

gründlichen Kenntnissen auf den Gebieten der angewandten Geologie. Seine reiche Erfahrung und rasche Beweglichkeit machten ihn allmählich zu einem der bekanntesten Gutachter bei den großen Tunnelbauten der Schweiz (Simplon-, Ricken-, Weißenstein-, Splügen-, Lötschbergtunnel), bei zahlreichen Erzlagerstätten, Kohlenvorkommen, Kalisalzlagern in ganz Europa.

Einen besonderen Einfluß aber gewannen seine Reisen in die indischen Petroleumgebiete (Sumatra-Java-Borneo), weil er durch seine Beziehungen in der Folge für eine größere Zahl von jungen Schweizer Geologen die Gelegenheit zu überseeischen Reisen und gutem Verdienst zu eröffnen vermochte.

So ist aus seiner Mitwirkung eine umfassende geologische Erschließung des malayischen Archipels entsprungen.

Professor Schmidt dürfte wohl die meisten internationalen Geologenkongresse besucht und die interessantesten Exkursionen derselben mitgemacht haben.

Trotz dieser ausgedehnten Reisen hat er auch den bescheidenen, mineralischen Rohstoffen der Schweiz stets sein Interesse gewidmet. Insbesondere war er während des Weltkrieges aufs eifrigste bemüht, seinem Heimatlande neue oder alte vergessene Fundplätze zu erschließen.

Professor Schmidt ist mitten aus einem vielgestaltigen geologischen Arbeitsleben abgerufen worden.

Er hat im Gedränge dieses Lebens nicht die Muße gefunden, seine zahlreichen Beobachtungen und Anregungen zu einer geschlossenen Summe zu vereinigen.

Er muß eine große Menge noch unverwerteten wissenschaftlichen Materials hinterlassen haben, und es ist nur zu wünschen, daß dasselbe unter den Händen seiner Freunde und Schüler zur rechten lebendigen Wirkung gelangt.

Uns fernerstehenden Fachgenossen aber wird Professor Schmidt als ein Symbol von hoher Forschungskraft und ungebrochener Forschungslust im Gedächtnis bleiben, dem jene Achtung gebührt, die keine Grenzen von Ländern und Lehrmeinungen mehr beengen.

Otto Ampferer.

Eingesendete Mitteilungen.

J. Stiny. Gesteine vom Steinberge bei Feldbach.

Im Anschlusse an die Untersuchung des Basaltglases¹⁾ wurden die Gesteinsarten des Steinberges bei Mähldorf einer weiteren Untersuchung hinsichtlich ihres Mineralbestandes, ihrer chemischen Zusammensetzung, ihrer Dichte und ihrer Druckfestigkeit unterzogen. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen haben die Angaben älterer Forscher bestätigt, die gewonnenen Kenntnisse gesichert und zum Teile auch erweitert und vertieft.

In dem neuen großen Steinbruche am Steinberge wurden beim Baue der Beladestelle für die Drahtseilbahn stengelig abgesonderte Basalte ent-

1) Stiny J., Basaltglas vom Steinberge bei Feldbach. Zentralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Jahrgang 1917, Nr. 6, Seite 128 ff. Hier auch die erforderlichen Hinweise auf das Schrifttum (vgl. besonders Siegmund!)

blößt; die drei-, seltener mehrkantigen, langgestreckten, dünnen Stengel waren fächerförmig, zum Teil förmlich fluidal angeordnet. Das Gestein erscheint dem freien Auge dicht, schwarzgrau, mit spärlichen, kleinen Einsprenglingen von Olivin und Augit besetzt. Unter dem Mikroskop (Schliff Nr. 940) bemerkt man ein fast holokrystallin-porphyrisches Gewebe. Augit mit großer Auslöschungsschiefe, zum Teil mit Zonen- und Sanduhrbau, Zwillingstreifung und anderen Eigenschaften basaltischer Augite tritt sehr reichlich auf; die kleineren Krystalle sind mehr stenglig, die größeren gedrungener ausgebildet. Olivin, rötlich gerändert, ist spärlich vorhanden. Die Nephelinfülle, der vorherrschende Bestandteil des Gesteins, zeigt nichts Besonderes. Glasmasse ist nur wenig vorhanden. Erz, und zwar sowohl Ilmenit als auch Titanit, findet man über den ganzen Schliff zerstreut, örtlich auch wohl etwas angehäuft. Es liegt ein den Nepheliniten nahestehender Nephelinbasalt vor.

