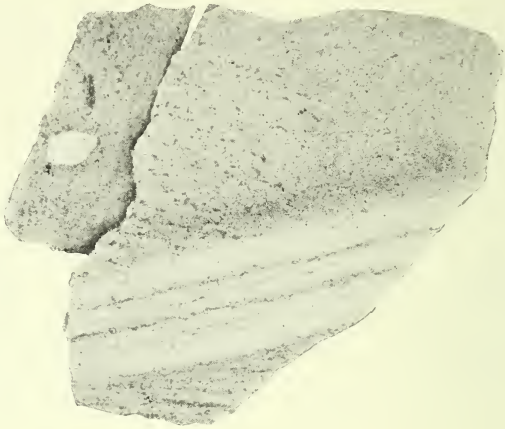
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

geblieben ist. Merkwürdig ist nur, daß in diesem Gneis, der sich äußerlich nicht von andern sogen. Injektionsgneisen (im südlichen Schwarzwald oder sonst) unterscheidet, die feinen und groben Adern und Augen, also alle hellen Teile (vergl. Fig.), nicht einem granitischen Magma, sondern einem anorthositischen Magma (wohl der salischen Fazies des von C. F. Kolderup Mangerit genannten



Gesteins) entsprechen. Der Feldspat ist ein Andesin. Dieser Gneis kann also kein druck- oder regionalmetamorphes Gestein sein, denn der Kalkplagioklas zerfällt bei niederer Temperatur und Gegenwart von Wasser, sondern ist ein primärer Gneis von mangeritisch-monzonitischem Typus. Die Frage, ob zwischen dem Granit von Fossli und Finse und diesem anorthositischem Gneis eine scharfe, vielleicht tektonische Grenze oder ein Übergang besteht, verdient wohl eine genauere Untersuchung.

Disthen-, Sillimanit- und Staurolithführende Schiefer aus dem Krndija-Gebirge in Kroatien.

Von **M. Kišpatić**, Zagreb (Agram).

Mit 5 Textfiguren.

Das kristallinische Massiv des Krndija-Gebirges, aus dem ich unlängst ein Vorkommen von Brucitamphibolit beschrieben habe[1], besteht wesentlich aus Gneisen und Amphiboliten, während Glimmer- und Chloritschiefer eine untergeordnete Rolle spielen und Phyllite und Porphyroide nur an einigen Punkten im äußeren Mantel des Massivs vorkommen. Von Eruptivgesteinen kommen

[1] Dies. Centralbl. f. Min. etc. 1910. No. 5. p. 153.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

untergeordnet nur Diabase, Andesite und Basalte vor. Im Bereiche der Phyllite habe ich unweit von der Ortschaft Kutjevo einen Gneis gefunden, den ich hier beschreiben will, da er sich in vielem von anderen Gneisen im Gebirge unterscheidet, während ich die übrigen Gesteine des Gebirges bei einer anderen Gelegenheit besprechen werde.

Wenn wir von den letzten Häusern von Kutjevo etwas über einen Kilometer im Bach „Velika rijeka" hinaufgehen, so werden wir am linken Bachufer anstehend steile Felsen von einem dunklen Gneis, der auf der Nordseite in ein lichtgestreiftes Gestein übergeht, treffen. Das Ganze umfaßt nur wenige Meter. Weiter bachaufwärts sind Phyllite in großer Menge entwickelt.

Das dunkle Gestein steht nach dem ganzen Habitus zwischen Gneis und Glimmerschiefer. An der gefältelten glänzenden Oberfläche sieht man mit freiem Auge 1—2 mm große Granate, ebenso große Blättchen von Biotit und etwas kleinere Blättchen von Muscovit. Quarz und Feldspat sind mit einer feinschuppigen Kruste von Muscovit resp. Sericit und Klinochlor bedeckt. An einzelnen Stellen sind 1—4 cm lange Linsen von Quarz, in welchen man einzelne Partien als Feldspat erkennen kann, entwickelt. An einigen Handstücken kann man noch winzige rote Körner von Staurolith mit freiem Auge sehen.

