
Separat-Abdruck aus dem Centralblatt f. Min. etc. Jahrg. 1905. No. 12.

**Ueber die Quarzporphyre der Vratnica planina in Bosnien
und über einen Fund von Rillensteinen in einem alten Berg-
bau am Westfusse desselben Gebirges.**

Von **Friedrich Katzer.**

Mit 3 Textfiguren.

Sarajevo, Geologische Landesanstalt.

Das Vorkommen eines Ergußgesteins in der Vratnica planina¹ ist schon bei der ersten geologischen Übersichtsaufnahme dieses Gebirges im Jahre 1879 durch E. v. MOJSISOVICS nachgewiesen worden. Dieser Forscher hielt es für einen „mächtigen Gang, dessen Richtung mit der (südostnordwestlichen) Hauptstreichungsrichtung des Gebirges ziemlich übereinstimmt“². C. v. JOHN beschrieb das Gestein als Liparit in der Annahme, daß es gleich den Andesiten Ostbosniens zu den neovulkanischen Massengesteinen gehöre, in welcher Auffassung er durch den sanidinartig aussehenden Feldspat des Gesteins bestärkt wurde, wobei er jedoch nicht unterließ darauf hinzuweisen, daß die endgültige Bezeichnung des Gesteins von der Feststellung seines Alters abhängt³. E. v. MOJSISOVICS bemerkte dazu, daß „das Zusammenvorkommen von Glas- und

¹ Vratnica planina von vratnica, Torfügel, oder vrata, Pforte, wie die Übergangsscharten über den die Wasserscheide zwischen der Bosna und dem Vrbas bildenden Hauptkamm genannt werden, heißt der höchste Teil des alten Schiefergebirges Mittelbosniens. Der ebenfalls gebräuchliche Name Vranica plan. soll auf vrana (Krähe), oder vran (schwarz) zurückzuführen sein.

² Grundlinien der Geologie von Bosnien-Hercegovina von E. v. MOJSISOVICS, E. TIETZE und A. BITTNER. Wien 1880. p. 57 und Karte.

³ Ebendort p. 288.

Flüssigkeitseinschlüssen das sonst einem Quarztrachyt entsprechende Gestein in die Nähe der Quarzporphyre zu verweisen scheine“.

Daß es sich tatsächlich um einen Quarzporphyr handelt, wurde von H. v. FOULLON¹ erkannt, welcher das Gestein eingehend beschrieb und das Vorhandensein von zugehörigen Tuffen im Uložnica-gebiete, sowie die vorherrschend deckenartige Ergußform hervorhob. H. v. FOULLON beschränkte seine Darlegungen auf den von ihm sehr genau kartierten Gebirgsabschnitt nordöstlich und östlich von Gornji Vakuf, in welchem sich die große Quarzporphyrerstreckung von Uložnica-Bjela gromila und Devetaci, nebst den kleineren des Rosin, Zlatno guvno und des Crnodol-Tales befindet. Durch die von mir ausgeführten Kartierungen wurde die südliche Begrenzung dieses letzteren Vorkommens fixiert und weitere süd- und nordöstliche Quarzporphyrerstreckungen von zum Teil großer Ausdehnung nachgewiesen. Die hauptsächlichste davon ist jene, welche östlich von Dobrošin auf der Ostabdachung des Krusevlje-Rückens beginnend, sich bei einer zwischen einigen 100 m und mehr als 1 km wechselnden Breite in nordöstlicher Richtung 10 km weit bis nahe unter die Tikva-Kuppe (1979 m) verfolgen läßt. Ein anderes ziemlich umfangreiches Vorkommen ist jenes auf der Nordabdachung der Vitreušā (1911 m) und im Vaganj-Rücken auf der Südseite des Vrbas-Quellgebiets und außerdem kommt Quarzporphyr sowohl in den südlichen als nördlichen Vorbergen des eigentlichen Vratnica-Rückens noch an mehreren anderen Orten in kleineren Entblößungen zutage.

Der petrographische Charakter des Gesteins ist überall im großen ganzen derselbe, weshalb zu den eingehenden Beschreibungen, welche C. v. JOHN und H. v. FOULLON geliefert haben, nur wenig beizufügen ist.