Über dem stengelig abgesonderten Gestein im Liegenden des neuen großen Steinbruches folgt, wie bereits in der oberwähnten Arbeit beschrieben, eine kleinklüftige, in unregelmäßig polyedrische bis parallel-epipedische Stücke von Kinderfaust- bis Kindskopfgröße zerfallende Abart (Dünnschliff Nr. 932). Das Gestein ist spröde und splittert schon bei leichten Hammerschlägen mit scharfen Kanten. Die Farbe ist dunkelblaugrau mit zarten, hellen Tüpfelchen, das Aussehen fast dicht; bei genauer Betrachtung erblickt man eine Unzahl feiner Hohlräume im Handstücke. Die Flächen wittern rostbraun an.

Unter dem Mikroskop stellt man ein hypokrystallin-porphyrisches Gefüge von hyalopilitischem Typus fest; einzelne größere Olivine und Augite bilden die Einsprenglinge. Über die Ausbildungsweise dieser Gemengteile kann auf die Arbeit Siegmunds und des Verfasser hingewiesen werden. In der Grundmasse fallen leistenförmige Plagioklase der Reihe Andesin-Labradorit, kleine Augite, helle Glasmasse mit Anzeichen beginnender Entglasung und Nephelin auf. Erzkörner (Magneteisen und Ilmenit) sind in großer Zahl über das ganze Schliffbild zerstreut. Es muß hervorgehoben werden, daß der Nephelin reichlich ohne regelmäßige Umrisse als sogenannte „Nephelinfülle“ auftritt. Nach der mineralogischen Zusammensetzung liegt ein basaltoider Nephelinbasanit vor; die Abart taugt wegen ihrer kleinklüftigkeit als Baustein gar nicht und als Schottergut aus dem Grunde wenig, weil sie bei Inanspruchnahme durch Druck usw. leicht zerspringt. Durch seine Farbe und den leichten Zerfall in kleinere Stücke nähert sich der Stein den „Sonneneuern“, von denen er sich aber durch die Bildung kantiger, nicht runder Trümmer und durch seine größere Sprödigkeit gegenüber der mürberen Beschaffenheit der hiesigen Graupenbasalte unterscheidet.

Außerlich durch ihre Absonderung und ihr Verhalten ganz ähnlich, aber von mehr graugrüner Farbe und mit zarten weißen Sprengeln versehen, sind die Handstücke Nr. 917 und 918, welche gleichfalls den untersten Stufen des Steinbruches entstammen.

Unter dem Mikroskop erblickt man ein fast körniges Gewebe, nur durch vereinzelte größere Augite einen porphyrischen Einschlag erhaltend. Die Dünnschliffe sind ungemein reich an Augitkrystallen von der wiederholt beschriebenen Ausbildung und an Nephelinfülle; der Nephelin ist zum Teil bereits in lebhafter Zersetzung zu Zeolithen (meist Natrolith) begriffen. Erz ist reichlich über den Schliff gesät, stellenweise auch dichter gehäuft. Ab und zu beobachtet man auch Feldspatleichen. Die Schliffe von Handstück 918 unterscheiden sich nur durch den Gehalt an Gesteinsglas von jenen des Handstückes 917. Das vorliegende Gestein gehört gleich 932 zu den Nephelinbasaniten; von dem vorherbeschriebenen unterscheiden es nur kleine Besonderheiten des Mineralbestandes und des Gewebes, während das sonstige Verhalten, namentlich auch die Ausbildung des Nephelins, dasselbe ist.

In den Gesteinslagen, welche auf den Nephelinbasanit folgen, beginnt eine Neigung des Felsens zu säuliger Absonderung. Bruchstücke aus diesen Schichten liefern sowohl guten Bruchstein als auch Rohgut für die Erzeugung von Pflasterwürfeln und Straßenschotter. Jedoch schwankt die Güte des Gesteins in diesen, den größeren Teil des Steinbruches einnehmenden Lagen innerhalb weiter Grenzen; die Untersuchung der mineralogischen Zusammensetzung der sich so verschieden verhaltenden Abarten bietet nicht nur rein wissenschaftliches Interesse, sondern besitzt auch große Bedeutung für den Steinbruchbetrieb und die Verwertung des Gesteinsanfalles, wenn es gelingt, die einzelnen Güteklassen nach einfachen Merkmalen schon mit bloßem Auge voneinander zu scheiden. Die säulig abgesonderten Felsformen haben sich im allgemeinen schon dadurch von ihren Nachbarfelsen ab, daß die einzelnen Säulen von einer hellen, blaßgelblichweißen Verwitterungshaut umkleidet erscheinen. Beim Zerschlagen ergeben sich zwei Hauptgruppen. Die Gesteine der einen, die oberen Lagen aufbauenden Gruppe sind im allgemeinen poröser und neigen mehr zur Ausscheidung von Schlieren eines obsidianartigen Glases. (Diese Fundstelle des Glases ist jenen in meiner oberwähnten Schrift angegebenen zwei Örtlichkeiten des Steinbruches nachtragsweise hinzuzufügen.) Das auffallendste Merkmal dieser Gruppe aber ist die Eigenschaft frischer Bruchflächen, daß sie bergfeucht gleichmäßig schwarz erscheinen, beim Trocknen aber zahlreiche weiße Sprenkel auf schwarzgrauem Grunde hervortreten lassen. Die Handstücke der zweiten Hauptgruppe im Liegenden der ersten verlieren zwar beim Trocknen die Sättigkeit des dunklen Farbtones, zeigen aber niemals grobe Sprenkel, sondern höchstens feine, zarte helle Tüpfel auf dunklem Grunde.