U. d. M. sieht man, daß das holokristalline Gestein feinkörnig ist, wobei sich nur einzelne Bestandteile durch Größe emporheben. Als Gemengteile erkennt man: Quarz, Feldspat, Muscovit, Biotit, Klinochlor, Disthen, Sillimanit, Staurolith, Granat, Turmalin, Zirkon, Rutil und organische Substanz. Der Menge nach variieren alle diese Gemengteile so stark, daß fast ein jedes Handstück u. d. M. ein anderes Bild zeigt. Im großen und ganzen kann man zwei Typen unterscheiden. Bei dem einen bildet Muscovit und Klinochlor die Hauptmasse des Gesteins; im dichten Gemenge dieser Gemengteile findet man teils feinere, teils größere Blättchen von Biotit eingestreut; Quarz ist hier in geringerer Menge und mit ihm in Gesellschaft Feldspat entwickelt. In diesem Gestein kommt Disthen in größerer Menge vor, während Staurolith und Sillimanit nur in einzelnen, meist kleineren Individuen vorhanden sind. Beim zweiten Typus sind Quarz und Biotit vorherrschend, während Feldspat der Menge nach stark variiert; Muscovit ist neben Biotit immer in geringerer Menge vorhanden, Klinochlor kann gänzlich fehlen. In diesem Gestein dominiert Staurolith, während Disthen selten und Sillimanit meist nicht zu sehen ist.

Quarz ist in kleinen unregelmäßigen Körnchen vorhanden und bildet immer zusammenhängende Aggregate. Quarz finden wir oft als Einschluß im Granat und Biotit, und selten in Staurolith. Im Quarz selbst kommt manchmal Staurolith als Einschluß vor.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Der nie fehlende und in verschiedener Menge vorkommende Feldspat erscheint in schönen Zwillingen nach dem Albitgesetz und in einfachen Individuen. Die einen wie die anderen gehören dem Andesin mit etwa 34 % An-Substanz an. An einem einfachen Individuum erhielt ich $\alpha' =$, $\gamma' >$ als bei Kanadabalsam. In Berührung mit Quarz (nach Becke) habe ich bei einfachen Individuen gefunden

in Parallelstellung .	$\omega < \alpha'$,	$\varepsilon < \gamma'$
in Kreuzstellung . .	$\omega < \gamma'$,	$\varepsilon \geqq \alpha'$

An einen Albitzwilling mit einer Auslöschung von 14°:17° war die negative Bisektrix in 1 und 1′ nahe in der Mitte zu sehen. Bei einem anderen Zwilling mit zentralem Austritt von α wurde die Auslöschungsschiefe von 17°, bei einem zweiten in ähnlicher Lage die Auslöschungsschiefe von 14° gemessen. Feldspate sind im Gestein frisch und von Einschlüssen frei, sie kommen aber als Einschluß oft im Granat, Biotit und Staurolith vor.

Muscovit bildet in feinblätterigen Aggregaten größere oder kleinere Züge, manchmal in parallelen Verwachsungen mit Biotit. Die einzelnen Blättchen sind immer zu unterscheiden, werden aber auch von ansehnlicher Größe. Solche größere Blätter dringen oft unregelmäßig in Biotit ein. An einem größeren Muscovit wurde $2V = 42°$, an einem anderen $2V = 38° 20'$ gemessen (mit Schraubenmikrometerokular). An einem Blättchen aus dem sericitischen Aggregat wurde $2V = 26°$ gefunden, aber es sind auch bedeutend kleinere Winkel zu finden.

Biotit erscheint in bedeutender Menge entweder in winzigen Blättchen zwischen Muscovit oder in größeren Blättern zwischen anderen Gemengteilen unregelmäßig eingelagert. Pleochroismus stark in blaßgelber und rotbrauner Farbe. Optisch zweiachsig; einmal wurde $2V = 19° 30'$ gemessen, meist ist aber das Öffnen des Kreuzes so gering, daß man die Zweiachsigkeit kaum bemerken kann. Die größeren Blätter sind so erfüllt mit Einschlüssen, daß sie siebartig durchlöchert erscheinen. Als Einschluß findet man Quarz, Feldspat, Muscovit, Klinochlor und Staurolith.

Klinochlor ist nur in einzelnen Handstücken und dann in größerer Menge vorhanden. Parallel der basischen Spaltbarkeit erscheint er in kaum merkbarer grünlicher Farbe und senkrecht dazu farblos. Schiefe Auslöschung deutlich (bis 5°); Zwillinge nach dem Glimmergesetz; parallele Verwachsung mit Biotit.

