

Eine Opalbreccie von Gleichenberg¹ in Steiermark.

Von Hans Leitmeier in Graz.

Mit 2 Textfiguren.

Schon in der STRUK'schen Geologie des Herzogtums Steiermark aus dem Jahre 1872 werden aus dem Gleichenberger Eruptivgebiete „opalähnliche Bildungen“ erwähnt, und der Verf. weist auf die Ähnlichkeit mit Halbpalen hin. In MICH. KIŠPATIČ² fanden diese Bildungen einen ausführlichen Bearbeiter. Er beschreibt einige Vorkommen genau. Er teilt diese „Halbpale“ in zwei Gruppen nach ihrer Genesis. Bei den einen bewirkte kohlenensäurehaltiges Wasser die Zersetzung und Umwandlung, bei den anderen trat noch die Einwirkung der Schwefelsäure dazu. Tatsächlich wurde auch durch die quantitative Analyse eines solchen Halbpales 1,7% Schwefelsäure nachgewiesen.

KIŠPATIČ teilt auch die Ansicht, daß durch Zersetzung des frischen Gesteines, des Andesites im Gleichenberger Gebiete diese Halbpale entstanden seien. Für einen Teil dieser opalartigen Bildungen mag dies wohl richtig sein, für alle aber nicht. Ich möchte auch hier viel eher die Ansicht geltend machen, daß es sich um von außen zugeführte Kieselsäure handelt. Damit stimmt auch die von MAX SCHUSTER³ ausgeführte Analyse eines solchen Halbpales überein. Er bekommt 74,45% Kieselsäure, während die Andesite von Gleichenberg nach den Analysen von J. UTSCHIK⁴, F. SALZER⁵ und A. SMITA⁶ 56—61% Kieselsäure enthalten. Ein solcher Überschuß an Kieselsäure kann sich in dem bedeutenden Maße, als uns die Verbreitung dieser opalartigen Gesteine lehrt, durch Anslangung und Zersetzung von verhältnismäßig nicht sehr kieselsäurereichen Gesteinen nicht ergeben, wie man denn überhaupt Zersetzung der betreffenden Gesteine als Ursache von Neubildung von Mineralien in ihren Hohlräumen (z. B. Zeolithe) bedeutend überschätzt hat.

¹ Gleichenberg ist ein vielbesuchter Kurort in Steiermark, wo mehrere Mineralquellen entspringen. Es liegt zwei Stunden südlich von der Bahnstation Feldbach an der Linie Graz—Budapest.

² M. KIŠPATIČ, Über die Bildung der Halbpale im Augitandesit von Gleichenberg. TSCHERM. Min.-petrogr. Mitteilungen. Wien 1882. 4. p. 122—146.

³ Analysen aus dem chemischen Laboratorium von Prof. E. LUDWIG. MAX SCHUSTER, Halbpal, Klause bei Gleichenberg. TSCHERM. Min.-petrogr. Mitteil. Wien 1878, p. 371 u. 372.

⁴ TSCHERMAK, Min.-petrogr. Mitteilungen. 1877. p. 278.

⁵ TSCHERMAK, Min.-petrogr. Mitteilungen. 1878. p. 370.

⁶ TSCHERMAK, Min.-petrogr. Mitteilungen. 1877. p. 277.

Das Gestein, dessen Beschreibung diese Zeilen gewidmet sind, wurde von KISPAČ nicht berücksichtigt. Wohl hat aber A. SIGMUND¹, der die wichtigste Arbeit und zugleich die umfassendste petrographische Schilderung des Gleichenberger Eruptivgebietes verfaßt hat, dieses Gestein erwähnt und zu den Halbopalen gestellt.

Es ist an frischem Bruche von tiefroter Farbe und zeigt makroskopisch Opaleinschlüsse und läßt einen Feldspat als Einsprengling deutlich erkennen. Es findet sich am Südeinde der Klause, wo es am Abhange des Schloßberges an der westlichen Straßenseite in einem ziemlich großen Steinbruche gebrochen und zur Straßenbeschotterung verwendet wird, da es sich durch seine Härte als ein sehr widerstandsfähiges Material erweist.



Fig. 1. Fluidalstruktur der Grundmasse.