Diese beiden Autoren kennen bloß die allerdings bei weitem vorherrschenden grünlichen, grauen und weißlichen Ausbildungen des Quarzporphyr; zuweilen ist jedoch die Grundmasse desselben und daher auch die Farbe des ganzen Gesteins dunkel rotbraun. Dies ist der Fall insbesondere im Riede Lučevac am Südostabfall des Šib-Rückens, wo der rote Porphyr in der bedeutend überwiegenden Grundmasse nur verhältnismäßig wenig und kleine Einsprenglinge enthält, von welchen ein Teil der Feldspate durch prächtige zonare Struktur ausgezeichnet ist. Ähnliche Gesteine kommen auch nicht selten im Glazialdiluvium auf dem Krčevine-Plateau nordöstlich vom Maklen-Sattel vor, nur daß sie dort zumeist reicher an Einsprenglingen sind,² die auch von größeren Dimensionen zu sein pflegen. An beiden Orten finden sich grün geflammte oder gefladerte Übergänge zwischen der roten und grünen Porphyr-

¹ Über Goldgewinnungsstätten der Alten in Bosnien. Mit geolog. Karte. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt 42. Bd. 1892. p. 1.

ausbildung vor, welche beweisen, daß die verschiedene Farbe nur durch die verschiedene Oxydationsstufe des Eisengehalts der Grundmasse bedingt wird.

Bemerkenswert sind ferner felsitische Ausbildungsformen des Porphyrs, derer seitens der genannten Autoren keine Erwähnung geschieht. Sie treten hauptsächlich als Rand- und Kontaktfazies der normalen Feldsteinputrophyre auf und bilden das eine Endglied der Ausbildungsreihe, an deren anderem Ende die sehr einsprenglingsreichen kristallporphyrtartigen Abänderungen stehen. Die schönsten felsitischen Abarten des Quarzporphyrs finden sich im Stojičevac dol, nördlich von Crkvice, wo das folgende Profil offen liegt (vergl. Fig. 1).

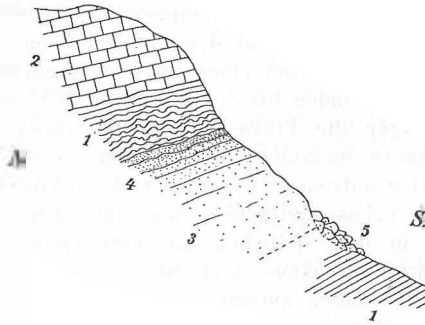


Fig. 1. Profil durch den Quarzporphyr- und Phyllitkontakt im Stojičevac dol auf der Südseite des Vratnica-Gebirges. 1 Karbonischer Phyllit. 2 Permo-karbonischer Kalkstein. 3 Quarzporphyr. 4 Derselbe in felsitischer Ausbildung. 5 Quarzporphyrschutt.

Der Quarzporphyr setzt lagerartig im Phyllit auf. Seine liegende Berührungsfläche mit dem Phyllit ist durch Schutt verdeckt, die Auflagerungsfläche des Phyllits ist jedoch sehr schön entblößt. Dieser Hangendphyllit ist in der unmittelbaren Porphyrnähe teilweise gefrittet und stark gefältelt und wird erst weiter im Hangenden, wo er von kristallinen permischen Kalksteinen überlagert wird, mehr ebenflächig. Der mit ihm in Berührung stehende Porphyr ist geschiefert, zum Teil selbst dünn spaltbar, von hellgrüner Farbe, dicht und ohne mit freiem Auge wahrnehmbare Einsprenglinge. Diese felsitische Zone zieht sich entlang des oberen Randes des Porphyrs eine ziemliche Strecke nach Osten und Westen.

Die hier und anderwärts den unteren Rand der Porphydecken begleitenden, zum Teil sehr mächtigen und umfangreichen Blockanhäufungen, die offenbar dem entsprechen, was v. FOULLON „Trümmerfelder des Quarzporphyrs“ genannt hat, sind je nach

den örtlichen Verhältnissen entweder das Ergebnis der ständigen Zerrüttung des Gesteins, also alluviale Blockbildungen, oder es ist glazialer Moränenschutt.

Erwähnt sei ferner das ziemlich reichliche Vorkommen von Pyrit in mohn- bis hanfgroßen, meist würfelförmigen Kristallen im grünen schlierig gepreßten Felsitporphyr des Vaganj, weil v. FOULLON ausdrücklich bemerkt, daß er in dem von ihm begangenen Kartenteile in den Porphyren nirgends frischen Eisenkies gefunden habe.