Granat erscheint in großen unregelmäßigen, fast farblosen Körnern. Führt große Einschlüsse von Quarz, Feldspat, Biotit, Muscovit und Turmalin.

Turmalin in hemimorphen Säulchen mit deutlichem Pleochroismus in braungelber (o) und blaßgelber (e) Farbe ist immer zu finden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Zirkon in winzigen scharfen Kristallen und rundlichen Körnchen wurde hie und da getroffen.

Rutil kommt äußerst selten vor, und zwar nur in Gesellschaft von Biotit.

Disthen, der in manchen Handstücken in größerer Menge vorkommt, ist meist nach der Fläche M tafelförmig entwickelt. Schnitte nach der Fläche M zeigen deutliche Spaltrisse nach P, T und r. Die Spaltbarkeit nach T (010) ist nur durch einige kurze Risse charakterisiert. Nach P (001) sieht man feine Risse, die mit der Spaltbarkeit nach T einen Winkel von 94° resp. 86° (nach Bauer P:T = 86° 36′) bilden. Schwach entwickelte Spaltrisse nach r(011) bilden mit den Rissen nach P einen Winkel von 37° (nach Bauer P:r = 38° 35′). Längsschnitte parallel der Fläche T sind immer schmal und zeigen Spaltrisse nach M und P. Kurze und schmale Durchschnitte, die man nur an Schliffen senkrecht zur Schieferung zu sehen bekommt, besitzen Spaltrisse nach M und T mit einem Winkel M:T = 75° (Bauer = 76°).

Disthene erreichen eine Größe bis 3 mm. Sie sind farblos. Die negative Bisektrix tritt auf M fast senkrecht aus. Die Achsenebene bildet mit der Spaltbarkeit einen Winkel von 30°. Durchschnitte nach T und P löschen beinahe parallel aus. Einmal wurde mit dem Babinetschen Kompensator gemessen

$$\gamma - \alpha = 0{,}0154.$$

Zersetzungserscheinungen sind am Disthen oft zu sehen und manchmal führen sie zur vollständigen Verdrängung des ursprünglichen Minerals. Bei beginnender Zersetzung sieht man dünne Krusten von Sericit am Disthen, die sich dann bei fortschreitender Umwandlung in Sprünge hineindrängen und immer mehr und mehr ausbreiten. In diesem feinen Sericitaggregat sieht man manchmal einige Blättchen von Biotit, und bei einem Disthenkorn habe ich gesehen, wie sich Biotitblättchen allein — also ohne Sericit — durch einen Sprung hineindrängen, wobei sich die Biotitsubstanz ganz allmählich in Disthen verliert. Disthen ist meist einschlußfrei, nur manchmal findet man in ihm etwas abgerundete Zirkone (Fig. 1) und rundliche farblose, isotrope Körnchen, die wahrscheinlich dem Granat angehören.

Zwillingsbildungen sind nicht ganz selten. Einmal habe ich an einem stark zersetzten Korn vier Zwillingslamellen (Gleitflächen) nach P getroffen. Außerdem wurden schöne, erwähnenswerte Zwillinge, die meines Wissens noch nicht beobachtet wurden, gefunden. Ein Durchschnitt eines solchen Zwillings ist in Fig. 1 und 2 abgebildet. Im gewöhnlichen Licht (Fig. 1) erscheint der Durchschnitt als ein einheitliches Individuum nach der Fläche M mit entsprechenden Spaltrissen. Unter gekreuztem Nicol (Fig. 2) sehen wir vor uns einen Zwilling; die Zwillingsgrenze steht schief

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

gegen T (etwa unter 20 ^{0}) und teilt den Zwillingskristall in zwei Hälften. In der unteren linken Hälfte tritt die negative Bisektrix beinahe senkrecht aus und die Achsenebene in der Richtung von oben links nach unten rechts schließt mit den Längsrissen einen

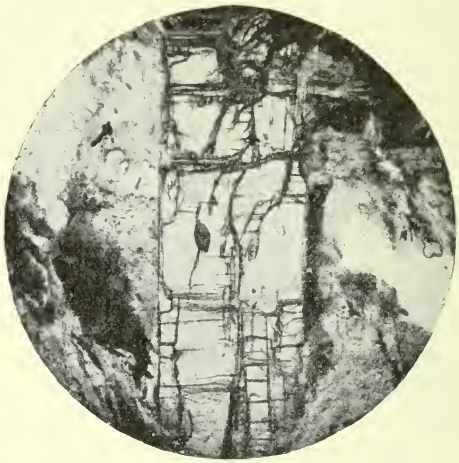


Fig. 1. Disthenzwilling in gewöhnlichem Lichte. Vergr. 1 : 30.

