung des dichten schwarzen Gesteins in den Spalten und ihren Kreuzungs-

punkten zu: es ist ein Reibungsprodukt des Hauptgesteins, und zwar ein vollständig zementiertes: ein regeneriertes Gestein. In den Kreuzungspunkten der Spalten kann man beobachten, daß die Horizontalbewegung in allen möglichen Azimuten vorsichgegangen ist: die einzelnen Blöcke sind in allen Richtungen aneinander verschoben und hierbei sind die vorspringenden Ecken abgestoßen und zu einem feinen Mehl verrieben; das sind eben die schwarzen Partien. Diese Partien nehmen an Umfang und Häufigkeit in der Richtung des Kammes vom Cerro Negro zu, und die relativ unversehrt gebliebenen Blöcke des Hauptgesteins liegen gewissermaßen in einem weitmäschigen, in der Richtung der Paralleltexur ausgezogenen flachen Netze von schwarzen „Adern“ oder Reibungszonen. Als Spezialbeobachtung kann erwähnt werden, daß die in den schwarzen Flächen der Ecken verhältnismäßig unversehrt gebliebenen Bruchstücke eine relativ wenig ausgesprochene Augengneistexur zeigen; sie fehlt hier manchmal scheinbar ganz. Vielleicht dürfte das ein Hinweis darauf sein, daß die Kräfte, die im Hauptgestein die Augengneistexur verursachten¹, in ununterbrochener Folge die lokale vollständige Zertrümmerung des Gesteins hervorriefen.

Von der Kammlinie nach Norden und am ganzen Nordabhang sind die dunklen, dichten Gesteine im Übergewicht; in langen Zonen, Linsen und Bändern ziehen sie sich zwischen relativ gut erhaltenen Hauptgesteinsbändern dahin, und die Abwechslung ist ungemein unregelmäßig und mannigfaltig. Zu den dunklen Gesteinen gesellen sich Bänder von ziegelroter Farbe und dichter Beschaffenheit. Es sind dies, wie der stete Übergang zum und die Analogien im Hauptgestein zeigten, Abkömmlinge der pegmatitischen und aplitischen Massen. Die Paralleltexur, wo sie durch Abwechslung von dunkler (Quarz) und heller (Feldspat) gefärbten Streifen sichtbar ist, stimmt mit dem des Hauptgesteins im allgemeinen überein. Auch in den ganz dichten schwarzen Gesteinen läßt sich diese Paralleltexur feststellen durch reihenförmig angeordnete, fast mikroskopische Reliktminerale (meist Plagioklas, siehe weiter unten). Eine ausgesprochene Schieferung fehlt dagegen ganz, die dichten Gesteine haben meist einen unregelmäßigen Bruch, dem des Feuersteins ähnlich.

In großen Zügen ließen sich folgende konstant wiederkehrende Texturvarietäten² unterscheiden:

1. Bändergneis. Abwechselnd schwarze und rote Streifen von 5 mm Länge und 20 cm und mehr Breite, die ersten fast dicht, aus Quarz, den farbigen Gemengteilen und Plagioklas bestehend, die zweiten deutlich körnig, mit kleineren Spaltflächen, aus den roten Feldspatindividuen (Mikroklin) entstanden.

¹ Daß die Augengneistexur wohl ausschließlich der Druckmetamorphose zuzuschreiben ist, beweist die mikroskopische Untersuchung.

² In der erwähnten Abhandlung (*Algunas observaciones etc.*) ist ein vollständiges Profil quer durch Cerro Negro ausführlich beschrieben.

2. Fleckengneis. Die unregelmäßig geformten roten Feldspäte liegen zerstreut in der überwiegenden, dichten, schwarzen Grundmasse. Die Feldspäte sind gekörnelt, und nur wenige größere Relikte mit deutlichen Spaltflächen sind zu sehen.

3. Flammengneis. Die Feldspäte sind besen- oder flammenförmig ausgezogen, mit teilweise unscharfen Übergängen zur dichten dunklen Grundmasse; sie bestehen aus einer dichten, mattrosa Masse, in der das Mikroskop noch die Bruchstücke des Mikroklin identifizieren kann. Dank den unscharfen Grenzen dieser „Flammen“ erscheint die Grundmasse stellenweise hellgrau. Wenn die „Flammen“ dichter beisammen liegen, erscheint dieses Gestein gewellt.

