

Basaltwerk Pauliberg GmbH & Co.KG
Landsee
7341 Markt St. Martin



Pitten, am 11.01.2017

Ihr Zeichen: Unser Zeichen: LG/01515

Basaltabbau Pauliberg
Geologisch - petrographisches Gutachten

1. Allgemeines

Die Geologie Weixelberger GmbH wurde von der Basaltwerk Pauliberg GmbH & Co.KG, 7341 Markt St. Martin, beauftragt ein geologisch – petrographisches Gutachten für den Basaltabbau „Pauliberg“ zu erstellen.

Das Vorkommen befindet sich in der KG Neudorf bei Landsee, Ortsgemeinde Markt St. Martin, im Verwaltungsbezirk Oberpullendorf im Burgenland. Das Projektgebiet liegt zu Gänze auf der Parzelle mit der Grundstücksnummer 740. Die ungefähre Lage scheint in einem Ausschnitt der digitalen ÖK, Blatt 107 – Mattersburg, auf (Beilage 1).

Das vorliegende Gutachten basiert auf folgenden Unterlagen bzw. Ergebnissen

- [1] Digitale ÖK AMAP 3D bzw. Mappenblatt 1:25 000 V, Blatt 107, Mattersburg.
- [2] Gutachterliche Stellungnahme über das Basaltvorkommen auf dem Pauliberg, durch das Büro Weixelberger, Pitten, vom 11.09.2001.
- [3] Kurzbericht über die Kartierungsarbeiten im Bereich des Basaltvorkommens Pauliberg, durch das Büro Weixelberger, Pitten, vom 04.06.2002.
- [4] Basaltbruch Pauliberg – Lagerstättenkundliche Untersuchungen (Vorabzug), durch iC Consulanten ZT GmbH, Salzburg, vom 21.10.2002.

- [5] 4 Kernbohrungen durch die Fa. Insond Spezialtiefbau Ges.m.b.H, Wien, abgeteuft vom 10.06.2002 bis 14.07.2002 (Aufschlussdarstellungen durch die Geologie Weixelberger GmbH, Pitten).
- [6] 4 Kernbohrungen durch die Fa. Eder Ges.m.b.H, Braunau, abgeteuft vom 07.04.2010 bis 25.05.2010 (Aufschlussdarstellungen durch die Geologie Weixelberger GmbH, Pitten).
- [7] Geologisch-lagerstättenkundliche Beschreibung gemäß MinroG „Basaltabbau Pauliberg II“, erstellt durch das Büro Weixelberger, Pitten, am 22.09.2009.
- [8] Geologisch-lagerstättenkundliche Beschreibung gemäß MinroG „Basaltabbau Pauliberg III“, erstellt durch das Büro Weixelberger, Pitten, am 20.08.2012.
- [9] Untersuchungszeugnis „Steinmehl vom Basaltwerk“, erstellt durch die Landwirtschaft – chemische Bundes-Versuchsanstalt Wien, 1020 Wien, vom 28.06.1978.
- [10] Bericht „Analyse einer Lavagesteinprobe“, erstellt durch die Bundesversuchs- und Forschungsanstalt Arsenal, 1030 Wien, vom 18.12.1986
- [11] Prüfbericht „Untersuchung einer Feststoffprobe Steinmehl“, erstellt durch die Materialprüfung G.m.b.H, 2352 Gumpoldskirchen, vom 05.06.2013.
- [12] Endbericht über die „Untersuchung von Bohrkernen vom Basaltwerk Pauliberg – Projekt Pauliberg III“, erstellt durch DI Kurt Scheidl, 7000 Eisenstadt, vom 22.08.2014.
- [13] Prüfbericht – B 14044-60 über die „Langzeitprüfung gemäß ÖNORM B 3100:2008 Abschnitt 6 zur Feststellung der Alkali-Kieselsäure-Reaktivität“, erstellt durch SMART MINERALS GmbH, 1030 Wien, vom 13.09.2016.

Verwendete geologische Literatur:

- [14] Eppensteiner, W.: Vulkanite im Burgenland – Vorkommen – Abbau – Verwendung, Arch. F. Lagerst.forsch. Geol. B.-A., Band 25, Wien 2006.
- [15] Kümel, F. et al.: Geologische Karte der Republik Österreich, M 1:50 000, Blatt 107, Matters-burg und 108 Deutschkreutz. – Geol. B. A., Wien 1957.
- [16] Kümel, F. et al.: Erläuterungen zur geologischen Karte Mattersburg – Deutschkreutz. – Geol. B. A., Wien 1957.
- [17] Pascher, G. A., et al.: Geologische Karte des Burgenlands 1:200.000 - Geol. B. A., Wien 1999.

- [18] Schmid, H.: Das Basaltgebiet des Pauliberger bei Landsee im mittleren Burgenland, in Bgld. Heimatblätter 37, Eisenstadt 1975.

- [19] Schönlaub, H.P. et al.: Geologie der österreichischen Bundesländer – Burgenland, Erläuterungen zur Geologischen Karte des Burgenlands 1:200.000. – Geol. B. A., Wien 2000.

2. Geologische Situation

Der Pauliberg ist der Rest eines jungtertiären Vulkans, dessen Alter mit etwa 11 Millionen Jahren ermittelt werden konnte und somit in das Pannonium bzw. in den Grenzbereich Sarmatium/Pannonium fällt. Das Vorkommen der magmatischen Gesteine streicht in Form eines länglichen Streifens von NW nach SO. Von der zentralen Eruptionszone, die den Kernbereich des Vorkommens darstellt, erstreckt sich in südöstlicher Richtung zudem ein ausgedehnter Lavastrom. Die Gesteine auf der Basaltkuppe des Pauliberges haben die Wechselgneise des anstehenden Grundgebirges durchdrungen und lagern außerhalb des Förderschlots diesen kristallinen Gesteinen direkt auf.

Die zurzeit erschlossene Lagerstätte des Pauliberges zeichnet sich durch ein inhomogenes Erscheinungsbild aus, vor allem bedingt durch den Wechsel zwischen Basalten und Tuffen bzw. anderen vulkanischen Auswurfmaterialien. Innerhalb der aktiven Abbaubereiche des Steinbruchs dominiert das Auftreten von mehreren 10-Meter mächtigen und relativ einheitlich ausgebildeter Basaltkörper. Hinsichtlich des strukturellen Aufbaus finden sich neben vereinzelt lagigen Strukturen vor allem domförmige Aufwölbungen und flächige Basaltdecken. Zudem sind durchschlagende „dikes“ mit pilzförmigen Lavaaustritten an der ursprünglichen Geländeoberkante zu erkennen. Im westlichen bzw. südwestlichen Bereich des geöffneten Steinbruchs befinden sich direkte Eruptionsbereiche, die gegen Süden in die zentrale Eruptionsspalte übergehen.

Da es sich beim Basalt um ein geologisch junges Eruptivgestein handelt, gibt es weder sedimentäre Schichtungen noch Schieferungen, bzw. andersartige regelmäßige Trennflächensysteme. Als einzige nennenswerte Strukturen sind unterschiedlich orientierte Abkühlungsrisse zu beobachten.

Die geologische Positionierung kann der Beilage 2, einem Auszug aus der Geologische Karte des Burgenlands 1:200.000, entnommen werden.

3. Petrographische Beschreibung

Geophysikalische Untersuchungen sowie Bohrungen im großräumigen Umfeld haben bestätigt, dass die vulkanischen Gesteine einem NW-SO verlaufenden vulkanischen Spaltensystem entstammen. Petrographische Bestimmungen zeigten, dass die Gesteine drei unterschiedlichen Eruptionsphasen zuordenbar sind. Weiters können die Basalte in insgesamt vier verschiedene Basalttypen differenziert werden:

- dunkler Alkaliolivinbasalt
- heller Alkaliolivinbasalt
- „Sonnenbrenner“
- doleritischer Trachybasalt.

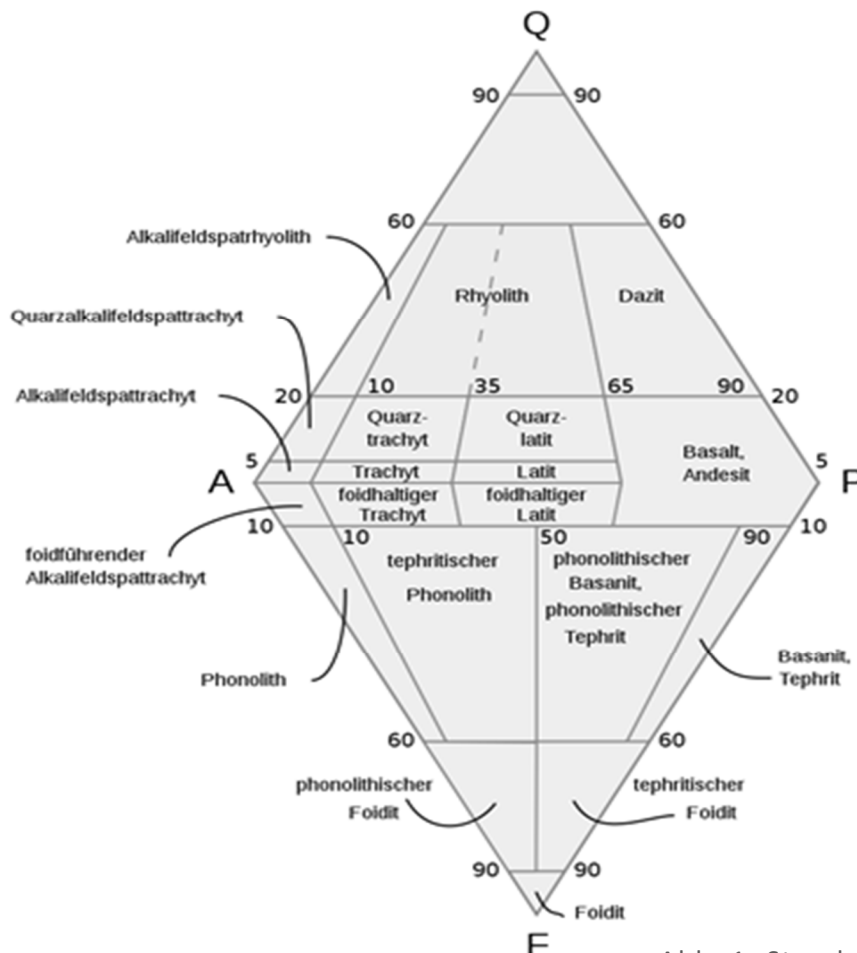


Abb. 1: Streckeisendiagramm Vulkanite

Auch mittels eingehender geochemischer Analysen konnten die verschiedenen Basalttypen bestätigt werden, die sich sowohl hinsichtlich ihrer Zusammensetzung, ihrer Verwitterungsanfälligkeit, als auch dem mechanischen Verhalten unterscheiden lassen. Von entscheidender Bedeutung ist dabei das Auftreten des „Sonnenbrenners“.

