

- KÖBL, L., 1950: Paläogeographie des Wiener Beckens und der anschließenden Gebiete. Unveröffentlichter Firmenbericht.
- MILLES, R., 1948—1951: Berichte über die geologischen Kartierungen im Raume Mistelbach-Hollabrunn-Tulln in den Jahren 1948 bis 1951. Unveröffentlichte Berichte.
- PAPP, A., 1948: Das Sarmat von Hollabrunn. Verh. Geol. Bundesanstalt, Wien.
- PAPP, A., 1957: Probleme der Grenzziehung zwischen der helvetischen und tortonischen Stufe im Wiener Becken. Mitt. Geol. Gesellschaft, Wien (im Druck).
- PIFFL, L., 1955: Die Exkursion von Krems bis Absberg. Verh. Geol. Bundesanstalt, Wien, Sonderheft D.
- REICH, H., 1942: Ergebnisse der refraktionsseismischen Untersuchungen im Alpenvorland zwischen Inn und Melk. Beiträge zur angewandten Geophysik, Berlin, 9.
- SCHAFFER, F. X., 1913: Zur Kenntnis der Miozänbildungen von Eggenburg (N.-Ö.). Sitzberg. Akad. Wiss., Wien, 122.
- SICKENBERG, O., 1828: Säugetierreste aus der Umgebung von Oberhollabrunn. Verh. Geol. Bundesanstalt, Wien.
- SIEMENS, G., 1940: Das Schwerebild des Wiener Beckens. Beiträge zur angewandten Geophysik, Berlin, 8.
- WEINHANDL, R., 1955: Aufnahmen 1954 auf den Blättern Hollabrunn und Retz. Verh. Geol. Bundesanstalt, Wien.

Glastuffit von Linenberg bei Zistersdorf (Niederösterreich)

Von H. WIESENER und E. J. ZIRKL

Im Kohlenbergbau spielen die sauren Aschentuffe, Glastuffe usw. bereits seit einigen Jahrzehnten eine wichtige Rolle, da sie wegen ihrer leichten Kenntlichkeit in der Grube, besonders aber wegen ihrer Horizontbeständigkeit und ihrer meist breiteren Flächenerstreckung gut hervortretende Leithorizonte bilden.

In jüngster Zeit wurde ihnen von W. PETRASCHKE (1940, 1942, 1951, 1955), E. NEUWIRTH (1953 a, 1953 b, 1954), W. SIEGL (1945, 1951) u. a. in Österreich und von einer Reihe von Forschern, z. B. K. BURGER (1955, 1956), K. HOEHNE (1948, 1950, 1951/52), A. SCHUELLER (1949, 1950, 1951, 1956) in Deutschland erhöhte Aufmerksamkeit zugewendet. Gleichzeitig wurde ihre Genese immer mehr in den Vordergrund gerückt, wobei sich ein Lager von „Plutonisten“ deutlich von einem der „Neptunisten“ trennte. Die österreichischen Forscher treten vorwiegend für die vulkanische Abkunft der in Frage stehenden Gesteine ein, während die anderen bereits durch ihre Namensgebungen — sie sprechen stets von Tonsteinen — eine rein sedimentäre Entstehung hervorheben.

In den österreichischen Braunkohlenlagern treten die Glastuffe sicher noch im Obertorton, möglicherweise auch noch im Sarmat auf und scheinen mit dem sauren bis intermediären Vulkanismus des Drau-Savegebietes (MARCHET 1934) und jenem, welcher die Gleichenberger Trachyte und Andesite geliefert hat, verknüpfbar zu sein. Sie bilden in zahlreichen Kohlenlagern eine oder mehrere, meist nur geringmächtige Zwischenlagen, die sowohl in Kärnten und Steiermark, als auch in Niederösterreich und Burgenland zu finden sind, so daß es eigentlich verwunderlich erscheint, daß durch die zahlreichen Bohrungen für die Erschließung der Erdölvorkommen im Wiener Becken bisher nur das hier beschriebene Vorkommen bekannt wurde. Die an zahlreichen tuffverdächtigen

Proben anderer Bohrungen durchgeführte Benzidinreaktion verlief durchwegs negativ.

Die Sedimentation und Erhaltung eines Aschentuffes ist bekanntlich von vielen Faktoren (z. B. von der Windrichtung, rascher Überdeckung usw.) abhängig, so daß man über die Verbreitung von Tufflagern für die jungen Sedimentationsräume Österreichs kaum irgend eine Voraussage machen kann. Es möge aber durch diese Veröffentlichung angeregt werden, daß in Zukunft tuffverdächtigen Gesteinen eine größere Aufmerksamkeit zugewendet werde, zumal sie mit der von W. SIEGL (1945) angegebenen einfachen Benzidinreaktion leicht von den übrigen Tonsedimenten getrennt werden können. Trotzdem möchten wir hier hervorheben, daß die Benzidinreaktion kein absolut sicheres Unterscheidungsmittel von Montmorillonit und den übrigen Tonmineralien ist. Auch der Kaolinit — darauf macht SIEGL selbst schon aufmerksam — ruft Blaufärbung hervor.