Schließlich sei bemerkt, daß die tuffartigen Porphyrausbildungen, welche im Vratnica-Gebirge allerdings nur in beschränkter räumlicher Verbreitung angetroffen werden, vorzugsweise Kristalltuffe, selten agglomeratische Tuffe sind. Die letzteren begleiten einen geringfügigen Strom, welcher im Phyllit östlich von Valice zwischen den Brestovica-Bächen und dem Bache, welcher von der Tisova stiena herabkommt, aufsetzt. Das Gestein ist flaserig geschiefert, ziemlich reich an größeren Feldspatäugen, aber arm an Quarzbrocken.

Reinere Kristalltuffe sind jene, welche den Porphyr des Poljevica-Felsens im Quellgebiete des Sviliče-Baches und den Porphyr auch weiter nordöstlich in der Nähe der Korito-Quelle begleiten. Auch diese Gesteine sind druckschieferig und teilweise von porphyroidischem Aussehen. Sie gleichen am meisten den halbtuffigen schieferigen Porphyrausbildungen südlich von den Uložnica-Seifen, derer schon v. FOULLON (l. c. p. 8) gedenkt.

Eine ebenso interessante als wichtige Frage ist jene nach dem Alter der Quarzporphyre des Vratnica-Gebirges. H. v. FOULLON glaubte dieselbe (l. c. p. 8) dahin beantworten zu sollen, daß diese Ergußgesteine älter als die Kalksteine des Gebietes seien, meint aber, daß die Frage damit wohl noch nicht endgültig gelöst sei, ja, daß sie sich vielleicht eindeutig gar nicht werde entscheiden lassen.

Demgegenüber halte ich es für sicher, daß die Quarzporphyre jünger als die oberkarbonischen und altpermischen Kalksteine sind und daß ihre Ergußzeit mindestens in das jüngere Perm fällt.

Die Gründe dafür sind folgende:

Der Quarzporphyr bildet bald anschwellende, bald an Mächtigkeit abnehmende ausgedehnte Intrusivlager und Deckenergüsse, welche, wie v. FOULLON ganz richtig beobachtet hat, vorzugsweise im Phyllit aufsetzen, bezw. sich über Phyllit ausbreiten. Allein an mehreren Punkten steht der Porphyr auch mit Kalksteinen im Kontakt. Würde nun der Kalkstein als jüngere Bildung sich auf dem um vieles älteren und, wie v. FOULLON meint, gar schon erodierten Porphyr abgelagert haben, dann müßte dieser letztere irgendwelche Anzeichen der für diesen Vorgang voraus-

zusetzenden Vorgänge, insbesondere der durch eine sehr lange andauernde Meeresbedeckung bewirkten hydatogenen Umwandlungen erkennen lassen.

Von einer derartigen Beeinflussung des Quarzporphyres ist aber an den zwei einzigen Stellen, wo die Berührung des Intrusivgesteins mit dem Kalkstein hinlänglich offen ist, nämlich am Aufstieg vom Kruševlje auf die Lisinska planina und im obersten Suhodol, nichts wahrzunehmen. Dagegen ist sowohl hier als auch sonst vielfach entlang der Porphyrgrenze, wo der Kalk nahe genug an dieselbe herantritt, eine Veränderung am Kalkstein zu beobachten, welcher striemig gepreßt, teils dolomitisiert, teils verquarzt und verhärtet erscheint, oder von glimmerigen Schlieren durchzogen wird, wie z. B. im Stojičevac-Riede, häufig auch rot gefärbt ist und überhaupt ein metamorphes Aussehen besitzt. Dabei kann von der, schon von E. v. MOJSISOVICS (l. c. p. 57) als durch das Eruptivgestein bewirkte Kontakterscheinung gedeuteten marmorartigen kristallinischen Beschaffenheit des Kalksteins ganz abgesehen werden, weil dieser im mittelbosnischen Schiefergebirge weit verbreitete Kalksteincharakter, wie sehr wahrscheinlich er tatsächlich durch Kontaktmetamorphose bewirkt sein mag, doch wohl auch vielleicht auf allgemeine dynamische Ursachen zurückzuführen sein könnte.