U. d. M. erweist sich der nicht einheitliche Charakter dieses Gesteines. Man sieht eine glasige, mit Mikrolithen erfüllte Grundmasse, die aber an vielen Stellen noch Relikte einer aus feinen Plagioklasleistchen bestehenden Grundmasse enthält. Dazwischen liegen reichlich sehr kleine Magnetitkriställchen. Diese und die Mikrolithen sind sehr häufig fluidal angeordnet, wie dies die beigefügte Figur zeigt. Diese Grundmasse ist nun opalisiert; bald so stark, daß man von einer völligen Umwandlung in Opalmasse sprechen kann, so daß die ursprüngliche Struktur gänzlich geschwunden ist, bald aber läßt sie sich noch als ursprünglich erkennen und ist die eines Andesittuffes. Große Kristalle eines Plagioklases finden sich als Einsprenglinge. Messungen ergaben Labrador verzwillingt nach dem Albitgesetze, eine Angabe, die

¹ A. SIGMUND, Die Eruptivgesteine bei Gleichenberg. TSCHERM. Min.-petrogr. Mitteilungen. Wien 1902, 21. p. 297.

sich auch in der kurzen Beschreibung SIGMUND's vorfindet. Die Anslöschung dieser stellenweise auch schon in Opal umgewandelten Kristalle ist öfters unzulässig. Neben Plagioklaseinsprenglingen finden sich spärlich verteilt auch Sanidine. Sie scheinen vor allem der Umwandlung in Opal unterlegen zu sein, denn ganz frische Sanidine sind recht selten.

Zu den interessantesten Mineralien dieses Gesteines zählt die Hornblende. Es sind große braune Kristalle, die durch Druck aus ihrer Kristallform gebracht sind und im Schlitze dunkelgelbbraune Farbe besitzen. Sie löschen fast gar nicht aus und zeigen am Rande Drucklinien. Daß es braun gebrannte Hornblenden sind, geht zunächst aus der sehr vollkommen kenntlichen Spaltbarkeit hervor. Ich konnte an ca. 20 Kristallen die Spaltwinkel messen und erhielt als Mittel $122-123^{\circ}$, welches stets konstant war und niemals auch nur ein Geringes abwich. Eine auch nur annähernde Bestimmung dieser Hornblenden wäre nicht möglich, wenn nicht in einigen Plagioklaseinsprenglingen sich Reste von Hornblende befänden würden, die ihren ursprünglichen Charakter behalten haben, stark pleochroitisch sind und sich als gemeine Hornblende erweisen. Der sehr starke Pleochroismus erstreckt sich auf die Farben licht olivgrün bis dunkelbraungrün. Diese Hornblenden sind äußerst unregelmäßig verteilt, so daß man sie in manchen Schliffen überhaupt nicht antrifft. Daneben findet sich noch ein nicht näher bestimmbarer anscheinend rhombischer Pyroxen. Eine zuweilen bemerkbare chloritische Substanz dürfte wohl aus der Hornblende hervorgegangen sein. Apatit findet sich sowohl in kleinen Nadelchen als auch größeren Kristallen in der Grundmasse und als sehr häufiger Einschluß in den Labradorkristallen. Biotit findet sich sehr selten erhalten. SIGMUND beschreibt aus diesem Gesteine Biotite mit Drucklinien, die ich indessen nicht finden konnte.

In diesem Gesteine kommen kugelförmige Gebilde von zarter Begrenzung vor, die auf den ersten Anblick vollständig wie Leucite aussehen. Sie zeigen auch im polarisierten Lichte eine Felderteilung, die aber der bei Leucit bekannten nicht entspricht. Es handelt sich vielmehr um die Plagioklasausfüllung eines Mineralen, dessen undeutliche, verdrückte Umrisse keine sichere Deutung zulassen. Nach meiner Ansicht handelt es sich hier um Biotit. Es ist ein ganz ähnliches Vorkommen, wie es F. RINNE¹ aus einem Kersantit von der Insel Schuilingshan im Kiautschou-Schutzgebiete, in Ostasien beschreibt. RINNE fand in diesem Gesteine, das er Perlkersantit nannte, Kügelchen, deren Hülle aus Biotit besteht, deren Durchschnitt oft geradezu an Leucit erinnert. Er

¹ F. RINNE, 3. Beitrag zur Gesteinskunde des Kiautschou-Schutzgebietes. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellschaft, 56, Jahrg. 1904.

erwähnt auch die wellige Auslöschung bei manchen dieser Gebilde, die ich ebenfalls in diesen Feldspatausfüllungen des vorliegenden Gesteines beobachten konnte. Auch Nephelin konnte ich erkennen; kleine quadratische Durchschnitte mit parallel den Umgrenzungen eingelagerten Mikrolithen (wahrscheinlich Augit) sind als große Seltenheit zu beobachten.

