



Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz  
Postfach 10 02 55 | 55133 Mainz

Emy-Roeder-Straße 5  
55129 Mainz  
Telefon 06131 9254-0  
Telefax 06131 9254-123  
Mail: office@lgb-rlp.de  
www.lgb-rlp.de

22.06.2020

Herrn  
P. Nowicki  
Ingenieurbüro/Planungsbüro/Architekturbüro  
baucontrol, Dipl.-Ingenieure Simon Sax Nowicki  
Stromberger Straße 43  
55411 Bingen

Mein Aktenzeichen	Ihr Schreiben vom	Ansprechpartner/in / E-Mail	Telefon
Bitte immer angeben! 3202-0306-20/V2 ari/lmo	15.04.2020 no/ho	Andreas Riße Andreas.Risse@lgb-rlp.de	06131 9254-207

## Nachgewiesene Metallkonzentrationen im Neubaugebiet "Auf dem Hasenbusch" in Feilbingert

Sehr geehrter Herr Nowicki,

anbei übersenden wir Ihnen den Untersuchungsbericht und die Kostenrechnung für die petrographische und geochemische Untersuchung einer Lockergesteinsprobe (Ihr Projekt: Erschließungsarbeiten NBG „Auf dem Hasenbusch“, Untersuchung Nr.: 5224-19). Für Rückfragen stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

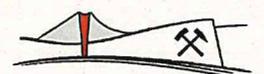
Prof. Dr. Georg Wieber

Im Auftrag

Dr. Andreas Riße

**Anlagen(n):** - Untersuchungsbericht  
- Kostenrechnung

G:\risse\200306202.docx



<b>Tagebuch-Nr.:</b>	3202-0306-20/V2	<b>Labor-Nr:</b>	L200430_001
<b>Probe-Nr.:</b>	80057		
<b>Probenmaterial:</b>	Lockergestein		
<b>Ortsbezeichnung:</b>	Feilbingert		
<b>Auftraggeber:</b>	Baucontrol	<b>Eingangsdatum:</b>	28.04.2020
<b>Bearbeiter:</b>	ce, ari, mm	<b>Ausgangsdatum:</b>	17.06.2020
<b>Laborleiter:</b>	M. Hauenstein	<b>Dokumentname:</b>	g:\bericht\80057ff_Kurzbericht_Petrographie_20200616.doc

**Untersuchungsauftrag:** Petrographische und geochemische Untersuchung einer Lockergesteinsprobe

## Untersuchungsbericht

### 1. Probenahme

Die Probenahme wurde am 14.02.2019 vom Auftraggeber durchgeführt. Das Probenmaterial (Amtsnummer 80057) wurde im Rahmen von Baggerschurfen im geplanten Neubaugebiet „Auf dem Hasenbusch“ in Feilbingert gewonnen. Das Probenmaterial sollte am LGB petrographisch dahingehend untersucht werden, ob es Hinweise für eine anthropogene Entstehung gibt oder das Material geogenen Ursprunges ist.

### 2. Probenaufbereitung und Untersuchungsmethoden

Das Probenmaterial wurde in den Laboren des LGB aufbereitet. Nach einer Probenteilung wurde aus einem Aliquot die Grobfraction > 2mm gewonnen, das Material gewaschen und getrocknet. Eine weitere repräsentative Teilprobe wurde bei 35 °C über Nacht getrocknet und anschließend in einer Mikroschnellmühle der Firma Retsch analysenfein aufgemahlen. Für die weiteren Untersuchungen (RFA) wurde das gemahlene Probenmaterial bei 105 °C für 2 Stunden in einem Trockenschrank getrocknet.

Der Glühverlust (LOI - loss on ignition) wurde an pulverförmigem Probenmaterial ermittelt. Dazu wurden jeweils 2 g Probe im Muffelofen bei 1050 °C ca. 1 Stunde im Luftstrom geglüht. Bei Massekonstanz wurde der Glühverlust (repräsentativ für das in den Mineralen gebundene Wasser und Karbonat) ermittelt.

Die Bestimmung der chemischen Zusammensetzung der Gesteine erfolgte mittels wellenlängendispersiver Röntgenfluoreszenzanalyse an einer Lithiumtetraborat-Schmelztablette bzw. an einer Presstablette mit einem Röntgenfluoreszenz-Spektrometer (ARL™ PERFORM'X, sequenzielles Röntgenfluoreszenz-Spektrometer) der Firma ThermoFisher SCIENTIFIC. Als Analysenprogramm wurde für die Haupt- und Spurenelemente das „standardlose“ semiquantitative Programm UniQuant® verwendet.

Die Bestimmung von Kohlenstoff und Stickstoff erfolgte mittels Elementaranalyse (trockene Verbrennung in reinem Sauerstoff und Messung der Verbrennungsgase) an einem CN-Analysator (vario MAX cube) der Firma Elementar in Anlehnung an die DIN ISO 10694 sowie die DIN ISO 13878.