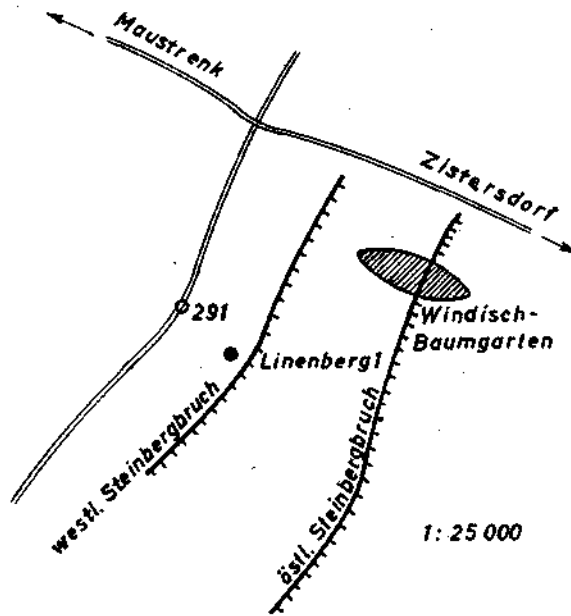


Abb. 1

I. Die lithologisch-stratigraphische Position des Glastuffites von Linenberg

Im Juni 1947 wurde auf der Hochscholle bei Zistersdorf die Craeliusbohrung Linenberg 1 abgeteuft. Die Position der Bohrung ist der Kartenskizze (Abb. 1) zu entnehmen. Die Seehöhe der Ackersohle beträgt beim Bohrpunkt 289,11 m. Von der Bohrung wurden nach L. SOMMERMEIER folgende Schichten durchfahren:

7,0 m	Quartär
6,2 m	Oberpliozän
277,0 m	Torton
159,9 m	Helvet (Schlier)
16,2 m	Flysch

Das Quartär besteht aus hellgelbem Löß bzw. Lößlehm, der in einem Hohlweg in der Nähe der Bohrung ansteht. Das Oberpliozän ist als quarzreicher, gelb bis rot gefärbter Schotter entwickelt.

Das Torton beginnt mit 0,6 m Lithothamnienkalk, der von Grobkies, Feinkies, Sanden und mergeligen Sandsteinen im b u n t e n Wechsel unterlagert wird. In dieser Serie finden sich zwei weitere Lithothamnienkalkbänke von 0,60 bzw. 1,65 m Mächtigkeit. Die Gesamtmächtigkeit dieser vorwiegend grobklastisch ausgebildeten Schichten beträgt 12,8 m. Nach den vorkommenden Mikrofossilien ist diese Gesteinsfolge in das Untertorton, und zwar mit einiger Wahrscheinlichkeit in die Sandschalerzone zu stellen.

Darunter folgen 11,2 m bunte (graue, blaugraue, gelbgraue und braungestreifte) Tonmergel. Diese sowie die folgenden Schichten des Tortons führen eine überaus arten- und individuenreiche Lagenidenfauna.

Die liegenden, 64 m mächtigen sandig-tonmergelig ausgebildeten Gesteine enthalten an ihrem oberen Ende (37,2 m unter der Ackersohle) eine konkordante Lage von 0,55 m mächtigem weißem Glastuff. Das unmittelbar Hangende besteht aus hellgrauem, feingeschichtetem Sand, der in sandige Tonmergel mit Pflanzenresten übergeht. Im Liegenden treten Muskowit führende hellgrau-blaue Tonmergel auf.

Unter den sandig-tonmergeligen Schichten folgen 75 m graue Tonmergel. Die untersten 114 m des Tortons werden von der im Steinberggebiet vorherrschenden Sandfazies des basalen Tortons eingenommen.

Die in das Helvet (Schlier) gestellten fossilfreien Schichten sind als sandige, Muskowit führende Tonmergel mit Pflanzenhäcksel entwickelt. Zwischen Helvet und Torton besteht, ebenso wie an anderen Stellen des Wiener Beckens, eine Diskordanz.

Im Flysch, der wahrscheinlich in das Eozän zu stellen ist, treten Biotit führende Sandsteine, Tonmergelschiefer und Mergelsteine auf.

Durch die genaue mikropaläontologische Untersuchung des Bohrprofils ist die stratigraphische Position des Gesteines fixiert. Die Einstreuung des Tuffmaterials erfolgte im obersten Teil der Lagenidenzone, das heißt am Ausgang des tieferen Untertortons.