Die Auffassung der erwähnten, sich neben dieser kristallinischen Beschaffenheit äußernden Erscheinungen am Kalkstein als durch den Quarzporphyr bewirkten Kontaktmetamorphose wird noch dadurch unterstützt, daß stellenweise, wie insbesondere am Aufstieg vom Kruševlje, in der Kalkkontaktzone Bänder und Kluftausfüllungen von eisenschüssigem Aragonitsinter auftreten, die sicher eine sekundäre Ablagerung ehemaliger heißer Quellen sind, als deren Wärmeherd wohl ebenso sicher die Intrusivmasse des Porphyrs gelten darf.

Alle diese Umstände scheinen mir zu beweisen, daß der Quarzporphyr des Vratnica-Gebirges jünger als der oberkarbonische und altpermische Kalkstein¹ sein muß, und daß sein Erguß frühestens im jüngeren Perm stattgefunden hat, falls er nicht etwa, worauf gewisse Erscheinungen im Crni vrh-Gebiete nördlich von Prozor hinzuweisen scheinen, erst im Mesozoikum erfolgt ist.

H. v. FOULLON hat zwar auch erwogen, ob der Porphyr des von ihm speziell untersuchten Rosin-Gebiets nicht jünger als der Kalkstein sein könne; er glaubte sich jedoch dieser Annahme gegenüber ablehnend verhalten zu müssen (l. c. p. 5—6), weil der Kalk stellenweise den Porphyr wall- und barriereartig überhöhe, was schwer begreiflich schein, wenn man nicht eine spätere

¹ Die stratigraphischen und paläontologischen Gründe für diese Altersbestimmung der Kalksteine sollen hier nicht weiter erörtert werden.

Auflagerung des Kalkes auf dem schon vorher erodierten Porphyr annehmen wolle, und zweitens, weil der Porphyr keine bemerkenswerten kontaktmetamorphen Wirkungen auf den Kalk ausgeübt habe.

Keiner dieser Einwände ist stichhaltig. Der erste beruht auf der irrigen Deutung von Gletscherschutt als alluvialer Blockanhäufung des darunter anstehenden Porphyrs¹ und der zweite setzt sich darüber hinweg, daß die metamorphosierenden Einwirkungen der Quarzporphyre überhaupt nur lokale und geringe zu sein pflegen und solche, wie soeben gezeigt wurde, im Vratnica-Gebirge ja ebenfalls vorhanden sind.

Bezüglich der Hauptentblößungen des Quarzporphyrs im Vratnica-Gebirge kann es keinem Zweifel unterliegen, daß die beiden von Südwest nach Nordost langgestreckten Züge des südwestlichen Gebirgsabfalls, nämlich jener, welcher vom Krusevlje über die Glavica bis knapp unterhalb der Tikva streicht und der andere, welcher im Crnodol-Tale aufwärts bis zu den Vrljika-Quellen am Westfuße der Ločike hinzieht, lediglich Partien einer und derselben Intrusivplatte sind, die sich von Südwesten nach Nordosten aushebt, indem sie von etwa 1000 m Seehöhe an ihrem Westrand bis auf 1700 m im Osten ansteigt. Dasselbe gilt auch von der Porphyrdecke des Hauptrückens des Vratnica-Gebirges, indem auch diese von rund 1670 m im Westen bis auf 2112 m im Osten ansteigt.

Aus diesen Ausbißhöhen der durch die Erosion bloßgelegten Quarzporphyrzüge ergibt sich, daß alle offenliegenden Porphyrpartien des Vratnica-Gebirges einereinzigen, mehrere hundert Quadratkilometer großen Platte angehören, welche die Auffaltung des Gebirges mitgemacht und durch ihre Verwitterungsbeständigkeit die Ausformung des Hochgrates des Gebirges ganz wesentlich mitbedingt hat.

Die teilweise sehr ausgesprochene plattig-schieferige Absonderung des Quarzporphyrs entspricht in ihrer Lagerung ziemlich genau der Schichtung des Phyllits, was wohl kaum anders gedeutet werden kann, als daß durch dieselbe Kraft, welche die Faltung und Aufrichtung der Phyllite bewirkt hat, auch die plattige Absonderung und Schieferung des Porphyrs hervorgebracht wurde.