Von der letzteren Artengruppe, welche im Liegenden der ersten auftritt und diese an Menge übertrifft, wurden an drei verschiedenen Stellen Proben entnommen.

Die erste davon (Dünnschliff Nr. 934) zeigt eisengraue Farbe, völlig dichtes Aussehen, fühlt sich schwer in der Hand und enthält nur hie und da winzige Poren. Unter dem Mikroskop erscheint das Gefüge — obwohl strenge genommen hypokrystallin-porphyrisch — doch infolge eines Ineinanderfließens der unterirdischen und der Ergußperiode, mehr hypidtomorph-körnig. Unter den Gemengteilen nimmt der Augit der Menge nach den ersten Platz ein; der Reichtum an Apatitnadelchen im Augit und in der Grundmasse kommt in der Cl-Ziffer des Analyseergebnisses zum Ausdruck (0.35% Cl, vgl. Tabelle der Analysenwerte) Brauneränderte Olivine, basische Plagioklasse (Bytownit-Anorthit) mit leistenförmigen Durchschnitten, mäßig viel Erz (Magnetit und Titanisen), hellbraunes bis rothbraunes, seltener farbloses Glas und etwas Nephelin mit regelmäßigen Umrissen vervollständigend das Schliffbild. Die Armut an Nephelin muß unterstrichen werden. Petrographisch wäre das Gestein im Sinne Rosenbusch' als basaltoider Trachydolerit (Trachybasalt nach Reinisch) mit geringem Nephelingehalt zu bezeichnen; wenn man will, kann man es auch als Übergangsglied betrachten, das die Nephelinbasanite des Steinberges mit dem Feldspatbasalt (Trachydolerit) von Weitendorf verbindet; letzterer ist völlig frei von Nephelin, reich an Plagioklas und Erzen, dagegen ärmer an Augit und Glasmasse. Die Ergebnisse der Bauschanalyse gibt die beigelegte Tabelle wieder. Das Raumgewicht wurde zu 2.88 ermittelt, die Druckfestigkeit mit 3183 *kg/cm²*. Die Felsart stellt somit ein vorzügliches Schottergut für Kraftfahrzeugstraßen dar und übertrifft den Trachydolerit von Weitendorf mit seiner Raumdichte von 2.66 und seiner Druckfestigkeit von nur rund 1764 *kg/cm²**) ganz beträchtlich.

*) Nach Hanisch A., Prüfungsergebnisse mit natürlichen Bausteinen. Wien 1912.

Etwas verschieden von der eben betrachteten Abart ist die Gesteinsmasse, aus welcher der Dünnschliff Nr. 905 stammt. Mit freiem Auge stellt man einen etwas lichterem Farbenton und eine größere Porosität fest. Unter dem Mikroskop bemerkt man, daß die Menge des Olivins und der Erze etwas ab-, jene des Nephelins um einiges zugenommen hat. Die Glasmasse ist im allgemeinen hellgefärbt, was wohl dem im ganzen niedrigeren Eisengehalt des Gesteins zuzuschreiben sein dürfte (vgl. Analysenergebnis). Das Gefüge nähert sich, obwohl in vieler Hinsicht dem hypidiomorph-körnigen nahe verwandt, doch sehr dem hypokrystallin-porphyrischen; die Grundmasse ist hyalopilitisch mit Anklängen an das intersertale Gefüge. Die Dichte wurde als Mittel aus zwei Bestimmungen mit 2.83, die Druckfestigkeit mit 2937 kg/cm^2 erhalten; wie sehr jedoch diese Werte innerhalb der Gesteinsmasse schwanken, weil sie von der örtlich sehr verschiedenen Porosität des Gesteins in starkem Maße mit abhängig sind, beweist die Dichtezeitfer einer dritten Probe gleich 2.80, entsprechend einer Druckfestigkeit von 2445 kg/cm^2 . Immerhin muß auch diese Felsart als ein ausgezeichnetes Schottergut bezeichnet werden. Petrographisch liegt ein Nephelinbasanit mit Annäherung an einen Trachydolerit vor.