II. Petrographie

Makroskopischer Befund:

Der 0,55 m mächtige Glastuff ist ein weißes, dichtes Gestein, leicht zerreiblich, schwach bis mäßig verfestigt, porös, mit geringem Volumsgewicht: 1,08 (errechnet aus dem Volumen eines luftgetrockneten Prismas von 6,506 ccm und dem Gewicht 7,034 g). Das spezifische Gewicht (Pyknometermethode) — am evakuierten feinen Pulver bestimmt — beträgt 2,279.

Mikroskopischer Befund:

Die groben Bestandteile des Gesteines sind Glas, Quarz, Feldspat und Muskowit. Sie liegen in einem kaum entwirrbaren Gemenge von Tonmineralien; wie aus den Kurven der DTA hervorgeht, hauptsächlich Montmorillonit, daneben winzige, kugelförmige, isotrope Kristallite mit etwas gelblicher Farbe und sehr hoher Lichtbrechung.

Glas. Die Hauptmenge der größeren Körner bilden zweierlei Glassplitterarten. Die ersten haben eckige Querschnitte, aus meist konkaven Flächen gebildet, mit scharfen Spitzen. Ihre Größe schwankt zwischen 0,01 und 0,1 mm. Sie enthalten fast immer mehr oder weniger große Gas- oder Flüssigkeitseinschlüsse

neben geringen Mengen winzigster Globulite und haarförmiger Trichite. Das Glas ist im Schliff vollkommen farblos. Seine Lichtbrechung ist deutlich geringer als die des Kanadabalsams. Bei Tageslicht wurde sie mit $n = 1,502 \pm 0,002$ bestimmt. Nur ausnahmsweise finden sich Splitter, die eine ganz schwache „schlierige“ Doppelbrechung aufweisen.

Die zweite Art der Glassplitter hat etwa rechteckige oder längliche Querschnitte und unterscheidet sich von der ersten durch fast parallel zueinander eingelagerte Einschlüsse feinsten Nadelchen, deren Dicke nie 3μ übersteigt, während ihre Länge den ganzen Durchmesser des Glassplitters ausmachen kann (0,1 mm). Oft sind alle Fäden in einem Korn gleichsinnig verbogen. Ihre Lichtbrechung ist etwas höher, etwa 1,52. Eine ganz geringe Doppelbrechung ist bei diesen mit dem Gipsplättchen Rot I manchmal gerade noch zu erkennen. Z liegt dabei in ihrer Längserstreckung. Es scheint sich hier um eben in Umwandlung befindliche Glas-teilchen zu handeln (siehe H. FLÜGEL und E. NEUWIRTH, 1952).

Auffällig ist, daß alle Glasteilchen von einer etwa $1-2\mu$ dünnen, stark dop-pelbrechenden Hülle umgeben sind, deren optische Orientierung über größere Be-reiche des Schliffes gleich zu sein scheint. Es dürfte eine feine Illithülle sein, die sich auf jeden Fall erst nach der Sedimentation gebildet hat. (A. SCHÜLLER, 1956, Seite 48, 49). Wir haben daher zwischen einem früheren Stadium der Mont-morillonit- und einem späteren der Illit(?) -Bildung zu unterscheiden. Diese Be-obachtung unterstützt vielleicht NEUWIRTHS (1953) Ansicht, „daß die Mont-morillonitkristallisation in vulkanischem Glas schon frühzeitig und in einer sehr kurzen Zeitspanne erfolgt. Während des Auswurfes der fein zerstäubten Glasmassen dürften Bedingungen geherrscht haben (Temperatur, Wasserdampf usw.), die es möglich erscheinen lassen, daß die Montmorillonitkristallisation schon in diesem Zeitabschnitt erfolgte oder zumindest begonnen wurde.“

Quarzkörner. Die Quarzkörner sind durchschnittlich nur 0,04 bis 0,07 mm, einige größere erreichen 0,1 mm. Sie sind farblos, enthalten aber oft winzigste Flüssigkeitströpfchen. Es sind stets Bruchstücke mit unregelmäßig-splitteriger Begrenzung. Die Auslöschung ist immer scharf und einheitlich. Auf-fällig ist auch hier der schmale, nur etwa 1μ oder weniger messende Illit(?)saum, der fast an allen Körnern zu beobachten ist. Dieser zeigt etwas höhere Doppel-brechung (soweit man diese an so dünnen Häutchen noch beobachten kann), als der Quarz. Normalerweise haben die Hüllen eine andere Auslöschungsrichtung als das umschlossene Quarzkorn.