Schon die Verschiedenheit in dem Auftreten der Einsprenglinge als auch der Wechsel der Grundmassenstruktur deuten darauf hin, daß wir kein einheitliches Gestein vor uns haben. Ich möchte es vielmehr als eine Breccie bezeichnen. Andesite, Andesittuffe und glasig erstarrte Gesteinselemente wurden sehr bald nach ihrem Entstehen von Kieselsäure verkittet. Diese gallertige Kieselsäure verband die einzelnen Bestandteile zu einem engen, brecciösen



Fig. 2. Zeigt die zwei Opalschichten. In der Mitte unten ist ein gebrannter Hornblendekristall sichtbar.

Gefüge und setzte sich zum Teil in der Varietät Opal als Bindemittel ab. Zum Teil ging ein Teil des Gesteines selbst in opalartige Substanz über. Der Opal füllte die Hohlräume nicht so aus, wie etwa Chalcedon oder Zeolithe die Hohlräume vieler, speziell kieselsäurearmer Gesteine ausfüllt, sondern er erfüllte sie ganz und verband so die einzelnen Bestandteile zu einem festen Ganzen. Das sieht man denn auch ganz deutlich im Dünnschliffe, wie zwischen zwei strukturell verschiedenen Partien Opal zwischenlagert. Der Opal selbst ist sehr häufig in zwei ganz deutlich verschiedenen Lagen abgesetzt. Die eine, ältere Lage besteht aus wasserärmerem Opale mit höherem Brechungsquotienten, die andere jüngere aus wasserreicherem Opale von niedrigerem Brechungsexponenten. Die beigegefügte Figur erläutert diese Verhältnisse.

Diese zweite jüngere Opalschicht ist nun durch das Auftreten von Tridymit besonders interessant. Es sind unregelmäßig eckige Blättchen, die die für Tridymit so charakteristische dachziegelartige Absonderung zeigen. Sie sind besonders deutlich dadurch zu erkennen, daß sie, in dem wasserreicheren gänzlich isotropen Opal eingebettet, deutlich polarisieren. G. ROSE¹ fand in einigen Opalen Einschlüsse, die er als Tridymit deutete, die, wie HEIN'S² Untersuchungen gezeigt haben, Apatit waren. Diese Einschlüsse waren prismatisch ausgebildet, was für Tridymit nicht charakteristisch ist. Allerdings sprechen die Versuche P. D. QUENSEL'S³ gegen eine Tridymitbildung in Opal, da der Tridymit bei einer Temperatur von 900—1550° stabil ist; das Stabilitätsgebiet des Opales aber, wie es scheint unterhalb 500° gelegen sein soll, so daß HEIN es sehr zweifelhaft hält, daß jemals Tridymit sich in Opal gebildet habe. Doch fragt es sich auch, ob man nicht auch Opalbildung bei höheren Temperaturen wird annehmen können. Allerdings findet sich hier Tridymit in der jüngsten Opalschicht, so daß man es nicht gut wird umgehen können, daß der Tridymit des vorliegenden Gesteines sich bei verhältnismäßig niedriger Temperatur gebildet hat. Doch besteht auch die Möglichkeit, daß der Tridymit ebenso wie die Verkieselungsmasse in dieses Gestein eingewandert sei, also allothigener Natur sei.

Tridymit ist auch sonst in den Eruptivgesteinen Gleichenbergs keine Seltenheit, wie die Untersuchungen SIGMUND'S⁴ gezeigt haben.

Gänzlich gesondert von der Opalbildung wurden später in dem Gesteine entstandene kleine Risse und Sprünge mit bläulichen Chalcedonaggregaten erfüllt. Daß diese Abscheidung später erfolgte und mit der Opalbildung absolut nichts zu tun hat, das zeigen die Stellen, wo der Chalcedon der Hohlräume zufällig auf dem Opale des Gesteines aufsitzt. Da zeigt er sich scharf abgegrenzt und deutlich ist es sichtbar, daß der Chalcedon in seiner Ausbildungs- und Verbreitungsform von dem bereits vorhandenen Opal abhängig ist. Auf diesen niedrigen und traubigen Gebilden sitzen nicht selten ungemein kleine Quarzkriställchen auf, die mit freiem Auge nur sehr schwer sichtbar sind. Man sieht also auch hier wie gewöhnlich die frei auskristallisierte Kieselsäure auf die faserige folgen.