Im Projektgebiet kommt es zu unregelmäßigen – sowohl lateralen als auch vertikalen – Wechselfolgen von feinkörnigen dichten Basalten sowie Graupenbasalten, wobei der Graupenbasalt dominiert. Laut den vorhandenen Unterlagen werden untergeordnet Schlacken- und Blasenbasalte, sowie vereinzelt grobkörnige Dolorit-Einschaltungen angetroffen.

Basalt

Der harte und sehr dichte Basalt weist eine hohe Festigkeit auf und zeigt sich makroskopisch weitgehend strukturlos. Diese Basaltform ist meistens durch einen muscheligen Bruch gekennzeichnet und kann für Objektbauten und Steinschichtungen verwendet werden.



Abb. 2: Harter dichter Basalt

Graupenbasalt

Der Graupenbasalt (vergl. Abbildung 3) – der sowohl fein- als auch grobkörnig auftritt – wird aufgrund seines Bruchverhaltens zur Herstellung von Basaltsplitt bzw. Basalteselsplitt herangezogen. Bezüglich seiner Kornform und Rauigkeit ist der Graupenbasalt im Gegensatz zu dem dichten feinkörnigen Basalt auch als Zuschlag für den Straßenbau besser geeignet.



Abb. 3: Graupenbasalt

Kugelbasalt – „Basaltkugeln“

Die Entstehung dieser bis zu 19 Tonnen schweren Basaltkugeln konnte bis dato noch nicht geklärt werden. Es kann jedoch ausgeschlossen werden, dass es sich hierbei um „vulkanische Bomben“ handelt. EPPENSTEINER (2006) geht davon aus, dass die Genese der Basaltkugeln gewisse Parallelen zur „Wollsackverwitterung“ aufweisen. Laut EPPENSTEINER (2006) betrifft die Kugelbildung – mit Ausnahme des Dolerits – alle Basaltarten.

„Sonnenbrenner“

Sonnenbrand wurde bei den Gesteinen vom Pauliberg bislang nur bei Graupenbasalten beobachtet. Dichte und massige Basalte weisen dieses Phänomen nicht auf.

Der Sonnenbrand selbst begründet sich entsprechend der gegenwärtigen wissenschaftlichen Meinung in der chemischen Verwitterung von Analcim und eventuell auch vulkanischem Glas zu Nephelin.

Schwächere Erscheinungsformen des Sonnenbrands sind in einzelnen Fällen bis heute zu beobachten, wenngleich massive Zerfallserscheinungen in der Wand bzw. beim frischen Material seit Jahrzehnten nicht mehr aufgetreten sind. Die heute vereinzelt zu beobachtenden schwachen Umwandlungsformen beschränken sich auf die Bildung kleiner und durchwegs isolierter Fleckenbildungen. Bei einzelnen Blöcken kann es nach einigen Tagen bis Wochen zu unregelmäßigen Rissbildungen kommen.

Chemismus

Wie die chemischen Untersuchungen aus dem Jahr 2014 zeigen, setzt sich der Basalt hauptsächlich aus

Silicium (20,6 % – 21,8 %),
Eisen (8,3 % - 9,1 %),
Calcium (7,3 % – 7,5 %),
Aluminium (6,5 % – 7,1 %),
Magnesium (4,3 % - 5,0 %),
Natrium (2,6 % – 3,9 %),
Titan (2,1 % – 2,2 %) und
Kalium (0,76 % – 1,5 %)

zusammen. Alle anderen Elemente wie (wie z.B. Mangan und Phosphor) liegen unter 1 %. Der Bericht mit den detaillierten Ergebnissen der Untersuchungen [12] ist in der Beilage 3 angefügt.

Mineralogie

Mit Hilfe der Röntgendiffraktometrie wurden die Hauptphasen der Basalte ermittelt. Diese bestehen zum größten Teil aus Augit aus der Mineralklasse der Silikate (Abteilung Kettensilikate) mit Gehalten von ca. 39,5 % bis 49,0 %. Des Weiteren werden auch aus der Gruppe der Feldspäte

Anorthit (11,0 % bis 24,0 %)
Sanidin (7,8 % bis 18,5 %) und
Albit (2,1 % bis 4,0 %)

angetroffen. Untergeordnet werden auch Nephelin, Muskovit, Forsterit, Magnetit, Analcim und Hämatit vorgefunden. Die genauen Analyseergebnisse [12] sind ebenfalls der Beilage 3 zu entnehmen.

4. Zusammenfassung und Beurteilung

In der unten angeführten Auflistung sind die Körnungen dargestellt, die im Basaltwerk Pauliberg hergestellt werden. Der Rundungsgrad der Kornform kann mit 2 (angular) angegeben werden.

Edelbrechkörnungen (EBK)

- Korngruppen 0/2, 2/4, 2/5, 4/8, 8/11, 11/16, 11/22 und 16/22 mm

Brechkörnungen (BK)

- Korngruppen 0/4, 4/8, 8/16, 16/32, 32/63 und 60/300 mm

Korngemische / Steine

- Erhaltungsschotter BK 0/40 mm U9
- uUTS Frostschutz BK 0/32 mm U6
- uUTS Frostschutz BK 0/63 mm U6
- Wasserbausteine 60/300, 300/1000 und 1000/3000 kg
- Dekorsteine

Material zur Bodenverbesserung

- Anreicherung mit Spurenelementen, Lockerung dichter Böden, Regulierung des Wasserhaushaltes, raschere Erwärmung des Bodens. Ferner für Kompost, Mist- und Güllebeimengung, sowie Einstreuung im Stall
- Basaltsand 0/2
- Lavasplitt 0/4, 4/8 und 8/16
- Basaltmehl

Bei der Herstellung von Edelsplitt stellt der Sonnenbrand keine nennenswerte Problematik dar. So erfolgt die mechanische Zerlegung des Graupenbasalts in der Brecheranlage entlang der vorgegebenen Körnung der Graupen, an denen gegebenenfalls auch die Zerfallserscheinungen des Sonnenbrands auftreten würden. Somit ist bei den gebrochenen Graupen und natürlich auch daraus gewonnenen kleineren Fraktionen mit keiner weiteren nachträglichen Zersetzung infolge des Sonnenbrands zu rechnen.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass der im Basaltwerk Pauliberg gewonnene Basalt bzw. die daraus gewonnenen Körnungen sehr gute Eigenschaften für den jeweiligen Verwendungszweck aufweisen.

Alkali-Kieselsäure-Reaktionen (AKR) Langzeitprüfung gemäß ÖNORM B 3100:2008,
Abschnitt 6

Bezüglich der AKR (Alkali-Kieselsäure-Reaktionen) wurde eine Langzeitprüfung gemäß ÖNORM B 3100:2008, Abschnitt 6 [13] durchgeführt (Vergleiche Beilage 4). Die Gesteinskörnung ist aufgrund der Langzeitprüfung als unbedenklich zu beurteilen, wenn die Dehnung einer entnommenen Probe vom 8. Tag bis zur 52. Woche maximal 0,5 ‰ beträgt. Bei einer Doppelbestimmung gilt die Gesteinskörnung als unbedenklich, wenn der Mittelwert der Dehnung beider Proben maximal 0,7 ‰ (Mittelwertkriterium) beträgt.

Die Gesteinskörnung „Sand EBK 0/2, 2/4, sowie Splitt EBK 4/8, 8/11, 11/16, 16/22 und 22/32“ (ENr. B 4941/1 – 4941/7) kann aufgrund einer ermittelten Dehnung vom 8. Tag bis zur 52. Woche von 0,3 ‰ (Mittelkriterium \leq 0,7 ‰) als unbedenklich beurteilt werden [13].