Plagioklas. Feldspatbruchstücke (mit Durchmessern bis 0,1 mm) sind nur ausnahmsweise vorhanden. In einem Schliff waren nur drei sicher als Plagioklas identifizierbare Splitter zu sehen. Alle zeigen eine feine Albitlamellierung. Nach den geringen Werten für die Auslöschungsschiefe und die niedrige Lichtbrechung sind es Albite.

Muskowit, Biotit. Auch Glimmerplättchen sind selten. Die ausgefranzten Täfelchen heben sich mit ihrer starken Doppelbrechung deutlich von den übrigen Bestandteilen des Gesteines ab. Der Biotit ist mäßig stark pleochroitisch von hellgelb nach hellbraun.

Kalkkörnner. Einzelne farblose Kalkkörner, höchstwahrscheinlich Kalzit, sind im Gestein verstreut. Möglicherweise sind sie Neubildungen.

Apatit. Nur wenige idiomorphe, aber kantengerundete Säulchen mit einer Längserstreckung von einigen μ und einer Dicke von mehreren Zehntel μ sind Apatit. Häufig sind sie mehrmals quer durchgebrochen und die Trümmer liegen etwas auseinandergeschoben in der „Grundmasse“.

Gelbbraune Flecken im Schliff sind sicher die Umwandlungsprodukte von Eisenerzkörnern. Schwarze, opake Bestandteile dürften kohlige Substanzen sein.

Mikrofossilreste. Im Dünnschliff wurden zahlreiche Reste mariner Diatomeen beobachtet. Vereinzelt kommen auch Silicoflagellaten vor (Bestimmung Prof. Dr. A. PAPP). Diese Organismenreste sind aus miozänen Sedimenten des Wiener Beckens bereits von verschiedenen Stellen bekannt. Sie treten nach PAPP besonders häufig in Sedimenten auf, die in Verbindung mit vulkanischen Tuffen stehen. (Hangendes von Bentoniten, Tuffiten usw.)

Der überwiegende Anteil des Gesteines, etwa $\frac{2}{3}$, wird von den Tonmineralien eingenommen. Es ist ein kryptokristallines Aggregat einer schwach gelblich gefärbten Substanz, deren mittlerer Brechungsquotient $n = 1,521 \pm 0,002$ beträgt. Irgend welche andere optische Eigenschaften lassen sich nicht beobachten. Die Doppelbrechung ist wohl wegen der Kleinheit der Einzelindividuen der Tonmineralien kaum zu sehen. Es handelt sich in der Hauptsache um Montmorillonit, wie aus der Benzidinreaktion und der DTA-Kurve hervorgeht.

III. Schlämmergebnisse

Eine mehrere Tage aufgeweichte und dann kräftig durchgeschüttelte Probe besteht aus folgenden Korngrößenfraktionen:

> 0,5 mm	4,0%
0,5 — 0,3 mm	6,7%
0,3 — 0,2 mm	2,7%
0,2 — 0,1 mm	4,0%
0,1 — 0,05 mm	8,0%
< 0,05 mm	74,6%

Fraktion > 0,5 mm.

Auf dem Sieb mit einer lichten Maschenweite 0,5 mm verblieben nur Agglomerate von Glas und Tonmineralien.

Fraktion 0,5—0,3 mm.

Auch diese Fraktion besteht fast ausschließlich aus Agglomeraten von Glas- und Tonteilchen, die im Mikroskop kaum noch zu durchdringen sind. Sie zeigen bei gekreuzten Nikols keine Doppelbrechung. Hin und wieder sind kohlige Partikel zu sehen. In der Fraktion 0,3—0,2 mm befinden sich zirka 20 Vol.-% Quarz- und Feldspatkörner. Die übrigen 80 Vol.-% sind zum größten Teil Glaseinzelkörner und nur zu einem ganz geringen Anteil Agglomerate.

Fraktion 0,2—0,1 mm.

Der Quarz- und Feldspatgehalt steigt in dieser Fraktion auf rund 23 Vol.-%, Glimmerplättchen treten vereinzelt auf (2—3 Vol.-%), einige Kohleteilchen kommen hinzu (< 1 Vol.-%). Das übrige besteht aus Glas.

Fraktion 0,1—0,05 mm.

Die Zusammensetzung dieser Fraktion ist der vorhergehenden ähnlich. Der Quarz hat noch etwas zugenommen, die Glimmermenge dagegen ist kleiner geworden.

Fraktion < 0,05 mm.

Die feinste Siebfraktion mit Korngrößen unter 0,05 mm macht den Hauptanteil — 74,6 Gew.-% — des Gesteines aus. Quarz hat stark abgenommen (8 Vol.-% der Fraktion), ebenso Glimmer und die Kohlepartikel (höchstens 1 Vol.-%). Mikrofossilreste sind hier relativ häufig.