Der Dünnschliff Nr. 909 entstammt der Örtlichkeit, wo die erste Glasschliere gefunden wurde; die Felsart wird stellenweise untergeordnet von jener Abart unterbrochen, welche ich in meiner ersten Arbeit, als die zahlreichen Glasfunde in der gesprenkelten Varietät (Dünnschliff Nr. 933 und 935) noch nicht gemacht waren, als die „zweite glaseinschließende Basaltabart“ bezeichnet habe. Der Dünnschliff Nr. 909 führt reichlich Erz und verhältnismäßig viel Glas und Nephelin; die übrigen Bestandteile Augit, Olivin und Plagioklas bieten keine Besonderheiten. Das Gefüge ähnelt jenem der Abart Nr. 905. Die Druckfestigkeit beträgt bei einem Raungewichte von 2.91 durchschnittlich 2657 kg/cm^2 , hält sich somit noch immer auf einer befriedigenden Höhe; die größere Dichte wird durch die reichliche Beimengung von Erz verursacht. Das Gestein ist ein echter Nephelinbasanit; wie in den Schliffbildern Nr. 905 und 934 erscheint der Nephelin im Gegensatz zu Schliff Nr. 932 nicht als formlose Füllmasse, sondern mit annähernd regelmäßigen, wenn auch nicht scharfen Umrissen.

Den obersten Lagen der säulenförmig abgesonderten Felsmassen wurden die Proben für die Dünnschliffe Nr. 933 und 935 entnommen. Wie bereits weiter vorne erwähnt, gehören diese Handstücke der Artengruppe an, welche nach wenigen Minuten des Abtrocknens die schwarze Farbe der Bruchflächen verliert und ein gesprenkeltes Aussehen annimmt. Im Handstücke Nr. 933 beobachtet man schon mit freiem Auge kleine Partien angereicherter, schwarzer Glasmasse und viele kleine rauhwandige Hohlräume; hie und da treten auch größere Hohlräume auf, welche dem Gesteine ein mehr schlackiges Aussehen verleihen und bisweilen auch mandelsteinähnlich auf ihrem glasigen Rande einen dichten Pelz von Neubildungen (meist feinste Natrolithnadelchen) tragen. Die Ausbildung erscheint infolge Vorhandenseins größerer, hellerer Gemengteile in einer dunklen Grundmasse porphyrisch.

Unter dem Mikroskop bestätigt es sich, daß ein hypokrystallin-porphyrisches Gefüge mit hyalopilitischer Grundmasse vorliegt; Schliffbildstellen mit angereicherter Glasmasse machen nicht selten einen vitrophyrischen Eindruck. Der reichlich vorhandene Augit, der in geringeren Mengen als z. B. in Nr. 932 auftretende Olivin, die rotbraune Glasmasse und der gegenüber Nr. 932 etwas spärlichere Erzgehalt bieten nichts Besonderes. Dagegen verhält sich der Nephelin insofern ganz anders wie in den bisher beschriebenen Abarten der Steinbergfelsen, als seine Individuen wasserklare, scharfbegrenzte Umrisse zeigen und nicht die Rolle einer Füllmasse, sondern vollkommen selbständig geformter und frühzeitig gebildeter Einsprenglinge

spielen. Schon Siegmund (a. a. O.) hatte seine Freude an den reinen Formen des Nephelins der Grundmasse der Nephelinbasalthomben auf der Höhe des Steinberges, welche sich aus dem dunklen Glase der Bomben prächtig abheben; auch in der Grundmasse des Nephelinites vom Hochstraden hat Siegmund schön entwickelte Nephelinkristalle gefunden. Im Dünnschliffe Nr. 933 liegen nun nicht Grundmassekristalle, sondern Einsprenglinge des Nephelins vor, ein Fall, der bei einem Nephelinbasalte — und ein solcher ist das Gestein — meines Wissens noch nicht beobachtet wurde. Die Ergebnisse der chemischen Analyse enthält die zweite Spalte der anfügigen Tabelle; gegenüber der Lage des Nephelinbasanit (Nr. 905) und des Trachydolerites (Nr. 933) rückt der Dreieckspunkt des Nephelinbasaltes mehr gegen die Spitze und zugleich gegen die c-Grundlinie des Osann'schen Dreieckes ab, was wohl in der Abnahme der Tonerde bei nahezu gleich bleibenden Alkalien begründet ist. Die Armut, bzw. der Mangel an Plagioklas kommt in dem geringeren Kalkgehalte zum Ausdruck. Die Druckfestigkeit des Gesteins ist bereits auf 1852 kg/cm^2 , die Dichte auf 2.64 gesunken.