4. Streifengneis. Das Gestein sieht schichtig aus dank den streng parallelen, dichten, ziegel- bis karminroten Streifen, welche die bei weitem überwiegende schwarze Grundmasse durchsetzen; die Grundmasse ist auch hier dicht. Die meist schmalen Streifen sind geradlinig, setzen scharf ab oder keilen spitz aus nach allen Seiten: es sind scheibenförmige Partien. Eine „Horizontbeständigkeit“ dieser Streifen läßt sich nicht beobachten; sie finden sich meist in Gruppen vereint, während sie in anderen Teilen ganz fehlen oder nur in Spuren (äußerst verschwommen) vorhanden sind. Es sind ausgewalzte Mikrokline.

5. Zylindergneis. Dieses Gestein ist dem vorigen überaus ähnlich. Doch bilden die roten Streifen nicht scheibenförmige Partien, sondern es sind parallele, zylinderrörmige Stäbe von dichter Mikrolinmasse, in der ab und zu auf dem Querbruch die Spaltflächen anblitzen. Auf diesem Bruch hat das Gestein ein porphyrisches Aussehen, mit runden „Einsprenglingen“ von Mikroklin. Die einzige Erklärung für die Bildung dieses Gesteins wäre die, daß die Mikroklinindividuen bei der Auswalzung eine rotierende Bewegung vollführt hätten um eine Achse senkrecht zur Bewegungsrichtung¹.

6. Brecciengneis. Das Gestein ist grauschwarz bis mattschwarz. Es lassen sich Bruchstücke von Feldspat, selten rosa angehaucht, beobachten; kleine wasserhelle, in der Grundmasse schwarz erscheinende Plagioklase, meist gut gerundet, sind streifenförmig angeordnet. Auch die eckigen Bruchstücke deuten die Paralleltexur an. Dieses Gestein entspricht teilweise den schwarzen Partien in den Kreuzungspunkten der Spalten und dürfte, wie dort, durch vollständige Zertrümmerung, verursacht durch verschieden gerichtete Differentialbewegungen, gebildet worden sein. Ein weiteres Stadium von Zertrümmerung dieses Gesteins sind die dichten

7. hornfelsähnlichen Massen. In ihnen ist die Zertrümmerung vollständig. Nur selten sieht man ein gerundetes Plagioklaskorn

¹ Die unter 2—5 beschriebenen Gesteine wirken als polierte Ornamentsteine sehr effektiv, und zwecks dieser Verwendung wurden sie zur Untersuchung eingesandt; dank dem feinen Korn lassen sie sich gut polieren.

aufblitzen. Die Farbe des Gesteins ist mattschwarz, oft aber auch mit feuersteinähnlichem Glanz. Die Verteilung der beiden letzten Gesteine im Felde ist unregelmäßig, ein linsenförmiges Auftreten konnte nicht festgestellt werden.

Zu diesen Varietäten kommen noch die dichten roten, mehr oder weniger gestreiften („fluidalen“) Gesteine, die oben als Derivate pegmatitischer und aplitischer Massen erwähnt werden.

Am Südostfuße des Cerro Negro, durch einen breiten Streifen von Erdbedeckung von dem roten Augengneis getrennt, steht ein graugrünllicher Granitgneis an. Er ist durch einen jetzt aufgelassenen Steinbruch aufgeschlossen. Die Paralleltexur ist deutlich zu unterscheiden, sie stimmt im Streichen und Fallen mit dem des roten Augengneises beiläufig überein. Die Feldspäte, meist Plagioklas, aber auch Orthoklas (Mikroclin), bilden große Individuen, die in der Richtung der Paralleltexur ausgezogen sind, ohne daß man jedoch das Gestein mit dem Namen Augengneis belegen könnte. Quarz tritt in diesem Gestein bedeutend seltener auf, die farbigen Gemengteile sind dieselben wie im roten Augengneis, das Gestein ist bedeutend basischer und steht als Magmagestein an der Grenze des Graudiorits.