IV. Differentialthermoanalyse (DTA)

Die DTA-Kurven wurden im Institut für angewandte Mineralogie der Technischen Hochschule in Wien von Herrn Doz. P. WIEDEN mit einer Apparatur aufgenommen, die im wesentlichen die Anordnung nach F. H. NORTON (J. Americ. Ceram. Soc., 22, 1939) aufweist. Herr Doz. WIEDEN besorgte auch die Auswertung der Diagramme. Ihm sei an dieser Stelle für die Hilfe herzlichst gedankt.

Die Kurven zeigen endotherme Zacken bei 130–150, 200, 640, bzw. 680 und 830°, so daß damit wohl sicher der Nachweis von Montmorillonit erbracht ist. Der viel kleinere Ausschlag bei etwa 500° ist höchstwahrscheinlich auf Illit zurückzuführen. Im ganz steilen Anstieg der Kurven über 850° spiegelt sich die beginnende Sinterung wieder. Auf Grund der Testkurve von Bentonit aus Upton,

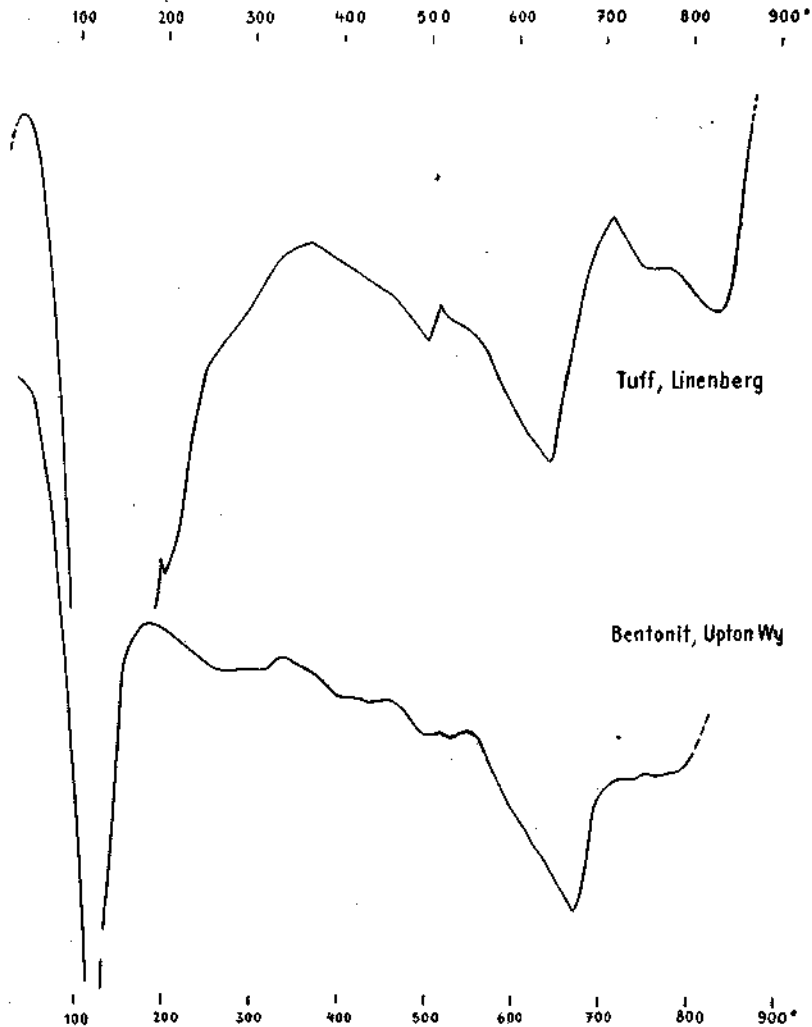


Abb. 2. DTA-Kurven. Erläuterung im Text.

Wy., USA, der ein fast reiner Montmorillonit ist, läßt sich der Montmorillonitgehalt des Glastuffes von Linenberg mit 10—15 Gew.-% angeben.

V. Chemismus

Um Montmorillonit auch chemisch nachzuweisen, wurde die von W. SIEGL 1945 angegebene Benzidinreaktion durchgeführt. Ein kleines Tuffstückchen und dann Tuffpulver wurden in je ein Reagenzglas mit einer gesättigten Lösung von Benzidin in Wasser gegeben. Bereits nach einer halben Minute waren beide Proben ohne Zusatz von Eisenchloridlösung tiefblau gefärbt. Nach dem Zusatz der Eisenchloridlösung hat sich die Farbe kaum merklich vertieft.

Die quantitative Analyse wurde im Forschungslaboratorium der OMV von Herrn Dr. J. V. PASSLER durchgeführt. Es wurde der allgemein übliche Silikanalysengang verwendet. Das Gesamteisen wurde nach ZIMMERMANN-REINHART, das Ferroeisen nach DITTLER titriert. TiO_2 wurde kolorimetrisch, MgO mittels Oxin, CaO als Oxalat, die Alkalien nach RUDORFF und ZANNIER (1953) bestimmt.