Von dem Dünnschliffe Nr. 933 unterscheidet sich jener von Nr. 935 nur durch die geringere Zahl der Augite und die Zunahme der Glasmasse und der Poren. Das Gestein ist verhältnismäßig rascher erstarrt. Mit freiem Auge schon fällt die größere Zahl und größere Weite der Hohlräume auf, welche ein Fallen des Dichtewertes auf 2.58 und der Festigkeitsziffer auf 1638 kg/cm^2 bewirken. Die Eignung der Nephelinbasalte als Schottergut ist zwar noch befriedigend, doch ist die Güte bereits so stark gesunken, daß der Stein weite, kostspielige Transporte mit der Bahn nicht mehr verträgt.

Im Hangenden der säulig entwickelten Felsen werden eben- bis schalig-plattige, zum Teil auch kugelig-schalige Absonderungsformen herrschend. Die Handstücke aus diesen Lagen sind dicht blaugrau bis bräunlichgrau gefärbt und sehr zart hell getüpfelt; rotbraune Olivine, schwarze Augite und ab und zu leistenförmige Plagioklase unterbrechen örtlich als Einsprenglinge die Einförmigkeit der Bruchflächen.

Unter dem Mikroskope (Dünnschliff Nr. 904) bemerkt man außer Augiten, viel Plagioklasen (Bytownit-Anorthit), mittelmäßig reichlichen Erzen, Rutilnadelchen und Glasmasse noch eine mäßige Menge von Nephelinfülle. Das Gestein ist ein Nephelinbasanit. Das Gefüge ähnelt beim ersten Anblick sehr dem hypidomorph-körnigen, stellt sich aber bei genauem Zusehen als hypokrystallin-porphyrisch mit hyalopilitischer bis fast intersertaler Grundmasse dar. Das Gestein taugt wegen des leichten Abspringens von Schalen und seiner Neigung zu rascherer Verwitterung wenig als Bruchstein für aufgehendes Mauerwerk; seiner Verwendung als Schotter steht ähnlich wie beim Nephelinbasanite des Steinbruchsockels (Nr. 932) die Sprödigkeit, bzw. Brüchigkeit des Gesteins entgegen. Bei längerem Liegen an der Sonne zerfällt der Stein häufig in ein Haufwerk von Trümmern ähnlich den Sonnenbrennern.

Noch weniger geeignet für die Zwecke des Bauwesens im weitesten Sinne sind die obersten, unregelmäßig parallelepipedisch abgesonderten Basallagen; sie werden überdeckt von einer Tuffkappe, die stellenweise in taschen- oder muldenförmige Vertiefungen der Basalfelsoberfläche eingreift. Diese Gesteinsabart muß geradezu als fauler Fels bezeichnet werden; an sich von geringerer Festigkeit, zermürbt sie unter allmählichem Verblässen der anfänglich blaugrauen Farbe an der Luft binnen kurzer Zeit — z. B. einem Sommer — vollends.

Unter dem Mikroskope zeigen sich als Unterschiede in diesen Dünnschliffen (Nr. 903, 930 und 936) gegenüber den vorhergehenden (Nr. 904): ein etwas größerer Erzreichtum, eine geringere Beimengung von Feldspat und ein Vorherrschen der Nephelinfülle vor der Menge des mehr minder hellen, seltener braunen Glases. Das Gefüge ist hypokrystallin-porphyrisch. Neben Olivin und Augit treten auch, jedoch selten, wohlbegrenzte Nepheline als Einsprenglinge auf.

Zusammenstellung der Ergebnisse ausgeführter Bausanalysen.