Da die großen Quarzporphyrentblößungen des Gebirges sich in einem verhältnismäßig beschränkten Raume aneinander schließen, so wird es wahrscheinlich, daß innerhalb dieses Raumes, also im

¹ H. v. FOULLON hat die Glazialerscheinungen im Vratnica-Gebirge völlig verkannt. Vergl. KATZER, Die ehemalige Vergletscherung der Vratnica planina in Bosnien. Globus. 81. 1902. 37.

engeren Bereiche der eigentlichen Vratnica und Dobruska oder Lisinska planina, der Quarzporphyr sein Ergußzentrum und seine Wurzeln hat, wie es das folgende Profil andeutet (Fig. 2), wohingegen die entfernteren ringsum verstreuten kleineren Porphyr-

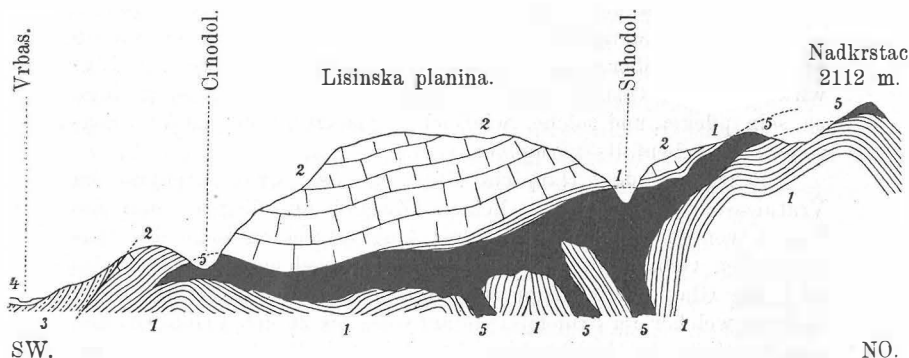


Fig. 2. Profil durch den Quarzporphyrerguß des Vratnica-Gebirges. 1 Karbonischer Phyllit. 2 Permokarbonischer Kalkstein. 3 Grödener (oberpermischer) Sandstein. 4 Diluvium und Alluvium. 5 Quarzporphyr. (Das Profil ist zweimal überhöht.)

massen, wie jene der Vitreušā, ferner jene im Runjevica-Gebiete am Nordabfalle der Vratnica, dann in der Zec planina (Neretvica-Gebiet) und östlich vom Kupfer-Berg- und Hüttenwerk Maškara im Desna-Tale eher selbständige Ergüsse sind, wofür auch der Umstand sprechen würde, daß sie von den Quarzporphyren des Hauptverbreitungsgebietes teilweise petrographisch verschieden sind.

Die Bäche, welche, aus dem Verbreitungsgebiete des Quarzporphyrs kommend, dem Vrbas zuströmen, bringen eine große Menge von Porphyrgeröllen herab, welche vom Vrbas aufgenommen und talabwärts weiterverfrachtet werden. Diese Gerölle sind jedoch nicht nur der vorherrschende Bestandteil der Alluvionen der gegenwärtigen Bach- und Flußläufe, sondern auch der glazialen und fluvioglazialen Schottermassen in der Vratnica planina und in deren südlichem und östlichem Vorland. Dies ist in bezug auf einen Fund von Rillensteinen in einem alten Bergbau am Westfuße des *Vratnica-Gebirgsstockes von Wichtigkeit.

Das ganze Gebirge ist ein uraltes Bergbauggebiet und namentlich auf der Westabdachung, in der weiteren Umgebung von Gornji Vakuf, befinden sich zahlreiche Überreste einer Bergbautätigkeit, die zu Römerzeiten und im Mittelalter in großer Blüte stand, aber teilweise bis fast auf dritthalb Jahrtausende zurückreicht. Diese ältesten Spuren bergbaulicher Gewinnungsarbeiten werden den Illy-

riern zugeschrieben¹ und als Goldwäschereien gedeutet, was wohl möglich ist, da Gold schon in den Anfängen der Kulturgeschichte der Menschheit hohen Wert besaß und speziell in Bosnien-Herzegovina, worauf mich Herr Kustos Dr. CIRO TRUHELKA aufmerksam machte, wahrscheinlich als Tauschobjekt für die hier auf prähistorischen Fundstätten überaus häufigen Bernsteingegenstände diente.