¹ G. ROSE, Über das Vorkommen des Tridymites in der Natur. K. Akad. d. Wissensch. Berlin 1869. p. 461—462.

² H. HEIN, Untersuchungen über faserige Kieselsäuren und deren Verhältnis zu Opal und Quarz. N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XXV. 1908. p. 192.

³ P. D. QUENSEL, Zur Bildung von Quarz und Tridymit in Silikatschmelzen. Dies. Centralbl. 1906. p. 728—737. — Über das gegenseitige Verhältnis zwischen Quarz und Tridymit. Akad. d. Wissensch. Wien 1906.

⁴ A. SIGMUND, Die Eruptivgesteine von Gleichenberg. Tscherm. Min.-petrogr. Mitteilungen. Wien 1902. p. 289.

Interessant ist schließlich noch, daß wir es hier mit einem Hornblendeandesit zu tun haben, während ein solcher Andesit sonst im Gleichenberger Eruptivgebiete nicht gefunden wurde. SIGMUND erwähnt nur: Hypersthen-Glimmerandesit, Biotitandesit, Augitbiotitandesit und Augitandesit.

Ich habe dieses Gestein auch quantitativ analysiert. Zu diesem Zwecke pulverte ich Stücke, die vorher im Dünnschliffe untersucht worden waren, um womöglich ein einschlußfreies Material zu erhalten. Auch suchte ich die so unregelmäßig verteilte Hornblende möglichst im Mittel zu erhalten, was letzteres indessen nicht als ganz gelungen erscheint, da die Magnesiazahl sehr niedrig ist, auch zu niedrig für eine sehr magnesiaarme Hornblende.

Analyse in Gewichtsprozenten.

Analytiker: HANS LEITMEIER.

Kieselsäure SiO_2	62,05%
Aluminiumoxyd Al_2O_3	13,20
Eisenoxyd Fe_2O_3	8,40
Calciumoxyd CaO	4,03
Magnesiumoxyd MgO	0,22
Kaliumoxyd K_2O	3,47
Natriumoxyd Na_2O	4,35
Wasser H_2O	4,13
Summe	99,85

Diese Analyse stimmt sehr gut mit den Analysen von Andesiten überein, nur stellt sich der Wassergehalt etwas höher, eigentlich der einzige Einfluß der Opalisierung, den man in der Analyse verzeichnen kann. Die Vormacht des Natrium gegenüber dem Kalium deutet, was die mikroskopische Untersuchung auch bereits gezeigt hat, auf die Labrador-Natur der Plagioklaseinsprenglinge, die ja die anderen Einsprenglinge an Zahl und Größe weitaus überwiegen.

Das spez. Gewicht des Gesteines habe ich mit 2,381 bestimmt.

Vergleicht man nun diese Analyse mit dem von MAX SCHUSTER analysierten Halbopal aus der Klause bei Gleichenberg.

Analytiker: M. SCHUSTER.

Spez. Gew. 2,255.

Kieselsäure SiO_2	74,45%
Tonerde Al_2O_3	10,31
Eisenoxyd FeO_3	0,86
Eisenoxydul FeO	0,37
Calciumoxyd CaO	0,72
Kaliumoxyd K_2O	2,37
Natriumoxyd Na_2O	0,93
Wasser H_2O	9,80
Summe	99,81

Man findet da einen ganz erheblichen Unterschied, wohl sind auch hier noch so viel fremde Beimengungen, daß die Entstehung aus einem anderen Gesteine deutlich erkennbar ist, doch nähert sich dieser Typus schon sehr der Zusammensetzung eines Opales, wenn auch der Kieselsäuregehalt als ein sehr niedriger und der Aluminiumgehalt als ein auffallend hoher bezeichnet werden muß. Kišpatič fand in diesem Gesteine Kaliglimmer und erklärt so den hohen Aluminium- und Kaliumgehalt. Er nimmt folgende Zusammensetzung dieses Halbopales an:

20 %	Kaliglimmer
6	Oligoklas
70	Opal
1	Limonit.

Er fand in Andesiten und aus ihnen hervorgegangenen Halbopalen mikroskopisch kleine doppelbrechende Schüppchen, die er als neugebildeten Kaliglimmer bezeichnet, einer Annahme, der weiter nichts im Wege steht. Allerdings könnte man sich den höheren Kaligehalt dadurch auch erklären, daß, sowie das Gestein einen Kalknatronfeldspat euthält, auch ein Kalifeldspat vorhanden sei und ersteren überwiege.

