

blättriger Muskowit und Kalkspat. Sollte sich der sedimentäre Charakter dieser gequälten Breccie bewahrheiten, so wäre das Vorhandensein eines krystallinen Grundgebirges älter als der moravische Kalk auch auf diese Weise erwiesen. Die moravischen Gesteine, die während der moldanubischen Überschiebung unter den Bedingungen der Floititfazies gestanden waren, sind dann neuerlich beansprucht worden (Grünschieferfazies). Damals ist die Weitersfelder Kuppel an die Eggenburger gepreßt, stellenweise auf diese geschoben worden.

In unserem engeren Arbeitsgebiet ist das marine Tertiär viel weiter verbreitet, als es etwa noch Schaffer angegeben hat. Die Hochfläche Siegmundsherberg—Walkenstein—Theras bedecken Schotter, an den Talwänden kommen oft recht fossilreiche Sande und Tegel zum Vorschein. An der Pulkau beginnt die erste Mediterranstufe mit tegeligen groben Ablagerungen, darüber Gauderndorfer Sande und schließlich der Eggenburger Kalksandstein. Landschaftlich hat man bei Brugg den Eindruck einer vom Tertiär ausgefüllten NS verlaufenden älteren Rinne, die einst vom Oberlauf der Pulkau benützt wurde, als sie nach Maigen floß. Dieser Lauf wurde in der Folgezeit wohl noch Vormiozän von O her abgezapft.

---

Dr. Arthur Marchet legt den folgenden »Bericht über Untersuchungen an den Eruptivgesteinen von Gleichenberg in Oststeiermark« vor.

Der Kurort Gleichenberg, auf dessen Boden und in dessen Umgebung die zu besprechenden Ergußgesteine auftreten, liegt südöstlich von Graz, wenige Wegstunden entfernt von der jugoslawischen und ungarischen Grenze. Das geologische Alter der Ergüsse ist tertiär, und zwar vorsarmatisch. Nach ihrem Ausbruch folgte eine Ruhepause in der vulkanischen Tätigkeit und erst gegen Ende des Pontikums erwachte der Vulkanismus in der Gegend von neuem. Es kam in größerer Entfernung von Gleichenberg von der Gegend nördlich von Radkersburg im S bis weit in das Burgenland und nach Ungarn hinein zu einer Reihe von Ausbrüchen von basaltischem Material, wie Nephelinbasalt, Nephelinit usw. Die Zugehörigkeit dieser jüngeren Ergußgesteine zur atlantischen Reihe nach Becke steht wohl außer Zweifel. Hingegen war die Stellung der älteren Ergüsse von Gleichenberg bisher nicht sichergestellt. Es mangelte namentlich an Analysen, diese Lücke unserer Kenntnisse auszufüllen.

Durch eine Subvention seitens der Akademie der Wissenschaften wurde es mir ermöglicht, an Ort und Stelle analysierbares Material zu sammeln, um noch fehlende Analysen ausführen zu können. Ich erlaube mir an dieser Stelle der Akademie meinen ergebensten Dank hierfür auszusprechen.

Eine systematische Untersuchung der Gleichenberger Gesteine erschien 1902 von Sigmund in *Tschermak's Min. und Petr. Mitteilungen*. In der Arbeit sind auch die bis dahin ausgeführten Analysen veröffentlicht. Sigmund unterscheidet in dem Gebiet:

1. Trachyte, gekennzeichnet durch Einsprenglinge von Sanidin und Sanidingehalt der Grundmasse. Sie bauen den zentralen Teil des Eruptivgebietes auf. Der Gipfel des Gleichenberger Kogels besteht z. B. aus solchem Gestein.

2. Andesite, denen nach Sigmund Sanidin völlig fehlen soll. Ich konnte mich aber überzeugen, daß auch diese Gesteine verborgen in der Grundmasse Sanidin führen. Namentlich im W, N und O treten diese Gesteine in größerer Ausdehnung auf.