		Mol. Qu.	Atomz.
SiO ₂	67,50	11 239	11 239
TiO ₂	0,07	9	9
Al ₂ O ₃	16,43	1 612	3 224
Fe ₂ O ₃	1,76	110	220
FeO	0,38	53	53
MnO	0,03	4	4
MgO	1,83	454	454
CaO	1,57	280	280
Na ₂ O	1,21	195	390
K ₂ O	2,48	263	526
H ₂ O+ (105—1000° C)	6,72	3 730	3 730
Summe	99,98		

Die Analysenwerte sind auf Trockensubstanz (105° C) bezogen.

KÖHLER-RAAZ-Werte

qz	= + 67
F	= 6
fm	= 27
F — fm	= — 21

NIGGLI-Werte

si 366
al 52,5
fm 24
c 9
alk 14,5
k 0,59

Zum Vergleich werden die KÖHLER-RAAZ- und NIGGLI-Werte einiger Tuffe und Bentonite aus Österreich nebeneinandergesetzt und in der KÖHLER-Projektion dargestellt.

KÖHLER-RAAZ-Werte

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
qz	+ 67	+ 73,4	+ 75,4	+ 58,3	+ 67,6	+ 69	+ 59	+ 64	+ 59,5
F	6	14,3	18,6	11,4	12	11	3,6	1,5	9
fm	27	12,3	6	30,3	20,4	20	28,4	34,5	31,5
F — fm	— 21	+ 2	+ 12,6	— 18,9	— 8,4	— 9	— 24,8	— 33	— 22,5

NIGGLI-Werte

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
si	366	506	442	342	490	414	326	380	332
al	52,5	56	42	58	55	56	48,3	53,4	47,8
fm	24	7	17	12	6,5	12	30,4	28,1	28,2
c	9	5	18	6	7,5	9	9,6	5,1	11,4
alk	14,5	32	23	23,5	31	23	11,3	12,4	12,4
k	0,59	0,52	—	0,51	0,52	0,52	0,57	0,41	0,47

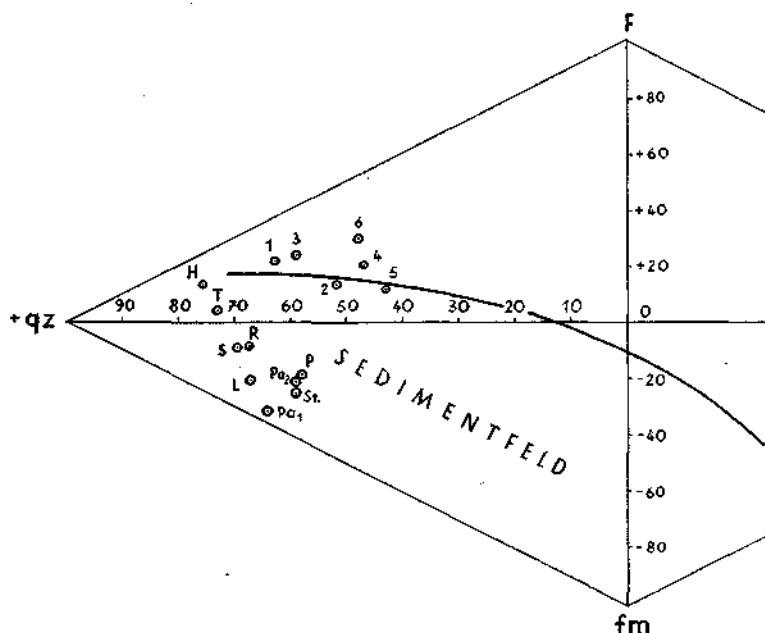


Abb. 3. 1 und 2 = Quarzporphyre; 3 = Liparit; 4 und 5 = Dazit; 6 = „Porphyrit“ (Dazit) von Siegelstein, Lavamünd.

Die übrigen Abkürzungen sind nachstehender Tabelle zu entnehmen.