Ich habe bei dem von mir analysierten opalartigen Gesteine nichts von diesen Kaliglimmerschüppchen bemerkt, wohl aber Sanidin.

Jedenfalls aber ist es ganz unmöglich, das vorliegende Gestein nach chemischem und mikroskopischem Befunde als Halbopal zu bezeichnen, denn dieser niedere Kieselsäurewert ist auch bei einem Halbopal, der doch immer noch Opal sein muß, absolut unzulässig. Auch wenn man einen Gesteinstypus „Halbopal“ schaffen würde, der in sich solche metamorphosierte oder in Umwandlung begriffene Gesteine zusammenfaßt, ist es unbedingt notwendig, diesen Begriff fernzuhalten von dem, was man in der Mineralogie als Halbopal bezeichnet. Denn das, was der Mineraloge Halbopal nennt, ist ein Mineral, das sich von den anderen reinen Opalvarietäten durch größere Menge fremder Beimengung auszeichnet. Und eine solche Trennung wird bei dem Verhältnisse, das zwischen Mineralogie und Petrographie besteht, niemals möglich sein.

Ich würde es daher als viel zweckmäßiger halten, diese Gesteine nur als metamorphosierte Gesteine, in diesem Falle als Metamorphosen nach Andesiten und Andesituffen zu bezeichnen. Es sind in dem einen Falle Verkittungen bereits gebildeter Gesteine, im anderen Falle Umwandlungen von Gesteinen, die ihre Ursachen von außen her herleiten, Erscheinungen, die den Zersetzungs Vorgängen zu koordinieren sind. Es ist nicht zu empfehlen, ein Gestein oder Mineral, das erst in Umbildung (Zersetzung) be-

griffen ist und dessen weitere Umbildung eventuell unterbrochen worden ist, mit dem Namen der Substanz, in die es umgebildet wird, zu belegen, sondern man tut dies erst dann, wenn die Umwandlung gänzlich vollzogen ist. —

Namentlich bei der Ausführung der Analyse war mir Herr Prof. Dr. J. IPPEN behilflich, wofür ihm an dieser Stelle der wärmste Dank ausgesprochen sei.

Graz, Ende Juli 1908.

Mineralogisches Institut der Universität.

Vorläufige Mitteilung über Stratigraphie und Bau der Alpen zwischen Hinterrhein und Saiental.

Von Otto A. Welter, Bonn.

Ich habe meine Kartierung des Gebietes zwischen Hinterrhein und Saiental vom Piz Beverin bis südlich der Splügener Kalkberge abgeschlossen und gedenke die Karte 1 : 50 000 mit Profilen demnächst zu publizieren. Einige Resultate seien hier vorgeschickt.

1. In den oberen und unteren paläozoischen Bündener Schiefern im Sinne von ROTHPLETZ¹ fanden sich zahlreiche Belemniten. Seine Altersbestimmung dieser Schiefer als paläozoisch ist also zu streichen.

2. Die Zugehörigkeit der Splügener Kalkberge zur ostalpinen Trias, die schon 1888 von DIENER² ausgesprochen wurde, konnte ich durch Diploporenfunde zum ersten Male sicherstellen.

3. Die von STEINMANN³ behauptete Deckennatur Graubündens hat sich bei meinen Untersuchungen bestätigt. Nur auf Grund dieser Anschauungen ist eine stratigraphische Gliederung und ein tektonisches Verständnis möglich.

4. Ich stelle folgendes Deckenschema (p. 724) auf für mein Gebiet.

5. Die rhätische Decke ist hier nicht entwickelt.

6. Der Nachweis der Lepontinischen Decken nach Süden bis zu den Splügener Kalkbergen scheint mir nicht wohl vereinbar zu

¹ ROTHPLETZ, Über das Alter der Bündner Schiefer. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1895. 47.

² DIENER, Sitzungsberichte d. Akad. Wien. 1888.

³ STEINMANN, Geol. Beob. in d. Alpen, II. Naturf. Gesellsch. Freiburg i. B. 16. 1905.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1908

Band/Volume: [1908](#)

Autor(en)/Author(s): Leitmeier Hans

Artikel/Article: [Eine Opalbreccie von Gleichenberg in Steiermark. 716-723](#)