Indessen beschränkte sich der Bergbau der Alten jedenfalls nicht auf Wascharbeiten allein, sondern wurde auch grubenmäßig betrieben, und galt nicht nur der Goldgewinnung, sondern auch andern Metallen, zumal Eisen, Kupfer und Quecksilber. Man muß annehmen, daß die alten Baue besonders in dem niedrigeren Vorlande des Vratnica-Gebirges sehr zahlreich sind, da zufallsweise gelegentlich von Schürfungen im scheinbar unverritzten Gebirge immer wieder alte Grubenräume aufgedeckt werden. Dies war erst unlängst wieder an zwei Stellen bei Schürfungen auf Quecksilberfahlerze der Fall: beim Dorfe Mračaj und unweit westlich von Maškara im Vrbaš-Tale (beide Orte SO. von Gornji Vakuf).

Bei Mračaj wurden hierbei im Versatz der alten Baue östlich vom Dorfe an drei Stellen besonders reichlich, aber einzelwise auch sonst überall im „alten Mann“ Rillensteine gefunden, welche ohne Zweifel eigentümliche Steinwerkzeuge vorstellen, die wahrscheinlich zum Zerschlagen und Zerpochen, d. h. als Schlagsteine etwa zu den gleichen Zwecken wie Hammerköpfe dienten. Dem Verwalter des Kupfer-Berg- und Hüttenwerkes Maškara, Herrn J. WULZ, gebührt das Verdienst, den hochinteressanten Funden zuerst seine Aufmerksamkeit zugewendet zu haben. Ihm verdanke ich eine anregende Mitteilung darüber, sowie die liebenswürdigste Unterstützung bei der örtlichen Besichtigung und bei der Beschaffung einer kleinen Auswahl der Rillensteine für die Geologische Landesanstalt in Sarajevo, sowie einer bedeutenden, durch Herrn Steiger PERLIĆ veranstalteten Aufsammlung für das bosn.-herceg. Landesmuseum.

Alle diese Rillensteine bis auf zwei (von 51²) sind aus Quarzporphyrblöcken angefertigt und von den zwei Ausnahmen besteht eine aus porphyränklichem Quarzsandstein (Grödener Sandstein), die andere, an sich zweifelhafte, weil der Stein bloß eine schwach angedeutete Rille besitzt, die wahrscheinlich nicht künstlich erzeugt wurde, aus dichtem Kalkstein.

Alle sind gleich primitiv hergestellt, indem um die Mitte eines länglichen Gerölles oder Geschiebes, wie dergleichen im Vrbaš und seinen Zuflüssen oder in den Höhenschottern des Vratnica-Vorlandes

¹ Vergl. A. RÜCKER, Einiges über das Goldvorkommen in Bosnien. Wien 1896. p. 2.

² Soeben (während der Korrektur) erfahre ich von weiteren zahlreichen Funden.

zu Tausenden aufgelesen werden können, ungefähr in der Ebene der kurzen Achsen eine 2—4 cm breite, gewöhnlich flache Rille ausgemeißelt wurde, die wahrscheinlich behufs bequemer Handhabung des Steines mit einer Wurzel, einem Lederstreifen oder einem Strick umwunden wurde, deren zusammengeflochtene Enden als Stiel dienten.

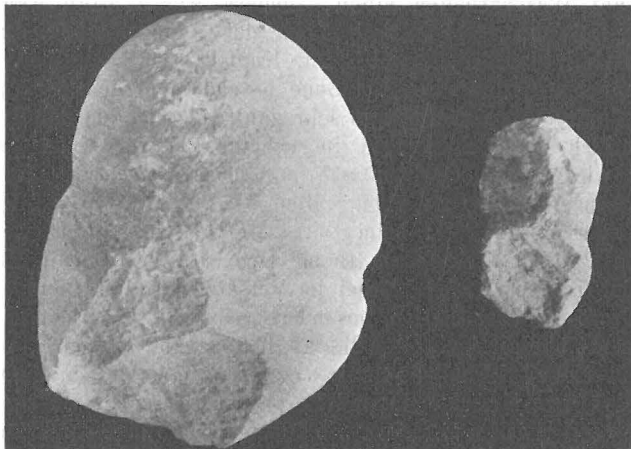


Fig. 3. Der größte und der kleinste bis jetzt gefundene Quarzporphyr-Rillenstein aus einem alten Bergbau bei Mračaj in beiläufig $\frac{1}{5}$ natürlicher Größe. Beide zeigen beträchtliche, durch den Gebrauch als Schlagsteine (Hämmer) verursachte Verletzungen und Absplitterungen.