3. Trachytoide Andesite und Andesitoide. Erstere durch Sanidingehalt in Form von Einsprenglingen, letztere durch Sanidingehalt bloß in der Grundmasse ausgezeichnet. Bei meinen Schlußuntersuchungen konnte ich bei den trachytoiden Andesiten in der Grundmasse Sanidin erkennen, womit der Unterschied von den Trachyten wegfällt. Ebenso ist eine Abtrennung der Andesitoide von den sogenannten Andesiten wegen des Sanidingehaltes der letzteren überflüssig. Ihre Hauptverbreitung finden diese teils zu den Trachyten, teils zu den Andesiten zu stellenden Gesteine im S und W des Eruptivgebietes.

4. Liparit, durch Mangel an dunklen Gemengteilen und Quarzgehalt ausgezeichnet. Die Verbreitung ist nur eine sehr beschränkte im SO beim sogenannten Schaufelgraben.

Unter den übrigen Gemengteilen der erwähnten Gesteine sind dann Plagioklas (Labrador), Biotit, diopsidischer Pyroxen, rhombischer Pyroxen und Olivin zu nennen. Das Auftreten von Olivin ist für das Gebiet sehr charakteristisch, meist ist er in Iddingsit oder Serpentin umgewandelt. Quarz findet man nur im Liparit.

Nach der Lagerung erscheinen die andesitischen Gesteine als das Älteste, darüber liegen mehrere Trachytdecken. Die jüngste Bildung ist wohl der Liparit. Über die chemische Zusammensetzung der Gesteine geben uns jetzt neun Analysen Auskunft.<sup>1</sup> I bis IV sind ältere Analysen, die schon in der Arbeit von Sigmund angeführt sind, 1 bis 5 sind neu ausgeführt worden:

- I. Liparit vom Schaufelgraben.
- II. Lichter olivinfreier Trachyt vom Praterwald.
- III. Dunkler olivinhaltiger Trachyt, Bärenreuth.
- IV. Olivinführender »Andesit«, Klause.

1. Rötlichgrauer, olivinführender »Andesit«, Ausgang der Klause.

---

<sup>1</sup> Eine von C. Clar (Boden, Wasser und Luft von Gleichenberg in Steiermark, Graz, 1881) veröffentlichte Analyse wurde wegen Unsicherheit des Gesteinsfundortes nicht aufgenommen.

2. Dunkelgrauer Trachyt, Bruch der Marienburg, Südfuß des Gleichenberger Kogels.
3. Roter »Andesit«, oberster Eichgraben.
4. Dichter grauer »Andesit«, Nordfuß des Bscheidkogels.
5. Porphyrischer grauer Andesit, Graben zwischen Bscheid- und Gleichenberger Kogel, Nordseite.

	I	II	III	IV
SiO <sub>2</sub> .....	73·39	61·54	61·44	60·25
TiO <sub>2</sub> .....	—	—	—	—
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	14·12	15·97	17·08	19·51
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	0·77	1·93	3·67	3·07
FeO.....	0·67	2·98	2·42	2·06
MnO.....	—	—	—	—
MgO.....	0·29	0·82	1·14	2·11
CaO.....	1·25	5·52	6·21	5·89
Na <sub>2</sub> O.....	3·66	4·48	4·06	3·72
K <sub>2</sub> O.....	4·47	4·55	3·86	4·33
H <sub>2</sub> O + 110°.....	1·22 <sup>1</sup>	1·39 <sup>1</sup>	2·04 <sup>1</sup>	0·61 <sup>1</sup>
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....	—	—	—	—
S.....	—	—	—	—
BaO.....	—	—	—	—
CO <sub>2</sub> .....	—	2·43	—	—
	99·84	101·61	101·92	101·55