Von diesem Gestein wurden Bruchstücke als magmatische Einschlüsse in dem roten Augengneis angetroffen¹. Es sind teils kleinere Bruchstücke, teils größere Blöcke; die letzteren werden in dem neuen Steinbruch gleichzeitig mit dem Augengneis ausgebeutet. Anzeichen von magmatischer Einschmelzung lassen sich an diesen Einschlüssen nicht konstatieren. Dagegen ist wohl eine endogene Anreicherung an dunklen Glimmerblättchen längs der Grenze als kaustische Wirkung aufzufassen. Je nachdem sich diese Bruchstücke in den stärker oder schwächer mechanisch beeinflussten Zonen des roten Augengneises vorfinden, kann man in ihnen eine parallele Veränderung beobachten. In dem Hauptgestein ist das eingeschlossene Gestein oft weniger deformiert als in dem Anstehenden. Noch öfter aber zeigt sich eine starke Zertrümmerung, die in einer Körnelung des Feldspats in konzentrischen Zonen ihren Ausdruck findet; die rundlichen, hellgrauen Feldspatreste schwimmen dann isoliert in einer mehr oder weniger feinkörnigen, grünlichen Grundmasse. Wenn ein Einschluß dieses Gesteins in einem Kreuzungspunkt der Spaltensysteme zu liegen kommt, wird er meist durch geradlinige Spalten in Stücke zerlegt, und längs diesen Spalten dringt die schwarze Grundmasse von außen hinein, auch größere zertrümmerte Mikrokliniteile folgen nach; und endlich

¹ Ähnliche Altersverhältnisse konnten an den mechanisch weniger beeinflussten Gesteinen des Cerro Redondo und Sierras Bayas (im W) zwischen einem roten und einem grauen Granit beobachtet werden. Vergl. Algunas observaciones etc. Doch waren dort deutliche Einschmelzungserscheinungen zu beobachten.

werden Teile dieser Einschlüsse vollständig in ein feinkörniges bis dichtes Gestein von grauer Farbe zertrümmert, in dem verschwommene dunklere Streifen und zartrosa Flecken die durch Fremdmaterial gefüllten Spalten markieren. In der Zone der vorherrschenden Mylonite sind die Einschlüsse ebenfalls in hellgraue bis grünliche, gestreifte Mylonite von feuersteinähnlicher Beschaffenheit ausgewalzt; doch lassen sich in diesen Gesteinen, deren Grenzen zu dem umgebenden, meist dunklen Gestein unscharf sind, öfter blitzende Spaltflächen von Plagioklas sehen: das Gestein ist eben reicher an Plagioklas, und der Plagioklas widersteht augenscheinlich der vollständigen Zertrümmerung besser als die übrigen Komponenten.

Eine kurze Erwähnung des mikroskopischen Befundes der hauptsächlichsten Vertreter der Gesteine vom Cerro Negro ist teils zur Erläuterung ihrer graduellen Deformation, teils zum Verständnis der im folgenden zu besprechenden Analysen notwendig.

Das Hauptgestein, der rote Augengneis, zeigt u. d. M. große Felder von Mikroklinmikroperthit, die das Gesichtsfeld vollständig einnehmen; sie sind stark undulös und von unregelmäßigen Spalten durchzogen, die von einer Mikroklinmikrobreccie erfüllt sind. Die Umrisse des Mikroklin sind konvex, abgerundet und umgeben von einem Kranz derselben authigenen Breccie. In dieser feinkörnigen Mikrorandbreccie sind öfters klare oder schwach gestreifte Körner eines Plagioklases eingemengt, und an der Grenze von Kalifeldspat und Plagioklas hat sich sodann Myrmekit gebildet. Die geschwänzten Zwickel der Augen bestehen vollständig aus einer Mikrobreccie. Längs den Rändern des Mikroklin wechselt das Korn der Mikrobreccie: zum Muttermineral hin ist sie grobkörniger, wird nach außen hin immer feiner, um dann wieder wachsendes Korn (mit Plagioklas) aufzuweisen. Die äußere Mikrobreccie geht dann unmerklich in die allgemeine Breccie der Zwischenmasse über, in der große Felder von Quarz vorherrschen. Diese bestehen aus einer Unzahl von undulösen Einzelindividuen, die verzahnt und vermittelt einer sehr feinen Mikrobreccie aneinanderstoßen. Der Plagioklas steht an Menge dem Quarz wenig nach. Blasse, breite Zwillingstreifen nach dem Albitgesetz kennzeichnen ihn als solchen, und die Lichtbrechung (höher als Canadabalsam, optisch negativ) sowie die Auslöschung ($\perp \alpha . . . + 9^\circ = 26\% \text{ An}$) kennzeichnen ihn als Oligoklas. Er bildet lang ausgezogene Linsen, in denen die isometrischen Körner in einer Form ähnlich der Hornfelsstruktur aneinandergereiht sind. Eine beginnende Umwandlung in farblosen Glimmer mit Ausscheidung von kleinen Kaolinmengen unterscheidet ihn vom Kalifeldspat.