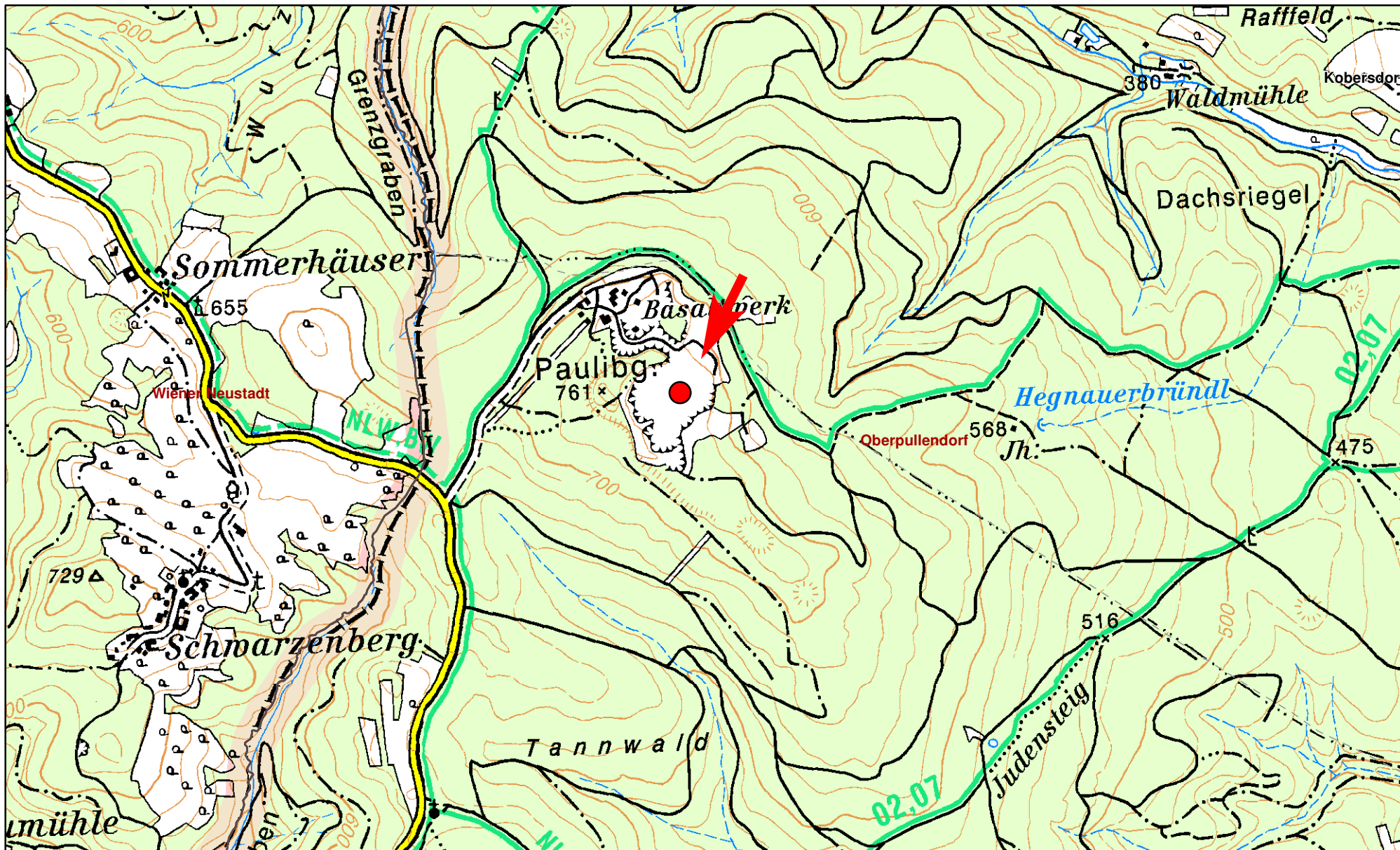
Pitten, 11.01.2017

Anhang:

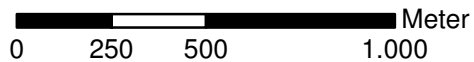
- Beilage 1: Übersichtslageplan
- Beilage 2: Geologische Karte
- Beilage 3: Bericht „Untersuchung von Bohrkernen vom Basaltwerk Pauliberg III“
- Beilage 4: Prüfbericht zur Feststellung der Alkali-Kieselsäure-Reaktivität

ANHANG

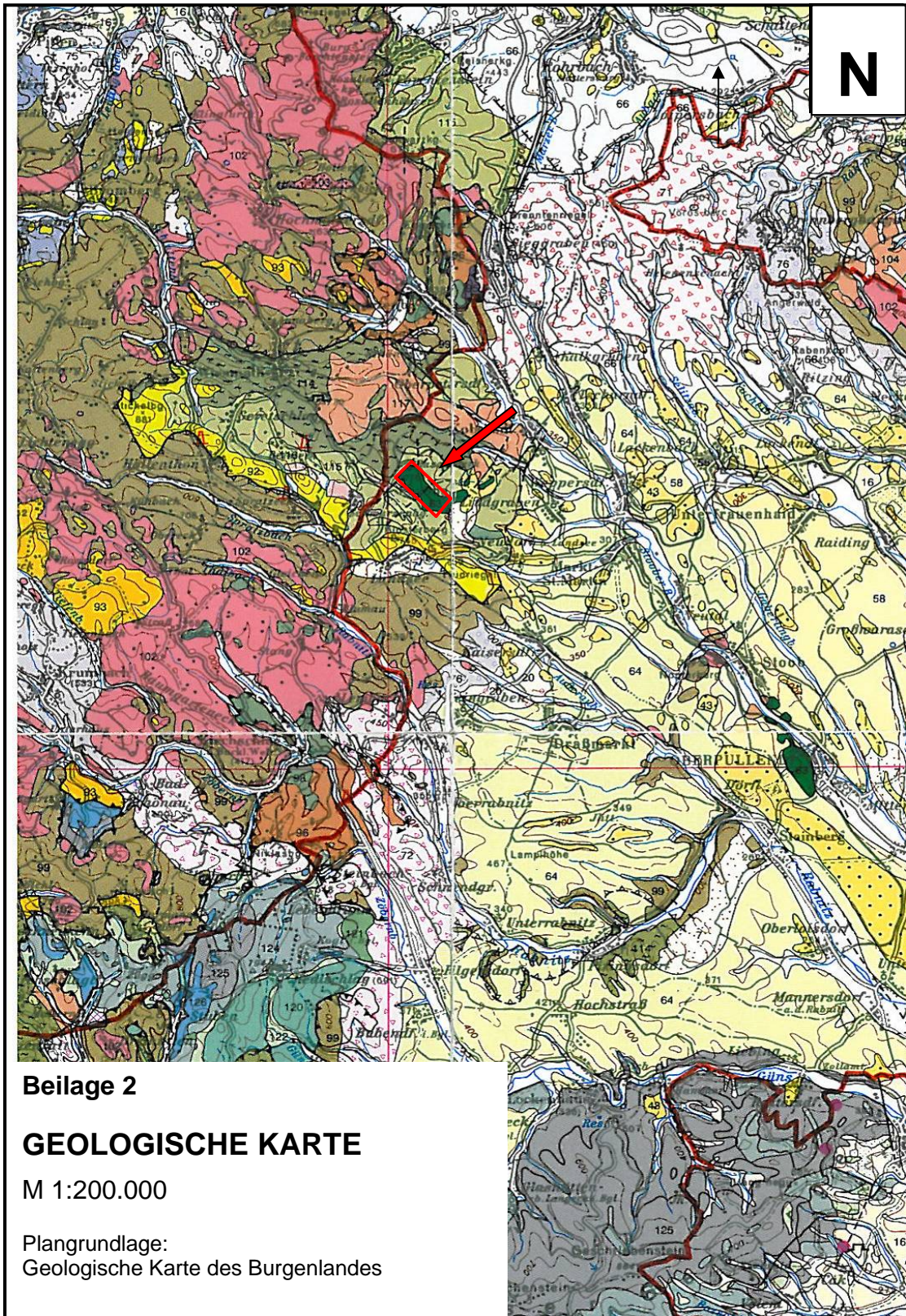
ÜBERSICHTSLAGEPLAN



Maßstab 1:20.000



GEOLOGISCHE KARTE



LEGENDE:

- Abbaugelände (ungefähre Lage)
- Basalt von Oberpullendorf, Pauliberg, StooB (basischer Vulkanismus); Pannonium/Sarmatium
- 92 Semmeringquarzit, Luzna-Formation; Unter-Trias ("Skyth")
- 114 Wechselschiefer (Graphitphylit, -quarzit, Phyllit)
- 115 Wechselgneis
- 117 Wiesmather Gneis und Äquivalente
- 118 Granitgneis

BERICHT
Untersuchung von Bohrkernen vom Basaltwerk Pauliberg
III

ENDBERICHT

ÜBER DIE UNTERSUCHUNG

VON BOHRKERNEN

VOM BASALTWERK PAULIBERG -

PROJEKT "PAULIBERG III"

AUFTRAGGEBER

BASALTWERK PAULIBERG GmbH & Co. KG
A-7341 MARKT ST. MARTIN

DIPL. ING. KURT SCHEIDL

STAATLICH BEFUGTER UND BEEIDETER
ZIVILINGENIEUR FÜR TECHNISCHE CHEMIE
A-7000 EISENSTADT, WERNERSTRASSE 12
Mobil-Tel: +43-664-88515420
e-mail: kurt.scheidl@envirolab.at

Datum:

22.08.2014

GZ:

3136/14

Projekt-Nr:

S-061

Projekt: **Endbericht über die Untersuchung von Bohrkernen vom Basaltwerk Pauliberg - Projekt „Pauliberg III“**

Zl.: GZ.: 3136/14 (S-061)

Art des Auftrags: - Untersuchung von Bohrkernen
- Erstellung eines Berichtes

Probenahmeort: Basaltwerk Pauliberg

Durchführung Probenahme: **Geologie Weixelberger GmbH**
Hauptplatz 28, A-2823 Pitten
Tel: +43-(0)2627-85302 Fax: +43-(0)2627-85302-24
e-mail: office@weixelberger.at