Die Tatsache, daß die Rillensteine massenhaft im Versatz der alten Baue liegen und außerhalb der alten Gruben bis jetzt wenigstens nicht gefunden wurden, erklärt sich wohl am zutreffendsten daraus, daß sie zu irgendwelchen bergbaulichen Verrichtungen, wahrscheinlich als Gezähe bei den Erzgewinnungsarbeiten, verwendet wurden. Bei den kleineren Steinen von 400—1500 g Gewicht ist dies ohne weiteres begreiflich und man kann sich leicht vorstellen, wie sie als eine Art Schlägel oder Fäustel benützt worden sind; von den großen Rillensteinen, die bei einer Länge von 25 cm und bei einem Breitendurchmesser von 19,5 cm — diese Dimensionen hat der größte Stein — zu voluminös und mit einem Gewicht von fast 10 kg zu schwer sind, als um mit einer Hand geschwungen werden zu können, muß man annehmen, daß sie vielleicht als Schlaghammer oder, an einem Strick befestigt, als gewichtiger Schlenkerfäustel dienten. Die sehr starke Abnützung und Absplitterung der meisten Stücke, sowie die vielen, offensichtlich von zersprungenen Exemplaren herrührenden Bruch-

stücke beweisen jedenfalls, daß die Rillensteine einstmals sehr intensiv zum Zertrümmern, Schlagen, Stoßen, Pochen oder dergleichen gebraucht wurden.

Wann mag dies gewesen sein? —

Diese Frage ist schwierig zu beantworten.

Die anscheinend nur wenig tiefen alten Baue bei Mračaj liegen im permischen Kalkstein, nahe dessen Auflagerung auf phyllitischen Schieferen. Welche Erze darin gewonnen wurden, ist nicht sicher zu entscheiden, da die gangförmige Lagerstätte, welche aus dem Kalk in den Phyllit fortsetzt, in sideritischer und teilweise barytischer Füllung wesentlich derbes Fahlerz führt. Dieses ist in ansehnlichen Partien in der Grube stehen gelassen worden und man erhält dadurch den Eindruck, daß der alte Bergbau nicht dem wertvollen Fahlerz, sondern entweder seinen Oxydationsprodukten oder dem limonitisierten Siderit, oder aber dem eventuell in den limonitischen Zersetzungsmassen etwa vorhandenen Freigold galt, was eher auf ein höheres als auf ein minderes Alter des Bergbaues schließen läßt.

Das Versatzmaterial, in welchem die Rillensteine eingebettet liegen, besteht vorwiegend aus stark eisenschüssigem sandigem Lehm mit eingestreutem Phyllit-, Kalk- und Erzgeribsel, teilweise aber auch aus mit Holzkohlenresten und Asche vermengten scharfkantigen Kalkbrocken, die, nach ihrer Beschaffenheit zu urteilen, zwar wohl dem Feuer ausgesetzt waren, aber weder ausgebrannt noch zusammengefrittet wurden. Die poröse, teilweise schlackig aussehende Masse, durch welche das Brockenwerk samt den zuweilen darunter gemengten Porphyrrillensteinen (ganzen und Bruchstücken) zusammengebacken erscheint, ist durchwegs Kalksinter, welcher manchmal auch die einzeln im lehmigen Versatz liegenden Rillensteine überkrustet. Es ist eine Neubildung, die wahrscheinlich erst lange nach dem Verlassen der alten Baue aus einsickernden Kalkwässern zur Abscheidung gelangt ist und, da sie unter Umständen binnen wenigen Jahren entstanden sein kann, gar keinen Anhaltspunkt zur Beurteilung des Alters des zusammengesinterten Brockenwerkes und der Rillensteine bietet.

Man könnte ferner vielleicht geneigt sein, die sichtlich vom Feuer beeinflusste Breccie als vom Streckenvortrieb mittels Feuersetzens herrührend anzusehen und daraus nach historischen Analogien eine Altersbestimmung des Steingezähes versuchen wollen. Allein die niedrigen und stellenweise so engen Strecken, daß man sich kaum hindurchzwängen kann, stehen dieser Annahme entgegen. Eher scheint es möglich, daß die mit Kohle und Asche vermengten Gesteinsbrockenmassen von am Grubeneingang, oder in, durch die neue Gewaltigung noch nicht erschlossenen, geräumigen Grubenteilen bestandenen Feuerplätzen herrühren und erst mit dem Versatz in die engen Baue gebracht worden sind.