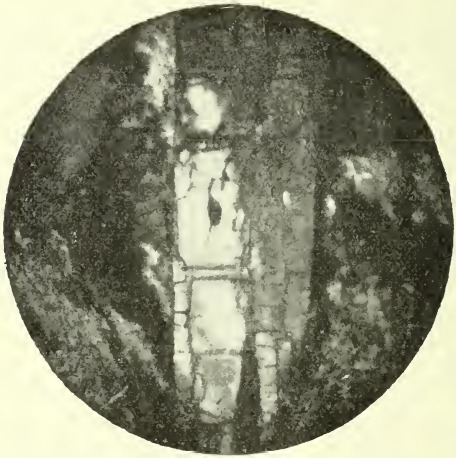


Fig. 2. Disthenzwilling zw. + Nicols. Vergr. 1 : 30.

Winkel von 30 ^{0}. In der oberen Hälfte haben wir eine Auslöschungsschiefe von 27 ^{0} mit einer Lage der Achsenebene von rechts oben nach links unten. Man sieht also, daß der Schliff etwas schief gegen M ging. In der unteren linken Hälfte ist

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

also vor uns die Fläche 100, in der oberen Hälfte die Fläche $\bar{1}00$. Die Drehung der Moleküle muß nach der Kante MP oder MT als Drehungsachse stattgefunden haben, und die Drehung kann man sich durch Druck, dessen Wirkung in der Richtung eines steilen Brachydoma hervorgerufen, erklären.

In Durchschnitten, welche sich in der Zone MT gegen die Fläche T nähern, muß bei solchen Zwillingen die Zwillingsgrenze immer größere Winkel mit der Längsrichtung einschließen. Ein Durchschnitt, in welchem die Zwillingsgrenze gegen die Spaltrisse T einen Winkel von 55° bildete, zeigt ein Individuum bei einer Auslöschungsschiefe von 41° einen seitlichen Austritt einer optischen Achse, während im zweiten Individuum die Auslöschungs-

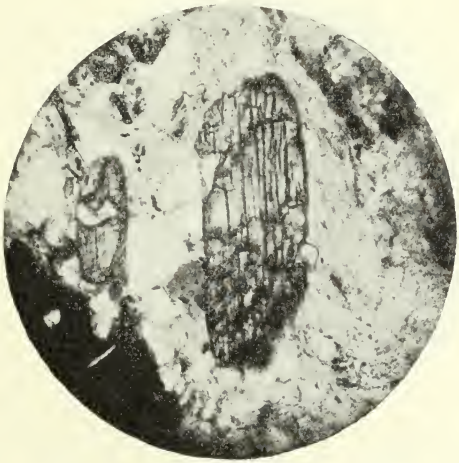


Fig. 3. Sillimanit. Vergr. 1 : 50.

schiefe 25° betrug und die austretende Achse befand sich ganz randlich. Ein weiterer Zwillingsdurchschnitt zeigte die Zwillingsgrenze beinahe senkrecht gegen die Spaltrisse. Hier sieht man in beiden Hälften den Austritt einer optischen Achse, in einer nahe in der Mitte, in der zweiten etwas exzentrisch. Die Auslöschungsschiefe betrug in einer Hälfte 6° auf einer, in der zweiten Hälfte 9° auf der anderen Seite der Spaltrisse.