Auftraggeber: **Basaltwerk Pauliberg GmbH & Co. KG**
A-7341 Markt St. Martin, Landsee/Pauliberg
Tel: +43-(0)2618-68888-0 Fax: +43-(0)2618-68888-16
e-mail: basaltwerk@pauliberg.at

Durchführende: **Dipl. Ing. Kurt Scheidl**
Zivilingenieur für Technische Chemie
Wernerstraße 12, A-7000 Eisenstadt
Mobil-Tel: +43-(0)664-88515420
e-mail: kurt.scheidl@envirolab.at

envirolab Scheidl & Partner GmbH
Martinsplatz 7, 7210 Mattersburg
Tel: +43-(0)2626-20201 Fax: +43-(0)2626-21272
e-mail: office@envirolab.at

Dipl. Ing. Markus Fischer, Armin Fraunschiel, Franz Langer,
Röntgenlabor Dr. Martin Ermrich

INHALTSVERZEICHNIS

1	VORBEMERKUNG UND UNTERSUCHUNGSPROGRAMM.....	4
2	PROBENAHE UND ANALYTISCHE METHODEN	4
2.1	Probenahme	4
2.2	analytische Verfahren	4
3	ERGEBNISSE.....	5
3.1	chemische Untersuchungen	5
3.2	mineralogische Untersuchungen.....	9
4	BESPRECHUNG DER ERGEBNISSE.....	13

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Ergebnisse Bohrkerne Pauliberg - Gesamtgehalte Hauptkomponenten	6
Tabelle 2:	Ergebnisse Bohrkerne Pauliberg - Gesamtgehalte Spurenelemente	7
Tabelle 3:	Ergebnisse Bohrkerne Pauliberg - Eluatgehalte	8
Tabelle 4:	Ergebnisse der qualitativen und quantitativen Phasenanalyse	9

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1:	Beugungsdiagramm und Phasenanalyse der Probe S-061/1	10
Abbildung 2:	Beugungsdiagramm und Phasenanalyse der Probe S-061/2	10
Abbildung 3:	Beugungsdiagramm und Phasenanalyse der Probe S-061/3	11
Abbildung 4:	Beugungsdiagramm und Phasenanalyse der Probe S-061/4	11
Abbildung 5:	Beugungsdiagramm und Phasenanalyse der Probe S-061/5	12

1 VORBEMERKUNG UND UNTERSUCHUNGSPROGRAMM

Der vorliegende Zwischenbericht bezieht sich auf Untersuchungen von Bohrkernen, welche im Zuge des Erweiterungsprojektes „Pauliberg III“ am Pauliberg im Rahmen der Prospektionsbohrungen gewonnen wurden. Bei den Proben handelt es sich um folgende Materialien:

- | | | |
|---------------------------|----------------------------------|---------|
| • Probe 1 / Kernbohrung 7 | Graupenbasalt, 17-18 m unter GOK | S-061/1 |
| • Probe 2 / Kernbohrung 7 | Blasenbasalt, 42-43 m unter GOK | S-061/2 |
| • Probe 3 / Kernbohrung 7 | Graupenbasalt, 52-53 m unter GOK | S-061/3 |
| • Probe 4 / Kernbohrung 6 | Graupenbasalt, 20-21 m unter GOK | S-061/4 |
| • Probe 5 / Kernbohrung 5 | Basalt, 43-44 m unter GOK | S-061/5 |

Die Untersuchungen dienen der geochemischen Charakterisierung der Basalttypen der Bohrkern und zur Bestimmung des Eluatverhaltens um geogene Risiken durch die Erschließung des Erweiterungsbereichs ausschließen zu können. Weiters wurden mineralogische Untersuchungen der Basalte durchgeführt.

2 PROBENAHEME UND ANALYTISCHE METHODEN

2.1 Probenahme

Die Probenahme wurde von der Geologie Weixelberger GmbH vorgenommen, die Proben wurden zur analytischen Untersuchung an envirolab Scheidl & Partner übersandt.

2.2 analytische Verfahren

Probenaufbereitung:

Die Bohrkern wurden in einem ersten Schritt händisch vorzerkleinert. Danach wurden die Proben in einem Backenbrecher [Fritsch; pulverisette 1] gebrochen und nach Teilschritten mittels Planeten-Kugelmühle [Retsch; PM 100] analysenfein aufgemahlen. Für die Eluatuntersuchungen wurde eine Siebfraction < 10 mm eingesetzt.

Gesamtgehalte:

Trockensubstanz / Wassergehalt: Die Bestimmung des Wassergehaltes geschieht in einem Trockenschrank [Typ T 6120; Heraeus] bei 105 °C nach ÖNORM EN 14346.

Elementanalyse: Für die Elementanalyse wird die winkeldispersive Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA) nach ÖNORM EN 15309 [Gerät: PW 2404, Rh 60kV LiF220 Ge111 TIAP, Vakuum] eingesetzt.

Metalle / Schwermetalle: Für die Metallbestimmung wird das fein gemahlene Material eingesetzt, wobei der Aufschluss mittels Mikrowellengerät [Ethos plus 2; MLS] mit Königswasser nach ÖNORM EN 13657 erfolgt und die quantitative Bestimmung der einzelnen Elemente mittels Atomemissionsspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-OES) [Spectro Genesis; Spectro Analytical Instruments] analog ÖNORM EN ISO 11885 ausgeführt wird.

Phasenanalyse: Die Phasenanalyse wird mittels Röntgendiffraktometrie (RDA) nach ÖNORM EN 13925 durchgeführt. Das analysenfeine Material wird original verwendet, zur Präparation in den Probenträger gefüllt, die Oberfläche sorgfältig geglättet und gegen eine Schneide in den Strahlengang justiert. Für die Messung wird ein Röntgendiffraktometer (STOE θ/θ -Diffraktometer, Cu-K α , U=40 kV, I=35 mA) mit nachgestelltem, planen Graphit-Monochromator und Szintillationszähler eingesetzt. Zur Auswertung der qualitativen Phasenanalyse steht die Datenbank PDF4 set 63 (2013) (PDF = Powder Diffraction File) der ICDD (International Centre for Diffraction Data) zur Verfügung, für die quantitative Phasenanalyse das Rietveldprogramm SiroQuant[®], V 3.0.

Eluatgehalte:

Eluatherstellung: Die Elution wird gemäß ÖNORM EN 12457-4 durchgeführt. Nach Ablauf der Elutionsdauer wird das Eluat durch Filtration (für die Bestimmung anorganischer Inhaltsstoffe) [Druckfiltrationsgerät Selectron MD050/4; Schleicher & Schuell, Membranfilter porafil 0,45 μm ; Macherey-Nagel] von den ungelösten Feststoffen getrennt.

pH-Wert: Die Messung des pH-Wertes erfolgt nach ÖNORM EN ISO 10523 mit einem Labor-pH-Meter [MultiLab P4; WTW].

Leitfähigkeit: Die Messung der Leitfähigkeit erfolgt nach ÖNORM EN 27888 mit einem Labor-Konduktometer [MultiLab P4; WTW].

3 ERGEBNISSE

3.1 chemische Untersuchungen

Die Ergebnisse der Untersuchungen der Hauptkomponenten der Bohrkerne (Gesamtgehalte) vom Pauliberg sind in Tabelle 1 in Prozent angeführt, wobei die Werte sowohl bezogen auf die Elemente als auch auf deren Oxide angegeben sind.

Tabelle 1: Ergebnisse Bohrkerne Pauliberg - Gesamtgehalte Hauptkomponenten

Parameter	Einheit	Bohrkerne Pauliberg				
		Probe 1 Graupenb. S 061/1	Probe 2 Blasenb. S 061/2	Probe 3 Graupenb. S 061/3	Probe 4 Graupenb. S 061/4	Probe 5 Basalt S 061/5
Trockensubstanz	[%]	98,8	98,3	99,1	99,3	99,2
Wassergehalt	[%]	1,2	1,7	0,9	0,7	0,8
Aluminium (Al)	[%TM]	7,0	6,9	6,8	7,1	6,5
Aluminium (Al ₂ O ₃)	[%TM]	13,2	13,1	12,8	13,3	12,3
Calcium (Ca)	[%TM]	7,4	7,3	7,5	7,4	7,5
Calcium (CaO)	[%TM]	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5
Eisen (Fe)	[%TM]	8,5	9,1	8,9	8,4	8,3
Eisen (Fe ₂ O ₃)	[%TM]	12,1	13,1	12,7	12,1	11,9
Kalium (K)	[%TM]	0,88	0,76	1,3	0,78	1,5
Kalium (K ₂ O)	[%TM]	1,1	0,92	1,5	0,94	1,8
Magnesium (Mg)	[%TM]	4,6	4,3	4,7	4,8	5,0
Magnesium (MgO)	[%TM]	7,7	7,1	7,8	8,0	8,3
Mangan (Mn)	[%TM]	0,11	0,13	0,12	0,10	0,12
Mangan (MnO)	[%TM]	0,17	0,20	0,18	0,16	0,18
Natrium (Na)	[%TM]	3,1	2,6	3,2	3,6	3,9
Natrium (Na ₂ O)	[%TM]	4,1	3,5	4,3	4,8	5,3
Phosphor (P)	[%TM]	0,44	0,44	0,55	0,46	0,61
Phosphor (P ₂ O ₅)	[%TM]	1,0	1,0	1,3	1,1	1,4
Silicium (Si)	[%TM]	21,7	21,8	21,0	21,2	20,6
Silicium (SiO ₂)	[%TM]	46,4	46,7	44,9	45,3	44,0
Titan (Ti)	[%TM]	2,1	2,2	2,1	2,1	2,1
Titan (TiO ₂)	[%TM]	3,5	3,7	3,6	3,5	3,5

Die Gesamtgehalte der Spurenelemente der Bohrkerns sind in Tabelle 2 in mg/kg TM und in % TM für Chlor und Schwefel angegeben.