Auch die sonstigen, allerdings bis jetzt nur spärlichen Funde in den alten Grubenräumen klären die Altersfrage nicht zulänglich auf.

Diese Funde beschränken sich auf etliche Knochen und Scherben.

Die Knochen sind ganz ohne Zweifel von zweierlei sehr verschiedenem Alter. Ein Teil (Hase, Schaf, Rind) ist sicher rezent und stammt offenbar von Tieren her, die in die alten Grubenräume von Füchsen oder Dachsen verschleppt wurden, die sich darin häuslich niedergelassen hatten. Ein anderer, geringerer Teil ist sehr viel älter und besteht bis jetzt ausschließlich aus Sprossen und Stangenstücken von Hirschgeweihen.

Da die Sprossen sowohl an der Spitze als am breiten Ende mehr weniger stark verletzt zu sein pflegen, kam Herr WULZ auf den Gedanken, daß sie beim Bergbau als Meißel verwendet worden sein könnten. Dies ist wohl vielleicht nicht unmöglich, jedoch könnten die Geweihsprossen bloß zur Auflockerung von mildem Gebirge verwendet worden sein, was die Annahme stützen würde, daß es sich in dem alten Bergbau nur um die Gewinnung loser, vielleicht Taschen im festen Gebirge füllender (goldhaltiger?) Zersetzungsmassen gehandelt habe.

Der Edelhirsch ist zwar gegenwärtig in Bosnien nicht mehr heimisch, kam im Lande aber noch vor nicht ganz hundert Jahren vor¹. Den Hirschgeweihsprossen an sich brauchte man somit kein sonderlich hohes Alter zuzugestehen, wenn sie nicht ein recht altertümliches Gepräge besitzen würden; aber einen positiven Anhalt für eine engere Begrenzung des Alters der mit ihnen zusammen vorkommenden Rillensteine bieten sie auch nicht.

Ob dies etwa von den grauen bis schwarzgrauen Scherben schüsselförmiger Gefäße gilt, die mit Henkeln versehen waren und Erzeugnisse einer primitiven Keramik vorstellen, wage ich nicht zu entscheiden. Sie sind aus einem sehr sandigen Lehm voll Phyllit-, Quarz-, Feldspat- und Kalkkörnchen anscheinend nur mit der Hand hergestellt, an der Oberfläche ziemlich gut geglättet, ohne jede Spur von Verzierung und schwach gebrannt. Ein Lehmmaterial von der dazu verwendeten Art findet sich an mehreren Orten im Vrbas- und Tušëica-Tale in der Nähe von Mračaj und kann somit von dort entnommen worden sein.

Alles in allem zusammengefaßt ergeben sich für die Altersbestimmung der Quarzporphyr-Rillensteine in den alten Bergbauen bei Mračaj nach meinem Dafürhalten die zwei folgenden Möglichkeiten:

Entweder sind die Rillensteine Erzeugnisse einer unlängst vergangenen historischen Zeit und wurden zu Bergbau-

¹ Der letzte Hirsch wurde im Jahre 1814 beim Dorfe Otoka im Bezirke Ljubuški (Hercegovina) erlegt. Vergl. Wissenschaftl. Mitteilungen aus Bosnien-Hercegovina. I. 1893. p. 488.

zwecken nur als fast kostenlos und leicht massenhaft herzustellendes Surrogat an Stelle von vielleicht nicht aufzutreibendem Metallgezähe verwendet; oder sie sind prähistorische Artefakte einer Steinzeit, die aber schon mindestens die Gewinnung von gediegenem Gold hätte kennen und bergbaumäßig betreiben müssen.

Scheint diese letztere Voraussetzung auch nicht gerade wahrscheinlich, so ist es anderseits doch eine sehr auffallende Tatsache, daß in den alten Bauen neben den Rillensteinen bis jetzt nicht die geringste Spur eines Metallwerkzeuges gefunden wurde, während auf sicheren römischen und vorrömischen Fundstellen der Umgebung von Mračaj überall Eisen- und Bronzegegenstände häufig sind.