Die eigentliche (dunkle) Zwischenmasse enthält viel feinkörnigen Quarz und Feldspat von brecciösem Aussehen. Xenomorphe Hornblendekörner bilden eine Art Zement zwischen den

farblosen Komponenten. Die Bildung dieser Hornblendekörner aus großen, nur zum Teil erhaltenen Feldern (mit relativ kleinem negativem Achsenwinkel, Pleochroismus: α — gelb $< \beta$ — olivgrün $\approx \gamma$ — dunkelgrün, $c : \gamma = 12^0$) läßt sich Schritt für Schritt verfolgen. Zum großen Teil von ähnlichem Ursprung sind die Magnetitkörner¹, die teils in den Hornblendefeldern eingeschlossen, teils in langen Reihen von ihnen auslaufen. An dem Aufbau dieser Reihen nehmen zahlreiche Biotitblättchen (α — gelb $< \beta = \gamma$ — dunkelbraun, fast opak), Zirkonkörner und -kriställchen (mit schwärzlichen Umrissen) und Apatit² (meist in Körnerform, deutlich durch Abquetschung aus prismatischen Kristallen entstanden) teil. Diese lang ausgezogenen Bänder von farbigen Mineralen sind beiderseitig, ebenso wie die kompakten Hornblendefelder, von einer Quarzbreccie umgeben. (Schluß folgt.)

Nochmals „Zu Tućans Bauxitfrage“.

Von M. Lazarević.

Auf den Vorwurf F. TUĆAN's, ich hätte bei dem Zitieren seiner Äußerungen eine unrichtige Behauptung aufgestellt², erwidere ich folgendes: Ich behauptete, F. TUĆAN habe in dem unlöslichen Rückstande der Kalke und Dolomite Calcit gefunden. Zu dieser Behauptung muß jeder kommen, der den gegen CORNU und mich gerichteten Absatz des Artikels „Zur Bauxitfrage“ von F. TUĆAN liest (dies. Centralbl. 1913. H. 3. p. 66), denn in diesem Absatze findet sich folgender, hier fett gedruckter Satz. Um neuerlichen Vorwürfen zu entgehen, zitiere ich den ganzen gegen CORNU und mich gerichteten Absatz, welcher lautet:

„Ebenso werden nach unseren Untersuchungen die Ansichten von F. CORNU und M. LAZAREVIĆ über den Bauxit und seine „Adsorptionsverbindungen“ hinfällig, da Bauxit keine „vollkommen homogene und isotrope“ Masse ist und da sein SiO_2 - und TiO_2 -Gehalt von mechanisch beigemengeten Quarz- (und einem mehligem SiO_2 , dann von einem Kieselsäuregel, $\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)!?“ „und Titanmineralien (hauptsächlich Rutil) herrührt. (Vergl. auch meinen Aufsatz im Beil.-Bd. XXXIV. p. 427.) P_2O_5 , CaO und SO_3 , welche Bestandteile man in manchen Bauxitanalysen anführt, stammen unzweideutig von Apatit, Calcit, Gips und Anhydrit, welche Bestandteile ich im unlöslichen Rückstande der Kalke und Dolomite und in der Terra rossa gefunden habe. Geradeso ist es mit der Vanadinsäure, welche in

¹ Teilweise wohl auch Ilmenit, wie die Leukoxenumrandung andeutet.

² F. TUĆAN, Zu TUĆAN's Bauxitfrage. Dies. Centralbl. 1913. H. 13. p. 378.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1913

Band/Volume: [1913](#)

Autor(en)/Author(s): Backlund Helge G.

Artikel/Article: [Ueber chemische Veränderungen in mechanisch deformierten Gesteinen. 593-600](#)