Tabelle 2: Ergebnisse Bohrkerns Pauliberg - Gesamtgehalte Spurenelemente

Parameter	Einheit	Bohrkerne Pauliberg				
		Probe 1 Graupenb. S 061/1	Probe 2 Blasenb. S 061/2	Probe 3 Graupenb. S 061/3	Probe 4 Graupenb. S 061/4	Probe 5 Basalt S 061/5
Antimon (Sb)	[mg/kgTM]	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Arsen (As)	[mg/kgTM]	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Barium (Ba)	[mg/kgTM]	56	48	43	46	28
Beryllium (Be)	[mg/kgTM]	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Blei (Pb)	[mg/kgTM]	3,6	2,5	4,7	4,3	7,6
Bor (B)	[mg/kgTM]	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Cadmium (Cd)	[mg/kgTM]	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Chrom (Cr)	[mg/kgTM]	259	222	179	231	175
Kobalt (Co)	[mg/kgTM]	49	48	47	48	46
Kupfer (Cu)	[mg/kgTM]	80	55	57	67	46
Lithium (Li)	[mg/kgTM]	3,1	6,2	4,5	3,1	4,9
Molybdän (Mo)	[mg/kgTM]	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Nickel (Ni)	[mg/kgTM]	210	171	165	201	144
Quecksilber (Hg)	[mg/kgTM]	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Selen (Se)	[mg/kgTM]	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Silber (Ag)	[mg/kgTM]	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Strontium (Sr)	[mg/kgTM]	930	1.140	1.180	1.010	1.350
Thallium (Tl)	[mg/kgTM]	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Vanadium (V)	[mg/kgTM]	153	141	129	126	167
Zink (Zn)	[mg/kgTM]	88	222	112	188	138
Zinn (Sn)	[mg/kgTM]	11	14	9,7	11	17
Chlor (Cl)	[%TM]	0,090	0,040	0,14	0,11	0,25
Schwefel (S)	[%TM]	< 0,004	< 0,004	< 0,004	0,004	0,004

Die Ergebnisse der Eluatuntersuchungen der zerkleinerten Bohrkerns sind in Tabelle 3 mit Ausnahme von pH-Wert und Leitfähigkeit in mg/kg TM angeführt.

Tabelle 3: Ergebnisse Bohrkerns Pauliberg - Eluatgehalte

Parameter	Einheit	Bohrkerne Pauliberg				
		Probe 1 Graupenb. S 061/1	Probe 2 Blasenb. S 061/2	Probe 3 Graupenb. S 061/3	Probe 4 Graupenb. S 061/4	Probe 5 Basalt S 061/5
pH-Wert	-	9,02	8,80	9,33	9,15	9,61
Leitfähigkeit	[mS/m]	2,9	2,0	3,4	1,8	6,1
Aluminium (Al)	[mg/kgTM]	2,8	3,3	3,5	4,3	5,0
Antimon (Sb)	[mg/kgTM]	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Arsen (As)	[mg/kgTM]	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Barium (Ba)	[mg/kgTM]	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,12	< 0,05
Beryllium (Be)	[mg/kgTM]	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Blei (Pb)	[mg/kgTM]	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Bor (B)	[mg/kgTM]	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Cadmium (Cd)	[mg/kgTM]	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Calcium (Ca)	[mg/kgTM]	23	13	16	6,8	45
Chrom (Cr)	[mg/kgTM]	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Eisen (Fe)	[mg/kgTM]	0,87	0,49	0,52	0,48	0,33
Kalium (K)	[mg/kgTM]	15	12	12	9,5	15
Kobalt (Co)	[mg/kgTM]	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Kupfer (Cu)	[mg/kgTM]	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Lithium (Li)	[mg/kgTM]	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Magnesium (Mg)	[mg/kgTM]	7,4	3,5	9,9	4,2	19,4
Mangan (Mn)	[mg/kgTM]	0,16	0,08	< 0,05	0,09	< 0,05
Molybdän (Mo)	[mg/kgTM]	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Natrium (Na)	[mg/kgTM]	18	17	23	14	31
Nickel (Ni)	[mg/kgTM]	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phosphor (P)	[mg/kgTM]	0,76	1,7	1,3	0,72	1,0
Quecksilber (Hg)	[mg/kgTM]	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Selen (Se)	[mg/kgTM]	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Silber (Ag)	[mg/kgTM]	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Titan (Ti)	[mg/kgTM]	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10
Thallium (Tl)	[mg/kgTM]	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Vanadium (V)	[mg/kgTM]	< 0,05	0,059	0,057	< 0,05	< 0,05
Zink (Zn)	[mg/kgTM]	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Zinn (Sn)	[mg/kgTM]	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05

3.2 mineralogische Untersuchungen

Die Ergebnisse der Bestimmung der Hauptphasen der Bohrkerns mittels Röntgendiffraktometrie sind in Tabelle 4 angeführt.

Tabelle 4: Ergebnisse der qualitativen und quantitativen Phasenanalyse

Phase	Formel	Bohrkerne Pauliberg				
		Probe 1	Probe 2	Probe 3	Probe 4	Probe 5
		Graupenb. S 061/1 [% TM]	Blasenb. S 061/2 [% TM]	Graupenb. S 061/3 [% TM]	Graupenb. S 061/4 [% TM]	Basalt S 061/5 [% TM]
Augit	$\text{Ca}(\text{Mg,Fe,Al})(\text{Si,Al})_2\text{O}_6$	39,4 ± 1,2	43,7 ± 2,4	43,2 ± 2,1	39,6 ± 2,4	48,5 ± 2,2
Anorthit	$\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$	23,6 ± 1,4	22,5 ± 2,4	18,4 ± 2,0	24,3 ± 2,5	11,1 ± 1,1
Sanidin	$(\text{K,Na})(\text{Si,Al})_4\text{O}_8$	13,7 ± 0,8	14,8 ± 1,8	18,5 ± 2,8	12,9 ± 2,4	7,8 ± 1,2
Muskovit-3T	$\text{KAl}_2(\text{Si}_3\text{Al})\text{O}_{10}(\text{OH,F})_2$	7,9 ± 1,5	3,3 ± 1,0	2,2 ± 0,7	5,4 ± 1,2	2,9 ± 0,7
Forsterit	Mg_2SiO_4	4,6 ± 0,4	3,0 ± 0,8	5,2 ± 1,0	7,0 ± 1,5	6,1 ± 1,5
Albit	$\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$	3,9 ± 0,5	4,0 ± 1,2	2,3 ± 0,7	2,3 ± 0,6	2,1 ± 0,6
Magnetit	Fe_3O_4	3,3 ± 0,5	(0,8)	3,2 ± 0,5	2,5 ± 0,6	7,4 ± 1,0
Analzim	$\text{Na}(\text{AlSi}_2\text{O}_6)\cdot\text{H}_2\text{O}$	2,8 ± 0,4	2,1 ± 0,5	(0,9)	2,6 ± 0,8	(0,3)
Nephelin	$(\text{Na,K})\text{AlSiO}_4$	(0,5)	1,0	5,1 ± 1,5	3,1 ± 1,0	12,8 ± 1,5
Hämatit	Fe_2O_3	(0,3)	4,8 ± 0,7	1,0	(0,3)	1,0

Die Abbildungen 1 bis 5 zeigen die aufgenommenen Beugungsdiagramme und die Zuordnung der nachgewiesenen Phasen anhand der eingeschriebenen PDF-Daten. Die Quantifizierung erfolgte mit dem Rietveldverfahren.

Die Phasen sind wegen der vielfältig möglichen Atomsstitutionen als ‚Typ‘ zu werten. Weiters sind geringe amorphe Anteile vorhanden. Einige Reflexe konnten nicht eindeutig zugeordnet werden und sind mit der Markierung ‚o‘ in den Abbildungen gekennzeichnet.