Die Identifizierung der Mineralphasen erfolgte an Pulverproben mit einem Röntgendiffraktometer (D8 Advance) der Firma Bruker AXS GmbH in einem Winkelbereich von 2° bis 70° (2 Theta) bei einer Wellenlänge von 1,54060 Å (Kupferröhre). Die Auswertung der Diffraktogramme einschließlich Identifizierung und (Semi-) Quantifizierung der Mineralphasen wurde mit dem Programmpaket DIFFRAC.EVA V4.2 durchgeführt.

### **3. Petrographische Charakterisierung**

#### **Probe 80057**

##### **Makroskopische Charakterisierung**

Das unbehandelte Material erscheint unter dem Stereomikroskop grau, schwarzgrau, weiß, rotbraun rostfarben und inhomogen fleckig. Das Korngrößenspektrum umfasst feinstkörniges, optisch dichtes bis grobkörniges, vereinzelt riesenkörniges Material. Einzelne Fragmente zeigen einen teils lagigen Bau bis hin zu feinclaminierten Partien.

Kohlige Bestandteile (Abb. 1) sind schwarz grau bis braun mit faseriger Internstruktur ausgebildet. Dieses Material ist teilweise mit Quarz imprägniert und zerfällt bei Benetzung mit Wasser oder verdünnter HCl.

Weitere Bestandteile zeigen eine ausgeprägte Krustenbildung und Imprägnation, welche an vulkanische bzw. hydrothermale Alterationen erinnert.

Einzelne größere Fragmente (cm-Bereich) sind z.T. kavernös ausgebildet mit röhrenähnlichen Hohlräumen, ähnlich denen, wie sie bei Entgasungsphänomenen im vulkanischen Milieu beobachtet werden. Vereinzelt konnten autigen gebildete, idiomorphe Calcitkristalle beobachtet werden (Abb. 6).

In der gewaschenen Fraktion > 2 mm konnten makroskopisch 5 Gesteine angesprochen werden: Tuff, Tonstein, Schluffstein und Sandstein sowie kohliges Material.

Bei den Tuff-Bestandteilen (Abb. 5) handelt es sich um hellgraue, teilweise schwach glasige, zumeist blasig ausgebildete, scharfkantig, splittrige Fragmente meist < 15 mm Größe mit überwiegend kieselsäurereicher Zusammensetzung.

Tonstein ist zumeist in unregelmäßig geformten, grauen, häufig auch gelblich-grünlichen Fragmenten bis zu einer Größe von 15 mm (Einzelfragmente bis 40 mm) ausgebildet. Das Material zeigt zudem oft braune Beläge (Abb. 2). Vereinzelt können Harnischflächen beobachtet werden.

Schluffstein ist als hellgraues bis gelbliches, feinkörniges bis sehr feinkörniges leicht bröckeliges Gestein mit Größen bis 10 mm erhalten (Abb. 3).

Sandstein konnte als fein- bis feinkörniges, feingeschichtetes, grau-rötliches bis braunes, sekundär verkieseltes Material mit wenigen Fragmenten bis 11 mm Größe beobachtet werden (Abb.4).

Weder im unbehandelten noch im gewaschenen Material gab es Hinweise auf Kunstprodukte wie Ziegelbruch, frische Holzkohle, Glas- oder Keramikscherben, metallische Gegenstände bzw. auf Abfälle/Müll.

#### 4. Ergebnisse der Röntgendiffraktometrie (XRD)

Die Ergebnisse der Röntgenphasenanalyse sind in der Tabelle 1 dargestellt. Die Hauptphase der untersuchten Probe ist Quarz. Als weitere Hauptbestandteile wurden Muscovit, Calcit und Magnesiumcalcit gefunden. Als Nebenbestandteile können Alkalifeldspat (Mikroklin), Klinochlor, Kaolinit, Dolomit, Goethit und Ankerit angegeben werden. Ausschließlich als Spurenbestandteile wurden Rutil, Siderit und Hämatit bestimmt.

Der amorphe, nicht von der XRD erfasste Anteil der Festsubstanz beträgt ca. 24,8 Masse-%. Kohlenstoff ist in der Regel nur bei hinreichender Kristallinität, z. B. als Diamant oder Graphit, mit der XRD messbar. In den untersuchten Proben konnte kristalliner Kohlenstoff mit der XRD nicht nachgewiesen werden.

Tabelle 1 Ergebnisse der Röntgenphasenanalyse

Probe	80057
Phase	
Quarz	XXX
Muscovit	XXX
Klinochlor	XX
Kaolinit	XX
Alkalifeldspat: Mikroklin	XX
Calcit	XXX
Magnesiumcalcit	XXX
Dolomit	XX
Ankerit	XX
Siderit	X
Hämatit	X
Goethit	XX
Rutil	X
Amorpher Anteil in %	24,8

XXX - Hauptgemengteil (> 5 Masse-%)  
XX - Nebengemengteil (1-5 Masse-%)  
X - Spurenbestandteil (< 1 Masse-%)

### 5. Ergebnisse der chemischen Untersuchungen mittels RFA- und CN-Analysen sowie Bestimmung des LOI

In der Tabelle 2 sind die Ergebnisse der RFA-Analyse, der CN-Untersuchung sowie der LOI-Bestimmung dargestellt.