Nr.	Abk.	Bezeichnung	Fundort	Analytiker	veröffentlicht
1.	L	Glastuff	Bohrung Linenberg bei Zistersdorf, N.-O.	J. V. PASSLER	—
2.	T	Glastuff	Kohlenbergbau Tauchen, Burgenland	W. SIEGL	W. PETRASCHECK 1940
3.	H	Tuff	Hleunnigmühle ¹⁾ am Gemmersdorfer Bach bei Mühlendorf im Lavanttal, Kärnten	H. ZECHNER	BECK-MANNAGETTA 1952
4.	P	Bentonit, Fraktion, 0,2—0,01	Pichling-Stainz, Steiermark	N. NEUWIRTH	E. NEUWIRTH 1953
5.	R	Bentonit	Ratten, Steiermark	nicht angeg.	W. PETRASCHECK 1936
6.	S	Bentonit	Schönegg bei Steins, Steiermark	E. NEUWIRTH	E. NEUWIRTH 1953
7.	St	Bentonit, verkieselt, weiß	Tonbergbau Stögersbach	K. FABICH	} K. FABICH und W. PRODINGER 1955
8.	Pa 1	Bentonit, hellgrau, glimmerig, etwas sandig	Braunkohlengrube Parschlug	K. FABICH	
9.	Pa 2	Bentonit, hellgrau, stärker sandig	Braunkohlengrube Parschlug	K. FABICH	

¹⁾ Hlojnikmühle bei PETRASCHECK 1955.

Der Projektionspunkt des Linenberger Tuffites fällt weit in das Sedimentfeld. Bei Tuffiten ist das weiterhin nicht verwunderlich, da sie doch reichlich mit Sedimentmaterial vermengt sein können und außerdem durch die Umwandlung eine stärkere Veränderung ihres chemischen Bestandes erlitten haben können. Immerhin fallen die Punkte des Tuffes aus dem Wiener Becken mit jenen der Bentonite von Pichling-Stainz, Stögersbach und Parschlug in Steiermark so knapp zusammen, daß diese unmittelbar vergleichbar sind, wenn sie auch in den einzelnen Analysenwerten zum Teil stärker auseinandergehen.

VI. Schluß

Die vulkanische Abkunft des Tuffites aus dem Wiener Becken ist also allein durch seinen Chemismus nicht beweisbar. Wir können nur die Form der Glaspartikel mit ihren Gas- und Flüssigkeitseinschlüssen und in gewisser Hinsicht den hohen Gehalt an Montmorillonit als Kennzeichen für die Eruptivnatur anführen. Gleichzeitig müssen wir die vielen Ähnlichkeiten mit anderen als Tuffite und Tuffe, bzw. Bentonite angesprochenen Gesteine aus den Tertiärablagerungen Österreichs und den angrenzenden Ländern hervorheben.

Es erübrigt sich, hier die bereits von W. PETRASCHECK (1940 und 1945) ausführlich dargestellten österreichischen Vorkommen nochmals anzuführen. Wir möchten nur betonen, daß fast alle im Helvet und Torton liegen. (NEUBAUERS Einstufung der Tuffe von Grafendorf — Rohrbach — Friedberg — Pingau — Haideggendorf ins Sarmat wird von W. PETRASCHECK angezweifelt.) Der Glas-tuffit von Linenberg bildet also in dieser Hinsicht keine Ausnahme, da er im Untertorton abgelagert wurde.

Es wäre nun erwünscht, Beziehungen zwischen den Tuffhorizonten und ihren Ausbruchsstellen zu finden. Bisher ist das nur von den Tuffen von Seegraben bei Leoben (A. MARCHET 1934) und jenen vom Lavanttal in befriedigender Weise geglückt. Bei den übrigen wird ein Versuch solange auf Schwierigkeiten stoßen, als ihre stratigraphische Eingliederung noch nicht genau genug durchgeführt ist. Beim Linenberger Gestein ist das zwar der Fall, hier aber liegt das Vorkommen sehr weit ab von bekannten vulkanischen Herden. Über die Herkunft des Eruptivmaterials kann daher nur ausgesagt werden, daß infolge des Fehlens der für den Tuff von Seegraben bei Leoben so charakteristischen Feldspate kaum der gleiche vulkanische Herd, nämlich das Drau—Savegebiet, in Frage kommt.

Schwer ist auch auf die Abkunft des Tuffites zu schließen. Auf Grund der großen Ähnlichkeit zwischen den Tuffen von Linenberg und Tauchen möchte man sie mit W. PETRASCHECK als *Rhyolithuffite* bezeichnen. Die Lichtbrechung des Glases spricht aber für eine etwas basischere Zusammensetzung, etwa für die zwischen Dazit und Andesit.

Zum Abschluß mag noch hervorgehoben werden, daß erst kürzlich von A. KIESLINGER (1949) ein saures Eruptivgestein aus dem Wiener Stadtgebiet beschrieben wurde. Es handelt sich hier jedoch um ein Bimssteingerölle in den Congerenschichten.

Literatur

- BECK-MANNAGETTA, P., 1952: Zur Geologie und Paläontologie des Tertiärs des unteren Lavantales. Jb. Geol. B.-A. Wien, 95, 1952, S. 1—102.
BURGER, K., 1955: Ergebnis der petrographischen Untersuchung eines Tonsteinfundes aus dem Flötznegestein des Ruhrkarbons. Glückauf 91, 1955.
BURGER, K., 1956: Mikropetrographische Beobachtungen zur Genese der Graupen- und Kristalltonsteine. Chemie der Erde 18, 1956.