Sillimanit ist im Gestein ziemlich selten. Findet sich nur in Handstücken, welche reich an Disthen waren. Einige Sillimanite erscheinen in Form von langen, säulenförmigen Kristallen (1,8 × 6,14 mm), welche immer mit einigen Quersprüngen versehen sind, während die Spaltbarkeit nach 100 nur in einem scharfen Riß zu sehen ist. Neben säulenförmigen Kristallen erscheinen Sillimanite auch in Form von kurzen und breiten (Fig. 3) Individuen,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

an denen man mehrere Längsrisse nach 100 und kurze unregelmäßige Quersprünge findet. — Sprünge und Klüften sind mit sekundärem Sericit als Umwandlungsprodukt erfüllt. — Sillimanit zeigt hohe Licht- und Doppelbrechung und positiven Charakter der Längsrichtung.

Staurolith ist in einer Gruppe dieser Gesteine sehr reichlich vorhanden. In Gesteinen, in welchen Disthen vorherrschend ist, erscheinen größere Individuen von Staurolith selten, meist sind sie da in winzigen ei- und tropfenförmigen Körnern von 0,01 bis 0,03 mm in Quarz und Feldspat als Einschluß vorhanden. Die Größe und Anzahl von Staurolith wird bedeutender in Gesteinen, in denen Disthene seltener sind. Hier sind die Staurolithkristalle

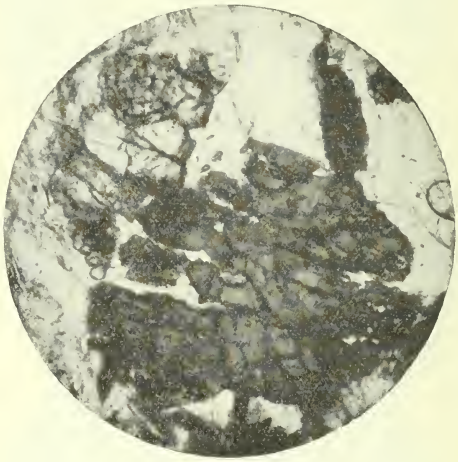


Fig. 4. Staurolith. Vergr. 1 : 35.

(2—4 mm) breit, säulenförmig oder ganz unregelmäßig, manchmal skelettartig wie zerschnitten (Fig. 4). Manchmal mit regelmäßiger Spaltbarkeit, meist aber unregelmäßig zersprungen. Gute Spaltbarkeit nach 010 kann man deutlich sehen an zerriebenem Material, wo man dann den Austritt der negativen Bisektrix in der Mitte sehen kann. — Zwillinge sind selten, einmal wurde ein deutlicher Durchkreuzungszwilling getroffen. Ein Zwilling nach 032 ist in Fig. 5 abgebildet. — Die Lichtbrechung hoch, Doppelbrechung gering. An Schnitten senkrecht nach α und γ sieht man, daß $\alpha = \beta =$ fast farblos, $\gamma =$ orangegelb ist.

Einschlüsse sind im Staurolith häufig. Meist sind es farblose, rundliche Körner, an denen man im konvergenten Licht Feldspat erkennen kann. Ähnliche, aber bedeutend kleinere Körnchen werden wahrscheinlich auch dem Feldspat angehören. Auch Quarz als Einschluß ist zu finden, ebenso Biotit und Zirkon.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Staurolith erscheint meist sehr frisch, nur hie und da sieht man, wie sich die äußerste Schichte in Sericit umgewandelt hat. In einem Kristall, den wir hier in der Fig. 5 vorführen, sehen wir besonders deutlich, wie sich eine Unzahl von Sprüngen mit Sericit als Umwandlungsprodukt angefüllt hat.

Aus einem Gestein, in welchem Disthen äußerst selten vorkommt und Sillimanit vollständig fehlt, konnte man genügende Mengen von Staurolith zur chemischen Analyse, die Dr. Fr. Tućan durchführte, erhalten. Das Gestein wurde fein zerrieben und mit FH und H_2SO_4 behandelt und dann mikroskopisch untersucht. Die Untersuchung ergab, daß Muscovit sehr schwer und Quarz noch schwieriger in Säuren verschwindet. Deswegen mußte die

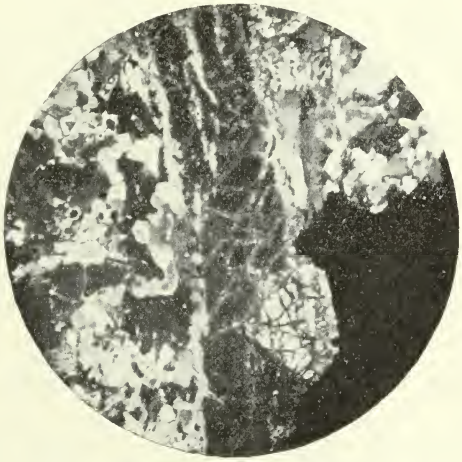


Fig. 5. Staurolithzwilling. Vergr. 1 : 18.