Stoffe, bzw. Stoffgruppen und Kennwerte	Trachyolerit aus dem unteren Drittel des Steinbruches Dünnschliff Nr. 934	Nephelinbasalt aus dem oberen Drittel des Steinbruches Dünnschliff Nr. 933	Nephelinbasalt ungefähr aus der Steinbruchmitte Dünnschliff Nr. 905	Obsidianartiges Basaltglas Dünnschliff Nr. 901	Mittel aus den drei Analysen Nr. 905, 933 und 934	Feldspatbasalt von Weilandorf Analyse von H. Leitmeier
	Gewichtshundertstel					
Si O ₂	45.36	44.18	45.88	60.29	45.14	48.62
Fe ₂ O ₃	3.90	7.21	3.22	1.28	4.44	11.69
Fe O	6.59	5.18	6.61	3.15	6.13	3.20
Ti O ₂	2.02	2.76	2.52	1.14	2.43	nicht bestimmt?
Al ₂ O ₃	16.76	15.93	18.99	17.59	17.23	19.15
Ca O	10.40	8.37	9.93	1.89	9.57	7.22
Mg O	7.01	7.38	5.36	0.29	6.58	3.07
Mn O	0.13	Spuren	0.31	0.08	0.15	—
K ₂ O	2.19	2.09	2.34	6.22	2.21	1.69
Na ₂ O	4.39	3.25	3.52	7.68	5.03	2.01
H ₂ O unter 110°	0.32	0.11	0.16	—	0.20	} 3.64
H ₂ O von 110 bis 1250°	0.50	0.77	0.10	0.17	0.46	
CO ₂	0.05	Spuren	—	—	0.02	—
Cl	0.35	—	—	—	0.12	—
S	0.23	Spuren	—	—	0.08	—
Zusammen	100.20	99.23	99.94	99.78	99.79	100.29
Molekularhundertstel nach Osann						
Si O ₂ , Ti O ₂	50.64	50.29	51.92	68.66	50.95	56.09
Fe O, Mn O	9.20	10.75	8.14	4.15	9.36	13.19
Al ₂ O ₃	10.65	10.19	12.16	11.61	11.00	13.02
Ca O	12.05	9.76	11.60	2.28	11.14	8.93
Mg O	11.37	12.03	8.72	0.49	10.71	5.30
K ₂ O	1.51	1.45	1.63	4.45	1.53	1.24
Na ₂ O	4.58	3.53	3.83	8.36	3.31	2.23
S	50.64	50.29	51.92	68.66	50.95	56.09
n	7.53	7.92	7.82	6.52	7.72	6.43
k	0.69	0.65	0.67	0.83	0.67	0.97
a	3.15	3.53	4.15	13.83	3.61	2.20
c	2.36	1.63	2.62	—	2.20	3.67
f	14.49	14.84	13.23	6.17	14.19	12.13
Spezifisches Gewicht	2.88	2.64	2.83	—	2.81	2.66
Druckfestigkeit in kg je cm ²	3183	1852	2937	—	2564	1764

Zusammenfassend kann man also im neuen Steinbruche auf dem Steinbergkogel in der Reihenfolge von unten nach oben nachstehende Gesteinsarten feststellen:¹⁾

Nephelinbasalt (Nr. 940); slengelig abgesondert. Brauchbares Schottergut, hart, aber sehr spröde.

Basaltoider Nephelinbasanit (Nr. 932, 917, 918), Nephelin als „Fülle“ entwickelt. Braun anwitternd. Technisch minderwertig.

Basaltoider Trachydolerit (Feldspatbasalt). Säulig abgesondert. Fast nephelinfrei (Nr. 934). Dicht, feinporig, sehr dunkel gefärbt. Härtester Stein, bestes Schottergut.

Basaltoider Nephelinbasanit, Übergangsglied gegen den Trachydolerit zu (Nr. 905). Dicht, kleinporig. Etwas Nephelin, welcher in regelmäßig umrissenen Formen, nicht als „Fülle“, auftritt. Säulige Absonderung, weiß anwitternd. Vorzüglicher Stein für verschiedene technische Verwendungsarten, ausgenommen Hausteinmauerwerk, für welches er zu hart und spröde ist.

Basaltoider Nephelinbasanit (Dünnschliff Nr. 909). Verwitterungshaut weiß, säulige Formen, mäßig porös. Ausbildungsweise des Nephelins und Verwendung des Gesteins für bauliche Zwecke wie bei Nr. 905.

Nephelinbasalt (Nr. 933 und 935). Weiß anwitternd, undeutlich säulig abgesondert. Nephelin als Einsprengling in scharf umrissenen Formen entwickelt. Rasch erstarrtes, von zahlreichen Hohlräumen erfülltes Gestein; hell gesprenkelt. Guter, leicht bearbeitbarer Bruchstein, guter Schotterstein.

Basaltoider Nephelinbasanit (Nr. 904). Nephelin als Fülle in der Grundmasse vorhanden. Heller gefärbt, dicht. Nicht wetterfest, sonnenbrennerartig. Technisch minderwertig.

Basaltoider Nephelinbasanit (Nr. 903, 930, 936). Nephelinfülle die Glasmasse an Menge betreffend. Heller gefärbt, porös, gegen die Tuffüberlagerung zu schlackig. Leicht verwitterbar (Sonnenbrenner). Technisch wertlos.

Man wäre versucht, aus der vorstehenden übersichtlichen Zusammenstellung der Ergebnisse der mikroskopischen und mechanischen Untersuchung der einzelnen Gesteinsarten den Schluß zu ziehen, daß die geringere Festigkeit und leichtere Zerstörung durch die Atmosphärenluft dort, wo erstere nicht etwa schon durch porösere Ausbildung des Gesteins bedingt ist, auf das Verhalten des Nephelins zurückzuführen ist, welcher, wie bekannt, ja bereits von Wasser unter Abscheidung von Natrolith in Natriumaluminat und ein kaliglimmerartiges Mineral zersetzt wird. Die Sonnenbrenner und sonnenbrennerartigen Gesteinspartien enthalten nämlich nicht nur im allgemeinen mehr Nephelin, sondern diesen Gemengteil in einer mehr minder derben oder doch nicht regelmäßig begrenzten Form, also in einer Ausbildungsweise, welche den Angriffen chemischer und physikalischer Kräfte leichter unterliegt als die formvollendete Krystalltracht.