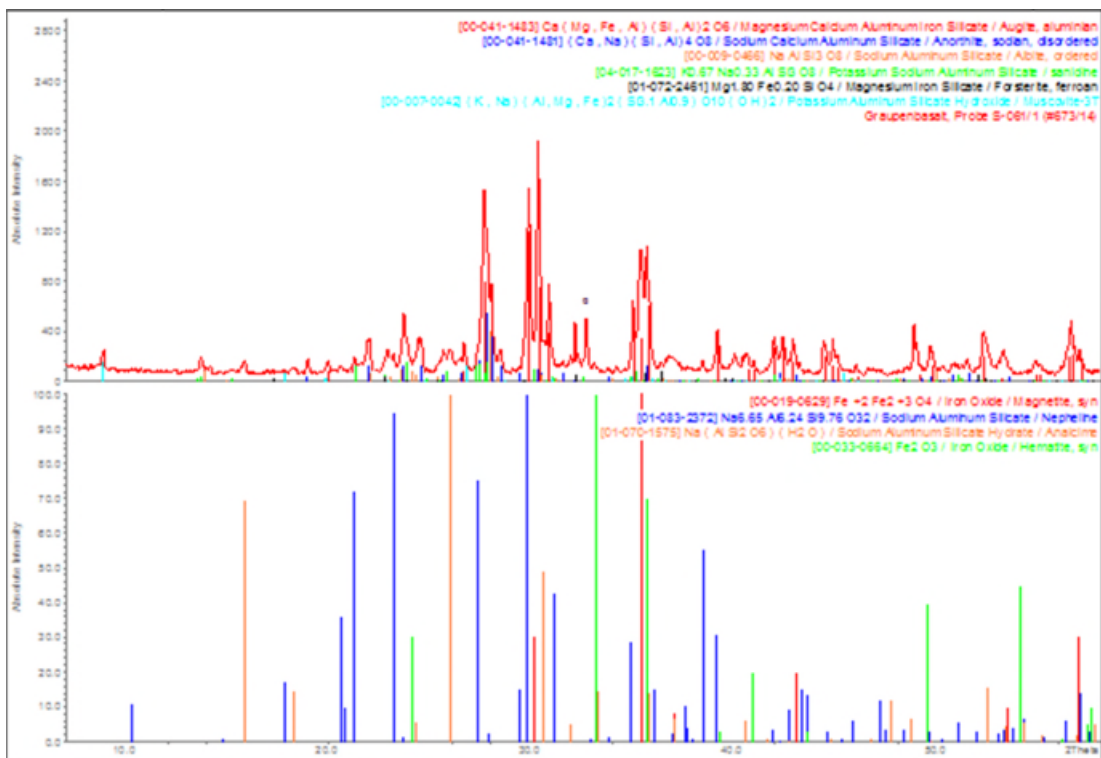


Abbildung 1: Beugungsdiagramm und Phasenanalyse der Probe S-061/1

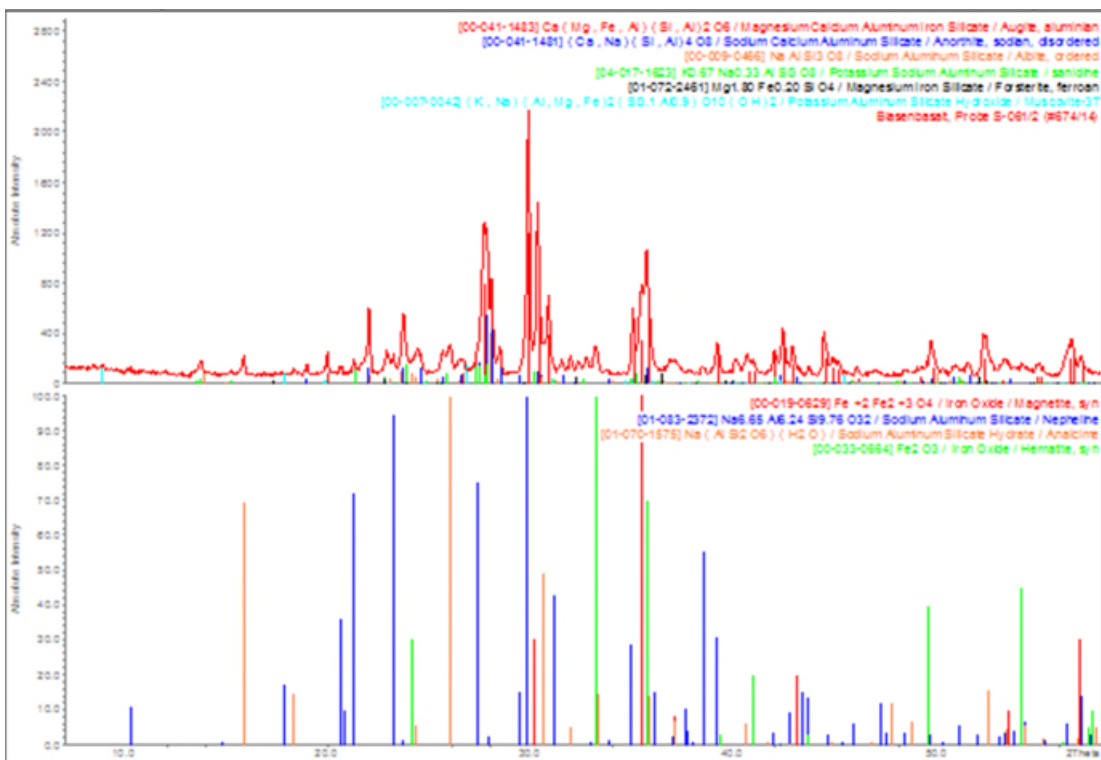


Abbildung 2: Beugungsdiagramm und Phasenanalyse der Probe S-061/2

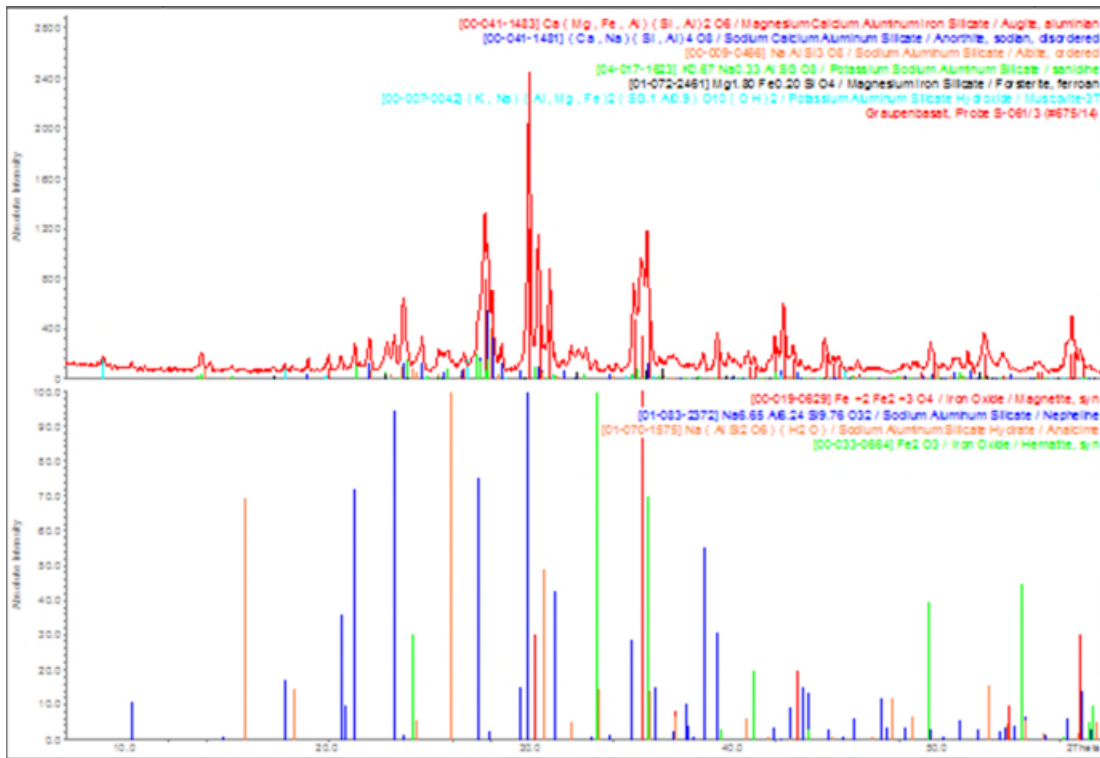


Abbildung 3: Beugungsdiagramm und Phasenanalyse der Probe S-061/3

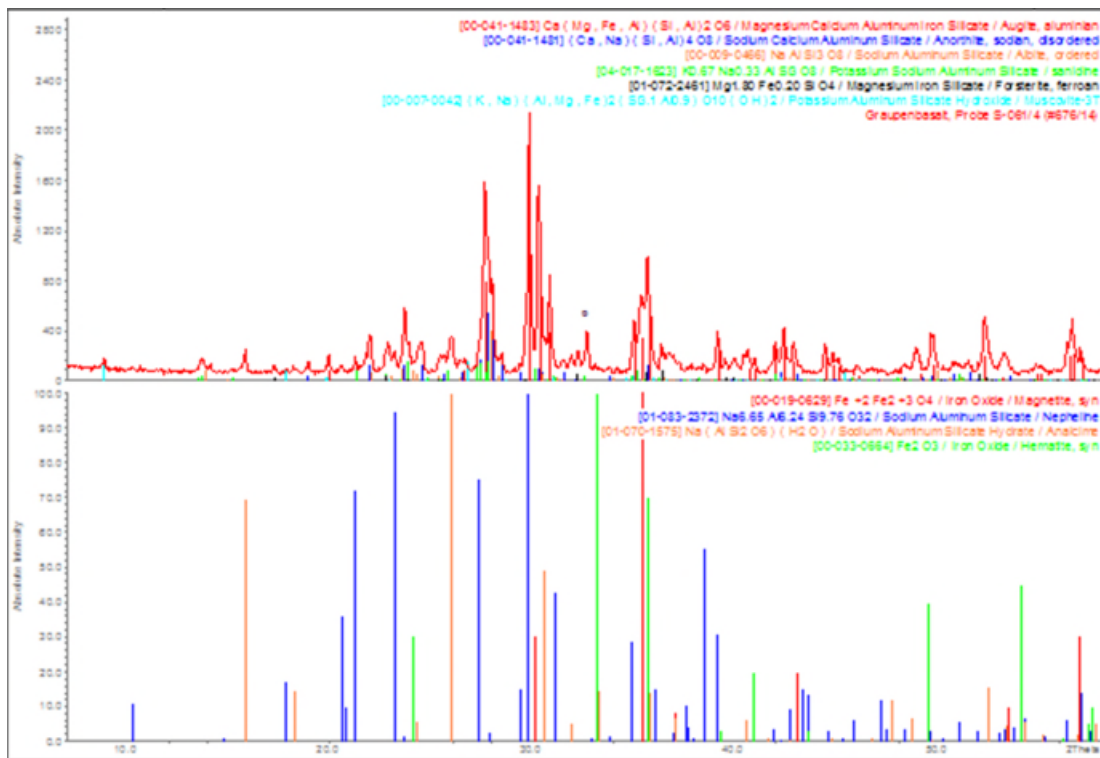


Abbildung 4: Beugungsdiagramm und Phasenanalyse der Probe S-061/4

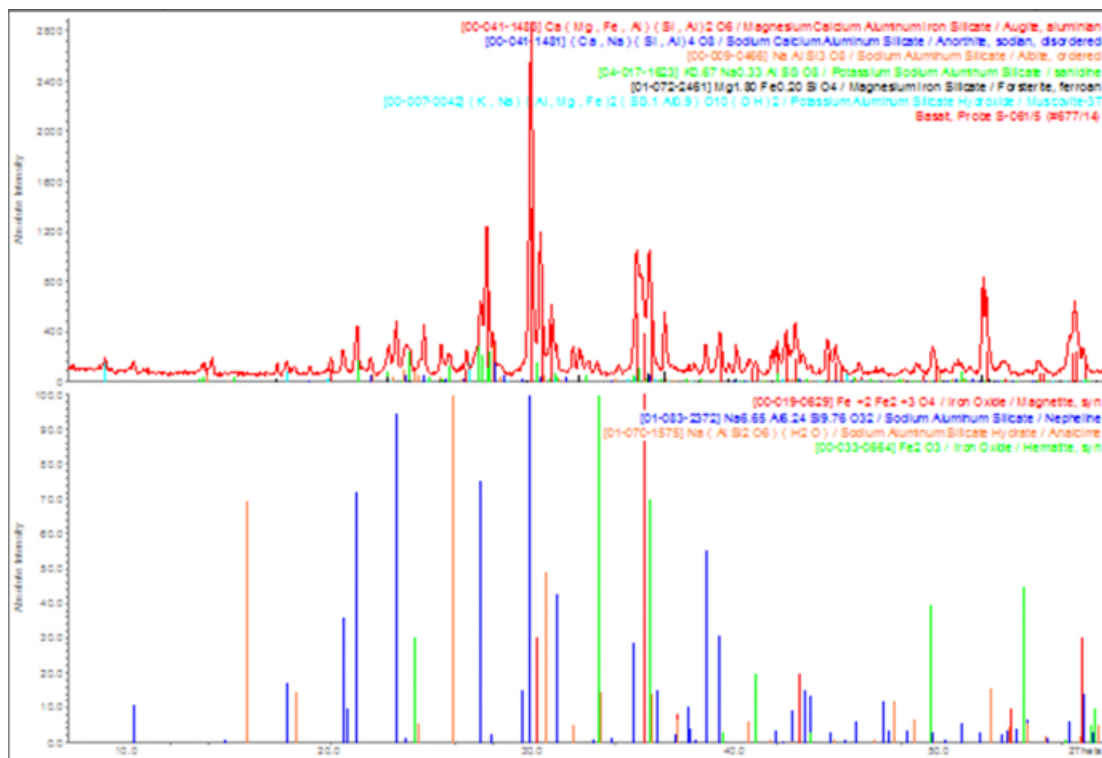


Abbildung 5: Beugungsdiagramm und Phasenanalyse der Probe S-061/5

4 BESPRECHUNG DER ERGEBNISSE

Die chemischen Hauptkomponenten in den Basalt-Bohrkernen sind Silicium (20,6 - 21,8 %), Eisen (8,3 - 9,1 %), Calcium (7,3 - 7,5 %), Aluminium (6,5 - 7,1 %), Magnesium (4,3 - 5,0 %), Natrium (2,6 - 3,9 %), Titan (2,1 - 2,2 %) und Kalium (0,76 - 1,5 %). Alle anderen Elemente wie Mangan und Phosphor liegen unter 1 % TM.

Die Spurenelemente weisen bei Barium (28 - 56 mg/kg TM), Blei (2,5 - 7,6 mg/kg TM), Chrom (175 - 259 mg/kg TM), Kobalt (46 - 49 mg/kg TM), Kupfer (46 - 80 mg/kg TM), Lithium (3,1 - 6,2 mg/kg TM), Nickel (144 - 210 mg/kg TM), Strontium (930 - 1.350 mg/kg TM) Vanadium (126 - 167 mg/kg TM), Zink (88 - 222 mg/kg TM) und Zinn (9,7 - 17 mg/kg TM) gesteinspezifische Konzentrationen auf. Die Halbmetalle Antimon, Arsen, Bor und Selen, das Erdalkalimetall Beryllium, die Übergangsmetalle Cadmium, Molybdän, Quecksilber und Silber und das Metall Thallium wurden bei einer Bestimmungsgrenze von 0,1 mg/kg TM nicht nachgewiesen. Der Chlorgehalt liegt im Bereich zwischen 0,04 und 0,25 % und die Schwefelkonzentrationen liegen bei $\leq 0,004$ %.

Die Eluatgehalte sind sehr gering, die Basalte weisen nahezu keine löslichen Anteile auf (Leitfähigkeit zwischen 1,8 und 6,1 mS/m), wobei der pH-Wert bei 8,80 - 9,61 liegt. Spurenelemente bzw. Schwermetalle sind durch Normelution bei einer Bestimmungsgrenze von 0,05 mg/kg TM nicht verfügbar. Ein Risiko für die Umwelt durch Freisetzung von toxischen Metallen durch Auswaschung ist auszuschließen.