	1	2	3	4	5
SiO <sub>2</sub> .....	59·47	59·62	58·97	59·56	57·10
TiO <sub>2</sub> .....	1·20	1·21	1·20	1·28	1·34
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	16·68	16·78	15·82	16·04	17·25
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	3·65	2·93	5·64	3·12	1·68
FeO.....	2·38	2·09	0·71	2·51	3·65
MnO.....	0·09	0·09	0·07	0·07	0·07
MgO.....	1·20	1·57	1·66	2·60	3·38
CaO.....	4·39	6·05	5·68	5·25	6·48
Na <sub>2</sub> O.....	3·18	3·64	3·63	4·01	3·60
K <sub>2</sub> O.....	5·06	4·23	4·74	4·99	4·26
H <sub>2</sub> O + 110°.....	1·47	1·02	0·74	0·21	0·62
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....	0·20	0·19	0·57	0·35	0·40
S.....	0·03	0·07	0·04	0·04	0·31
BaO.....	0·10	0·02	0·11	0·08	0·13
CO <sub>2</sub> .....	0·52	0·52	—	—	—
	99·62	100·03	99·67	100·11	100·27
Gew. Verl. bei 110°...	0·73	0·77	1·18	0·72	0·54
Spez. Gew. ....	2·592	2·663	2·644	2·630	2·717

<sup>1</sup> Gesamtwasser.

Aus diesen Analysen ergeben sich folgende Projektionswerte nach Niggli:

	I	II	III	IV	1	2	3	4	5
si .....	417	222	207	192	216	206	200	193	173
alk .....	36·3	26·1	21·7	20·3	23·0	21·6	22·3	23·1	18·8
al .....	47·3	33·9	33·9	36·7	35·6	34·1	31·8	30·7	30·9
fm .....	8·9	18·7	21·9	22·8	24·1	21·8	25·0	27·6	28·9
c .....	7·5	21·3	22·5	20·2	17·3	22·5	20·9	18·6	21·4
k .....	44	40	38	43	51	43	46	45	44
mg .....	27	23	26	44	27	37	34	46	53

Vergleicht man diese Projektionszahlen mit den entsprechenden Werten der pazifischen und der atlantischen Gesteinsreihe, so erkennt man, daß die Gleichenberger Eruptivgesteine nicht, wie von Angel<sup>1</sup> angenommen wurde, der pazifischen Reihe angehören. Die Eintragung der Projektionspunkte in das Konzentrationstetraeder Niggli's nach der von F. Becke angegebenen Weise<sup>2</sup> zeigt dies deutlich. Im Grundriß fallen die Punkte wohl in die Reihe der pazifischen Gesteine. Im Aufriß aber erkennt man, daß die Gleichenberger Eruptiva weniger Tonerde enthalten als der pazifischen Reihe entspricht. Auch der Kieselsäuregehalt ist geringer als bei den pazifischen Gesteinen, ohne jedoch die niedrigen Werte der atlantischen Gesteine zu erreichen. In den relativ hohen Werten der *k*-Zahlen spricht sich der Gehalt an Sanidin auch bei den dunkleren Typen aus. Auch darin weichen die Gesteine von pazifischen Gesteinen, z. B. richtigen Andesiten ab. Es ergibt sich somit, daß die Hauptmasse der Gleichenberger Eruptivgesteine nach ihrem Chemismus intermediären Charakter hat, wie wir ihn unter den Tiefengesteinen bei Monzonit und Syenit kennen. Aus diesem Grunde wäre es vielleicht besser, die kieselsäureärmeren Typen nicht als Andesite kurzweg, sondern als Alkaliandesite zu bezeichnen.

<sup>1</sup> F. Angel, Die Gesteine der Steiermark. — Graz, Ulrich Moser, 1924.

<sup>2</sup> F. Becke, Graphische Darstellung von Gesteinsanalysen. — Tschermak's Min. u. Petr. Mitteil., 37, 1926, Heft 1/2, p. 46.