Hinsichtlich des Gefüges wäre zu bemerken, daß von den betrachteten Gesteinen die augitreicheren zur hypokrystallin-porphyrischen, die feldspatreicheren zur intersertalen Ausbildung neigen.

Die Ergebnisse der neu ausgeführten Bauschanalysen der Gesteine Nr. 933 und 934 wurden im Vereine mit den Werten der früher veröffentlichten Analysen in der angefügten Übersicht zusammengestellt; zum Vergleiche wurden die Analysenziffern des Feldspatbasaltes (Trachydolerites) von Weitendorf²⁾ angereiht, welchem der neu aufgefundenen

¹⁾ Vermutlich liegen mindestens zwei, vielleicht auch mehr Lavaströme übereinander.

²⁾ In die Angaben der Werte in meiner Arbeit „Basaltglas vom Steinberge bei Feldbach“ hat sich ein Rechenfehler eingeschlichen, welcher in den Ziffern der Tabelle bereits ausgemerzt erscheint.

Trachydolerit (Handst., Nr. 934) die Gesteine des Steinberges mineralogisch nähergebracht hat. Die Mittelwerte aus den Analysen des Trachydolerites, Nephelinbasaltes und des Nephelinbasanites vom Steinberge liegen den Analysenziffern des basaltischen Nephelinites vom Hochstraden noch näher als die zuerst veröffentlichten Ergebnisse der chemischen Zerlegung des Nephelinbasanites (Nr. 905); die größte chemische Verwandtschaft mit dem Hochstradner Gestein zeigt der Nephelinbasalt (Nr. 933).

Der Vergleich der Analysen in den ersten Spalten der Tabelle untereinander und mit den Ergebnissen der mikroskopischen Gesteinsuntersuchung bestätigt die altbekannten Tatsachen, daß in den Durchbruchgesteinen der Eisengehalt mit fallender Kieselsäureziffer wächst, die Tonerde und die Magnesia im Gegensatze zueinander stehen und die Kieselsäure mit steigendem Magnesiagehalte abnimmt. Die Rotfärbung ganzer Olivinkörner und die Bräunung der Ränder der Olivine ist im allgemeinen um so verbreiteter, je eisenreicher die Gesteinsart ist oder je rascher die Abkühlung des Magmas erfolgte; es kommen auch (z. B. in Schliff 903) rotgefärbte Körner mit hellerem Rande vor, worauf bereits Siegmund aufmerksam machte. Viele Forscher¹⁾ haben bekanntlich die Rotfärbung der Ränder mit dem randlichen Austritt von Eisenoxyd, beziehungsweise mit der randlichen Anreicherung an Fayalitmolekeln erklärt; vielleicht kann diese Deutung durch den Hinweis auf die Beobachtung ergänzt werden, daß Olivine beim Glühen rot werden; sollte etwa beim langsamen Erkalten die Rötung wieder verschwinden, bei mittlerem Tempo der Erstarrung die Entfärbung nur den äußersten Saum betreffen, bei rascher Abkühlung aber die Färbung dauernd bleiben? Oder äußert sich in der Rotfärbung die Hitzwirkung späterer Nachschübe? Die analytisch bewiesene hydrochemische Umwandlung²⁾ dürfte hier zur Aufhellung nicht herangezogen werden können, da sie die hellen Ränder unerklärt läßt.

Hinsichtlich der Zugehörigkeit der Gesteine des Gleichenberger Vulkangebietes, in dessen weiterer Umrandung der Steinberg liegt, hat bereits F. Becke³⁾ betont, daß sie eine interessante Mittelstellung zwischen den Gesteinen des böhmischen Mittelgebirges und des ungarisch-siebenbürgischen Andesitgebirges einnehmen. Auch A. v. Winkler⁴⁾ hat auf Grund seiner vieljährigen Studien im steirischen Tertiär die vielen Anklänge an die atlantische Gesteinsippe aufgezeigt, welche den Durchbruchgesteinen der Oststeiermark eigentümlich sind. Es liegt mir nichts ferner, als den aus einem weiteren Gesichtskreise und der Betrachtung sämtlicher Vorkommnisse der Oststeiermark gewonnenen Schlüssen Winklers Zusätze hinzufügen zu wollen. Es sei mir nur gestattet, im nachstehenden die Metallatomhundertstel in den Analysen der Steinberggesteine zusammenzustellen und im Nachhange dazu die Werte der Kieselsäure, der löslichen und unlöslichen Bestandteile im Sinne Beckes⁵⁾ wiederzugeben. Trägt man die dieser Tabelle entnommenen Zahlenwerte in Beckes Fig. 3 (a. a. O., S. 198) ein, so sieht man, daß der Analysenpunkt des Gesteines Nr. 934 fast genau mit dem des Shonkinit von Square Butte (Montana) zusammenfällt, jener des Gesteins Nr. 933 etwas oberhalb des Essexites von Cabo

1) Z. B. auch Rosenbusch, Mikroskopische Physiographie der petrographisch wichtigen Mineralien. Stuttgart 1905, S. 159.