Behandlung mit FH und H_2SO_4 wiederholt werden und zwar dreimal, bis Muscovit mikroskopisch nicht mehr zu finden war, während Quarz erst mittels Thouletscher Lösung abgeschieden werden mußte. In der durchgeführten Analyse wurde von dem gefundenen Fe nur ein Teil als FeO gefunden (I). Die Wahrscheinlichkeit, daß bei ähnlichen Analysen ein bedeutender Teil von FeO während der Arbeit in Fe_2O_3 übergeht, ist genügend bekannt, und gerade bei den Analysen von Staurolith hat man diese Wahrscheinlichkeit mehrmals hervorgehoben und sogar angenommen, daß man hier alles Eisen als FeO zu betrachten hat, obwohl nur ein Teil als solches gefunden wurde. Für diese Wahrscheinlichkeit spricht auch unsere Analyse, wenn wir annehmen, daß dieselbe mit einer mittleren Genauigkeit durchgeführt wurde, da wir unter II eine wahrscheinlichere Summe erhalten, wenn wir das ganze Fe als FeO in Rechnung bringen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Hier die Analyse vom Staurolith:

	I.	II.
SiO_2	28,25	28,25
Al_2O_3	52,39	52,39
Fe_2O_3 . . .	6,60	—
FeO	9,09	15,04
MnO	1,42	1,42
CaO	1,84	1,84
MgO	1,43	1,43
	101,02	100,37

Wie wir anfangs erwähnt haben, lehnt sich an das eben beschriebene Gestein ein licht gestreifter Gneis, der sich vom Nachbargestein dadurch unterscheidet, daß in ihm Quarz und Feldspat für sich gesonderte Aggregate bildet, daß Disthen, Sillimanit und Staurolith, wie wir auch bei einer Behandlung mit FH sehen können, gänzlich fehlen, Muscovit äußerst selten erscheint, Klinochlor vollständig fehlt, während Biotit und Granat in beiden Gesteinen ganz ähnlich sind. Feldspat erscheint meist in schönen Albitzwillingen und gehört dem Andesin, da man bei Schnitten senkrecht auf α eine Auslöschung von $20^0 : 21^0$ messen kann. Im Dünnschliff sind Rutile und Zirkone nicht zu finden, während im Rückstand nach der Behandlung mit FH viel Rutilkörner und einige Zirkone zu sehen sind.

Beiträge zur Kenntnis der Geologie und Petrographie Ostafrikas.

II. Petrographisch-chemische Untersuchung einiger jung-vulkanischen Gesteine aus der Umgebung des Victoriasees, besonders längs der Uganda-Eisenbahn.

Von **M. Goldschlag** in Jena.

Mit 1 Textfigur.

Die vorliegende Arbeit stellt die mikroskopische und chemische Bearbeitung eines Teiles der petrographischen Ausbeute, die Prof. C. Uhlig in Tübingen vor einigen Jahren von einer Reise durch Ostafrika mitgebracht und dem hiesigen Mineralogischen Institut zur Untersuchung überlassen hat. Auch dieser Arbeit haften dieselben Mängel an wie jeglicher Handstückspetrographie; „sie gibt nur ein Mosaik von einzelnen Vorkommen, ohne sie systematisch und tektonisch vereinigen zu können. Das Bild, das demnach entsteht, wird nur skizzenhaft sein können“ [1]. — Die Literatur

[1] M. Weber, Die petrographische Ausbeute der Expeditionen O. Neumann—v. Erlanger nach Ostfrika und Abessynien. 1900—1901. Mitt. der Geogr. Ges. in München. 1. Heft 4. p. 637—660. 1906.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

Jahr/Year: 1912

Band/Volume: 1912

Autor(en)/Author(s): Kispatic Mijo

Artikel/Article: Disthen-, Sillimanit- und Staurolithführende Schiefer aus dem Krndija-Gebirge in Kroatien. 578-586