Als Hauptphasen der Bohrkerne vom Pauliberg sind Augit aus der Mineralklasse der Silikate (Abteilung Kettensilikate) mit Gehalten von ca. 39 bis 49 %, Anorthit, ein Gerüstsilikat aus der Gruppe der Feldspate mit Gehalten von ca. 11 bis 24 % und weitere Feldspäte (Sanidin mit Gehalten von ca. 7,8 bis 18,5 %, Albit mit Gehalten von ca. 2,1 bis 4,0 %). Der relativ hohe Gehalt an Nephelin in der Basaltprobe S-061/5 mit ca. 13 % ist auffallend. Weiters wurden die Minerale Muskovit, Forsterit, Magnetit, Analcim und Hämatit festgestellt.



Zl.: 3136/14
22.08.2014

Dipl. Ing. Kurt Scheidl

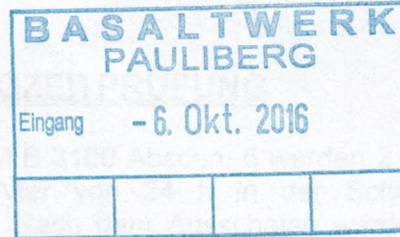
Dieses Gutachten besteht aus 13 Seiten und darf nur vollinhaltlich, ohne Weglassung oder Hinzufügung, veröffentlicht werden. Wird es auszugsweise vervielfältigt, so ist vorab die Genehmigung des Autors einzuholen.

PRÜFBERICHT

**Langzeitprüfung gemäß ÖNORM B 3100:2008 Abschnitt 6
zur Feststellung der Alkali-Kieselsäure-Reaktivität**

Auftraggeber

Basaltwerk Pauliberg GmbH & Co KG
Landsee / Pauliberg
7341 Markt St. Martin



2016 09 13
Mg/DP 160815

PRÜFBERICHT – B 14044-60

Langzeitprüfung gemäß ÖNORM B 3100:2008 Abschnitt 6 zur Feststellung der Alkali-Kieselsäure-Reaktivität einer Gesteinskörnung

Probenherkunft: **Basaltwerk Pauliberg**

Auftrag: Durchführung einer Langzeitprüfung gem. ÖNORM B 3100:2008 Abschnitt 6 zur Feststellung der Alkali-Kieselsäure-Reaktivität an einer vom Auftraggeber übersendeten Gesteinskörnung

Probeneingang: Kennzeichnung der Gesteinskörnung: Probenahme durch Auftraggeber

- ENr. B 4941/1: Sand EBK 0/2, 30 kg vom 15.09.2014
- ENr. B 4941/2: Sand EBK 2/4, 30 kg vom 15.09.2014
- ENr. B 4941/3: Splitt EBK 4/8, 30 kg vom 15.09.2014
- ENr. B 4941/4: Splitt EBK 8/11, 30 kg vom 15.09.2014
- ENr. B 4941/5: Splitt EBK 11/16, 30 kg vom 15.09.2014
- ENr. B 4941/6: Splitt EBK 16/22, 30 kg vom 15.09.2014
- ENr. B 4941/7: Splitt EBK 16/32, 30 kg vom 15.09.2014

Kennzeichnung des verwendeten Zements:

- EHZ CEM I 42,5 R Charge 27A, ENr. B 4744 vom 03.04.2014

Prüfung durchgeführt: 21. Juli 2015 bis 19. Juli 2016

Datum des Berichtes: 13. September 2016

Umfang: 5 Seiten Bericht (inkl. Deckblatt, 3 Tabellen, 1 Abbildung)

1. AUFTRAG

Durchführung einer Langzeitprüfung gemäß ÖNORM B 3100:2008 Abschnitt 6 (Doppelbestimmung an 2 Probenreihen) zur Feststellung der Alkali-Kieselsäure-Reaktivität von Gesteinskörnungsprouben (Probeneingang ENr. B 4941/1 – 4941/7).