- FABICH, K. und PRODINGER W., 1955: Analysen einiger steirischer Bentonitvorkommen (Jahresbericht der Geologischen Bundesanstalt über das Jahr 1954). Verh. Geol. B.-A. 1955, S. 93.
- FLÜGEL, H. und NEUWIRTH, E., 1952: Ein Tuffvorkommen im Tertiärbecken von Passail. Anz. österr. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Kl., 89, 1952, S. 181—184.
- GRIMM, R. E. und ROWLAND, R. A., 1942: Amer. Mineralogist 27, 1942, S. 746—761, 801—818.
- HOEHNE, K., 1948: Die Entstehungsgeschichte der Tonsteine und ihre vermeintliche Abkunft von vulkanischen Gläsern, Aschen und Tuffen. Glückauf 81/84, 1948.
- HOEHNE, K., 1950: Neue Tonsteinvorkommen im Flözverband des Ruhrkarbons. Glückauf 86, 1950.
- HOEHNE, K., 1951/52: Auffindung neuer Tonsteinlagen im rheinisch-westfälischen Steinkohlengebiet und ihre Bedeutung für die einheitliche Flözbezeichnung des Ruhrkarbons. Decheniana 105/106, Bonn 1951/52.
- HOEHNE, K., 1954: Zur Ausbildung und Genese der Kohlentonsteine im Ruhrkarbon. Chemie der Erde 17, 1954, S. 6—28.
- KIESLINGER, A., 1949: Ein Bimssteinfund im Stadtgebiet von Wien. Verh. Geol. B.-A. 1949, S. 157—160.
- MARCHET, A., 1934: Über vulkanische Tuffe in den Braunkohlen von Seegraben bei Leoben. Tsch. Mitt., 45, 1934, S. 81—83.
- NEUBAUER, W., 1949: Das Alter der Tuffe im Gebiet Friedberg-Grafendorf (Nordoststeiermark). Sitzb. österr. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Kl., Abt. I, 158, 1949, S. 585—591.
- NEUWIRTH, E., 1953 a: Zur Montmorillonitbildung aus vulkanischen Gläsern. Berg- u. Hüttenm. Monatsh. 98, 1953, S. 236—239.
- NEUWIRTH, E., 1953 b: Zur Petrographie einiger Bentonitvorkommen aus Steiermark, Kärnten und Italien (Ponza). Tsch. Mitt., 3, 1953, S. 167—180.
- NEUWIRTH, E., 1954: Licht- und Elektronenoptische Untersuchungen des Bentonits von Deuchendorf. Berg- u. Hüttenm. Monatsh. 99, 1954, S. 235—236.
- PETRASCHECK, W., 1940: Vulkanische Tuffe im Jungtertiär am Ostalpenrande. Sitzb. Akad. d. Wiss. math.-naturw. Kl., Abt. I, 149, 1940, S. 145—154.
- PETRASCHECK, W., 1951: Die vulkanischen Tuffe des oberschlesischen Karbons. Berg- und Hüttenm. Monatsh. 96, 1951, S. 250—252.
- PETRASCHECK, W., 1955: Vulkanische Tuffe im Jungtertiär der Ostalpen. Verh. Geol. B.-A. 1955, S. 231—239.
- RUDORFF und ZANIER, 1952/53: Z. anal. Chemie 137, 1, 1952/53.
- SCHÜLLER, A. und GRASZMANN, H., 1949: Über den Nachweis von echtem Leverrierit in Tonsteinen aus unterkarbonischen Steinkohlenflözen von Dobrilugk. Heidelberger Beitr. z. Min. u. Petr., 2, 1949.
- SCHÜLLER, A., 1950: Die Tonsteine aus den Steinkohlenflözen von Dobrilugk und ihre Entstehung. Archiv für Lagerst. Forschung, 1950.
- SCHÜLLER, A., 1951: Zur Nomenklatur und Genese der Tonsteine. N. Jb. Min., Monatsh. 1951, S. 97—109.
- SCHÜLLER, A., 1956: Über die Kaolinisierung von Feldspat und Glimmer bei der Bildung von Tonsteinen. Chemie der Erde 18, 1956, S. 47—55.
- SIEGL, W., 1945: Über den Nachweis von Montmorillonit mit Benzidin. N. Jb. Min., Monatsh., 1945—1948, Abt. A, S. 40—43.
- SIEGL, W., 1951: Zur Petrographie und Entstehung der Tonsteine und Bentonite (Smekтите). Berg- u. Hüttenm. Monatsh., 96, 1951, S. 100—104.