2) Vgl. Doelter, Handbuch der Mineralchemie, Bd. II/1, S. 304 und 305.

3) F. Becke, Tschermaks miner. u. petr. Mitteilungen XXII, S. 386 u. 387.

4) A. Winkler, Die tertiären Eruptiva am Ostrande der Alpen. Zeitschrift für Vulkanologie, Bd. I. S. 167 ff.

5) F. Becke, Denkschriften der kais. Akademie der Wissenschaften, math.-nat. Klasse, 75. Bd., I. Halbband, Wien 1913, S. 194 ff.

Frio (Rio de Janeiro) und Nr. 903 zwischen den Punkten der Theralite von Elbow Creek (Montana) und von Gordons Butte (Montana) zu liegen kommt; rechts von dem Analysenorte des letzteren und oberhalb des Punktes des Nephelinbasaltes vom Steinberge erscheint der Analysenpunkt des Trachydolerites von Weitendorf, der mithin eine ähnliche Zusammensetzung hat, wie der von Becke eingetragene Normalepidot ($H Ca_2 Al_3 Si_3 O_{13}$). Aus dieser Betrachtung müßte man den Schluß ziehen, daß den Gesteinen des Steinberges bei Feldbach ein Magma von unzweifelhaft theralitischer Abstammung zugrunde liegt; die Werte der Tabelle stimmen auch recht gut mit den Angaben Beckes (a. a. O., S. 200) über die Vertretung der drei Stoffgruppen — Kieselsäure, lösliche, unlösliche Bestandteile — in den aus Mittelwerten errechneten

Zusammenstellung der Metallatomhundertstel in den ausgeführten Analysen.

Stoffe, beziehungsweise Stoffgruppen	Trachydolerit	Nephelin- basalt	Nephelin- basanit	Trachydolerit von Weitendorf. — Analyse von H. Leitmeier
	vom Steinberge bei Mähldorf			
	Nr. 934	Nr. 933	Nr. 905	
Si	43·38	42·92	43·11	43·15
Fe	7·88	9·18	6·81	11·32
Al	18·25	17·39	20·33	22·35
Mg	9·74	10·27	7·29	4·55
Ca	10·31	8·33	9·70	7·67
K	2·59	2·47	2·72	2·13
Na	7·85	9·44	9·75	3·83
Si	43·38	42·92	43·41	48·15
U (= Al + Fe + Mg)	35·87	36·84	34·43	38·22
L (= Ca + K + Na)	20·75	20·24	22·17	13·63

Typen des Theralites und Essexites überein. Bedenkt man weiters das häufige Vorkommen von Nephelin, das Fehlen rhombischer Pyroxene, den Reichtum an Zeolithen in den Hohlräumen, so wird man auch hinsichtlich der Steinberggesteine die Zugehörigkeit zur atlantischen Sippe bestätigt finden.

Anhangsweise sei noch das Gestein angeführt, das bei der Köglerwald-Wendeschleife der Steinbergbahn, etwa 30 m tiefer als der große Bruch, in einem kleinen Steinbruche erschlossen wurde. Das Handstück (Nr. 937) ist dunkelgrau mit zarten, weißen Tüpfelchen, fast dicht und mit einer großen Zahl von kleinen Poren versehen; auf den Ablösungsflächen beobachtet man häufig Erzhäutchen. Die Absonderung ist prismatisch mit gerundeten Kanten, oft fast knollig. Das Gefüge ist fast holokrystallin — porphyrisch mit hypidiomorph-körniger Grundmasse. Sehr reichlicher Augit mit lichtbraunen Farbentönen, Sanduhr- und Zonenbau, Zwillingstreifung usw., mittelgroße Olivine mit rötlichen Rändern und große Mengen von Nephelinfülle, sehr spärliches Glas, seltener Feldspat und über den ganzen Schluß verstreute Erzkörnchen bauen das Gestein, einen Nephelinbasalt, auf. Mit Nr. 940, dem Liegendgestein im großen Steinbruche, verbinden es viele Ähnlichkeiten; es scheint nur aus einem weiter nach abwärts zu geflossenen und dann rascher erstarrten Magna-stromteile zu stammen, in dem es zu stenglig-fluidaler Absonderung nicht gekommen ist.

Feldbach, im Jänner 1918.