2. DURCHFÜHRUNG DER LANGZEITPRÜFUNG

Für die Langzeitprüfung gemäß ÖNORM B 3100 Abschn. 6 werden 2 Prismen (100 x 100 x 360 mm) hergestellt und bis zum Alter von 24 h in der Schalung, geschützt vor Austrocknung, bei 20 ± 2 °C gelagert. Nach dem Ausschalen werden Messzäpfchen mit einem geeigneten Kleber eingesetzt. Danach erfolgt die Wiegunq unter Wasser und die Initialmessung der Prismen. Danach werden die Probekörper bis zum Alter von 7 Tagen bei 20 ± 2 °C und mind. 90 % rel. Luftfeuchte gelagert. Danach erfolgt die Nullmessung und die Umlagerung in 38 ± 2 °C warme, 1-molare Natriumhydroxidlösung. Weitere Längenmessungen erfolgen in einem Probenalter von 8, 14 und 28 Tagen sowie 13, 25 und 52 Wochen (Zeitspanne gerechnet ab Probenherstellung).

3. ERGEBNIS

In Tabelle 1 sind die Einzel- und Mittelwerte der absoluten Längenänderung der Probenreihe 1 und 2 von der Gesteinskörnung ENr. B 4941/1 – 4941/7 auf 0,001 mm genau dargestellt.

Tabelle 1: ermittelte Messwerte von ENr. B 4941/1 – 4941/7

Messung	Alter ab Probenherstellung	Datum	Probenserie 1			Probenserie 2		
			EW 1 [mm]	EW 2 [mm]	MW [mm]	EW 3 [mm]	EW 4 [mm]	MW [mm]
Initial	1 Tag	22.07.2015	0,000	0,000	0,00	0,000	0,000	0,00
Null	7 Tage	28.07.2015	-0,003	-0,007	-0,01	-0,006	-0,005	-0,01
1.	8 Tage	29.07.2015	0,049	0,055	0,05	0,058	0,061	0,06
2.	14 Tage	04.08.2015	0,057	0,064	0,06	0,068	0,073	0,07
3.	28 Tage	18.08.2015	0,062	0,068	0,07	0,077	0,079	0,08
4.	13 Wochen	20.10.2015	0,089	0,099	0,09	0,106	0,111	0,11
5.	25 Wochen	12.01.2016	0,112	0,118	0,12	0,123	0,132	0,13
6.	52 Wochen	19.07.2016	0,143	0,150	0,15	0,152	0,160	0,16

Tabelle 2 zeigt die relativen Längenänderungen vom 8. Tag bis zur 52. Woche (Zeitspanne gerechnet ab Probenherstellung) bei Durchführung der Prüfung von Gesteinskörnung ENr. B 4941/1 – 4941/7.

Tabelle 2: Einzel- und Mittelwerte der relativen Längenänderungen ENr. B 4941/1 – 4941/7 (Bezugslänge Probenserie 1 34,0 cm und Probenserie 2 34,1 cm)

Messung	Alter ab Probenherstellung	Datum	Probenserie 1			Probenserie 2		
			EW 1 [‰]	EW 2 [‰]	MW [‰]	EW 3 [‰]	EW 4 [‰]	MW [‰]
1.	8 Tage	29.07.2015	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00	0,0
2.	14 Tage	04.08.2015	0,02	0,03	0,0	0,03	0,04	0,0
3.	28 Tage	18.08.2015	0,04	0,04	0,0	0,06	0,05	0,1
4.	13 Wochen	20.10.2015	0,12	0,13	0,1	0,14	0,15	0,1
5.	25 Wochen	12.01.2016	0,19	0,19	0,2	0,19	0,21	0,2
6.	52 Wochen	19.07.2016	0,28	0,28	0,3	0,27	0,29	0,3

In Tabelle 3 sind die ermittelten Rohdichten vor und nach Laugenlagerung zusammengefasst.

Tabelle 3: Rohdichte ENr. B 4941/1 – 4941/7

	Probenserie 1			Probenserie 2		
	EW 1 [kg/m ³]	EW 2 [kg/m ³]	MW [kg/m ³]	EW 3 [kg/m ³]	EW 4 [kg/m ³]	MW [kg/m ³]
Rohdichte vor Laugenlagerung	2555	2571	2563	2563	2561	2562
Rohdichte nach Laugenlagerung	2579	2592	2586	2587	2588	2587

4. BEURTEILUNG

Gemäß ÖNORM B 3100:2008, Abschnitt 6 ist eine Gesteinskörnung aufgrund der Langzeitprüfung als unbedenklich zu beurteilen, wenn die Dehnung einer entnommenen Probe vom 8. Tag bis zur 52. Woche (Zeitspanne gerechnet ab Probekörperherstellung) maximal 0,5 ‰ beträgt. Bei Doppelbestimmung gilt die Gesteinskörnung als unbedenklich, wenn der Mittelwert der Dehnung beider Proben maximal 0,7 ‰ (Mittelwertkriterium) beträgt. In Abbildung 1 sind die ermittelten Relativdehnungen zusammenfassend dargestellt.

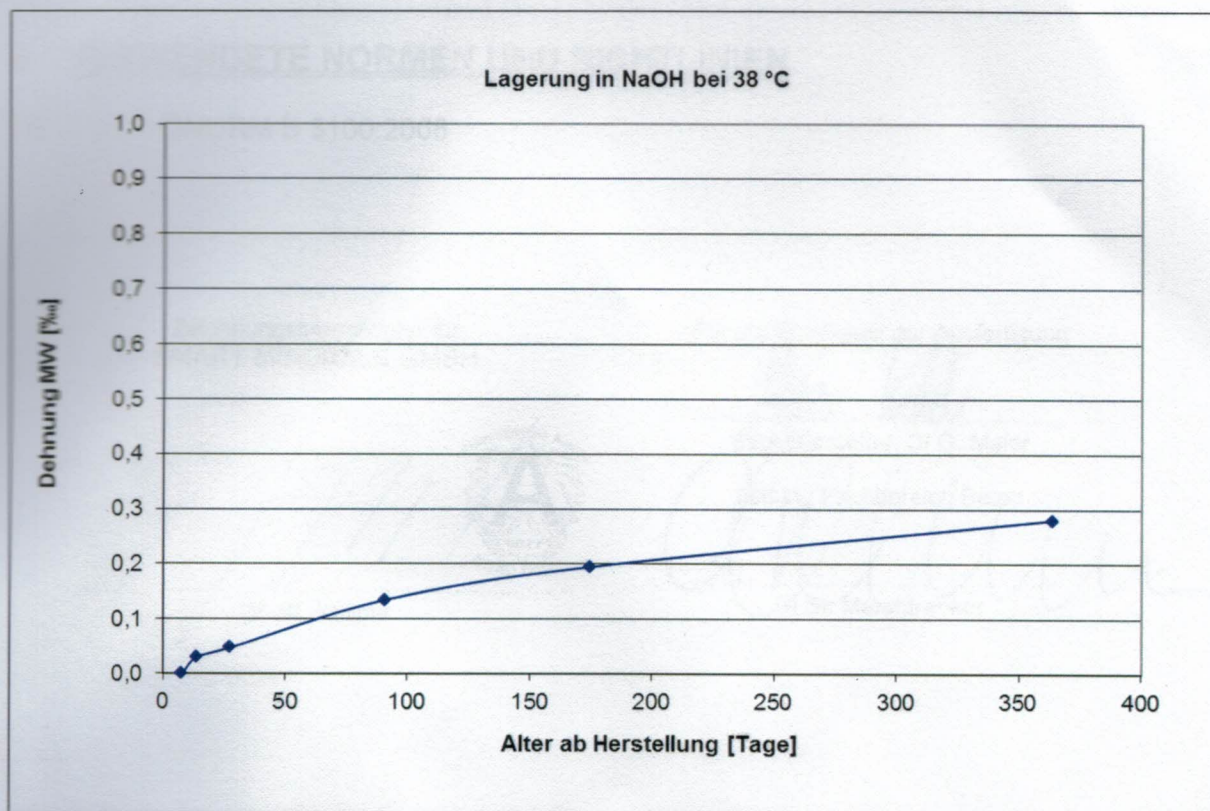


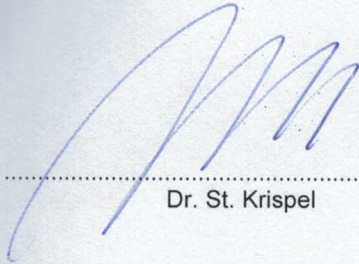
Abbildung 1: graphische Darstellung der relativen Längenänderung (Mittelwert beider Serien)

Basierend auf den Ergebnissen der Langzeitprüfung **gemäß ÖNORM B 3100:2008, Abschnitt 6** ist die von der Fa. Basaltwerk Pauliberg GmbH & Co KG stammende Gesteinskörnung „**Sand EBK 0/2, 2/4 und Splitt EBK 4/8, 8/11, 11/16, 16/22 und 22/32**“ (ENr. B 4941/1 – 4941/7) aufgrund einer ermittelten mittleren Dehnung vom 8. Tag bis zur 52. Woche von 0,3 ‰ (Mittelwertkriterium $\leq 0,7$ ‰) **als „unbedenklich“ zu beurteilen.**

5. VERWENDETE NORMEN UND RICHTLINIEN

[1] ÖNORM B 3100:2008

Zeichnungsberechtigter für
SMART MINERALS GMBH


.....
Dr. St. Krispel



Für die Richtigkeit der Ausfertigung


.....
Sachbearbeiter: DI G. Maier
Leitung Fachbereich Beton

.....
DI St. Marchtrenker

Durchgeführt als Prüfstelle.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Bericht genannten Prüfgegenstände.

Die Prüfungen wurden, soweit nicht anders dokumentiert, gemäß den angegebenen Verfahren durchgeführt.

Auszugsweise Veröffentlichung nur mit schriftlicher Zustimmung der Smart Minerals GmbH.

Nicht verbrauchtes Probenmaterial wird, soweit kein gegenteiliger Auftrag erteilt wird, binnen einem Monat entsorgt.