Tabelle 2 Ergebnisse der RFA-, der CN- sowie der LOI-Untersuchungen

<b>Probe</b>	<b>80057</b>
<b>RFA-Ergebnisse Masse-%</b>	UniQuant* Schmelze
SiO <sub>2</sub>	56,7
TiO <sub>2</sub>	0,42
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10,9
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,13
MnO	0,28
MgO	1,88
CaO	7,46
Na <sub>2</sub> O	-
K <sub>2</sub> O	2,04
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,04
SO <sub>3</sub>	-
<b>RFA-Ergebnisse µg/g</b>	UniQuant* Pulver
As	230
Ba	466
Cr	80
Cu	52
Ni	60
Pb	650
Rb	137
Sr	151
V	215
Y	29
Zn	1430
Zr	98
<b>CN-Analysator Masse-%</b>	
C <sub>gesamt</sub>	4,5
C <sub>org</sub>	2,9
N <sub>gesamt</sub>	0,1
<b>LOI Masse-%</b>	14,9

-Cd wird mit der RFA nicht bestimmt.  
-UniQuant\* – Messprogramm der RFA

Die chemischen Untersuchungen am LGB bestätigen erhöhte Gehalte für Pb, Zn und As in dem beprobten Material [Nowicki (2019), Ansprache: organischer Schluff, Schicht 4]. Bei den Hauptelementen sind keine Auffälligkeiten erkennbar. Das Verhältnis  $C_{org}/N_{gesamt}$  liegt bei 29. Der Glühverlust wurde mit 14,9 Masse-% bestimmt.

## 6. Geologischer Rahmen und rohstoffgeologische Situation

Bezüglich der amtlichen geologischen Karte von Rheinland-Pfalz 1:25000, Blatt 6212 Meisenheim, liegt das untersuchte Areal im Bereich der Kartiereinheiten **qp Lö** (Löß bzw. Lößlehm) und **ro F** (Freisener Schichten).

Im SSE grenzen die Einheit **olm 1** (Rupelton, ungegliedert) und im NW bzw. NE die Einheit **An1** (Andesit der Lavaserie I) in unmittelbarer Nähe an das Untersuchungsgebiet.

Nach Lorenz (1973) sind in die Freisener Schichten zwei Andesit-Lava-Serien eingeschaltet, im Liegenden der Lavaserie I und ca. 200 m weiter im Hangenden die Lavaserie II.

In die Lava-Serie I ist ein 1,5-2,0 m mächtiger rhyolithischer Tuff (grau, grün, violett) eingelagert, der regional einen wichtigen Leithorizont bildet.

In der hangenden Lava-Serie II, ca. 600 m NE des geplanten Baugebietes kartiert, ist außerdem eine 1 m mächtige Schicht mit grauen Ton- und Sandsteinen sowie ein Kalkkohlenflöz in der Beschreibung zu Geologischen Karte dokumentiert.

Des Weiteren werden rötliche Arkosen, Konglomerate sowie Sand-, Silt- und Tonsteine in den Freisener Schichten beschrieben. Diese Gesteine (Tuff, Sandstein, Schluffstein, Tonstein, kohliges Material) konnten in der Probe 80057 nachgewiesen werden.

Strukturgeologisch von Interesse ist, dass eine in der Geologischen Karte vermutet dargestellte SSE-NNW streichende Störung bis in den Bereich des geplanten Neubaugebietes reicht. Tonsteinfragmente mit Harnischflächen, die eine Scherung im Bereich einer Störung nahelegen, wurden in der Probe 80057 gefunden.

Hinweise für eine rohstoffgeologische Nutzung des Gebietes sind vielfältig und ab der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts dokumentiert. Nach Walling (2005) wurden im Gebiet von Feilbingert insbesondere unmittelbar SW des geplanten Neubaugebietes Probeschürfe auf Quecksilbererze angelegt sowie im weiteren Umfeld auch auf Steinkohlen prospektiert.

Das Besucherbergwerk „Schmittentollen“ (Quecksilber-Bergwerk) liegt ca. 2 km NW des untersuchten Areals in Feilbingert oberhalb der Nahe.

Quecksilbervererzungen des Pfälzer Sattels treten nach Walling (2005) meist als komplexe Vererzungen an N-S bis WNW-ESE streichenden Erzgängen, in vererzten Ruschelzonen oder auch als schichtgebundene Imprägnationen in Erscheinung. Begleitminerale dieser Vererzungen zeigen zudem häufig signifikant erhöhte Schwermetallgehalte an Cd, Zn und Pb. Quecksilbererze enthalten außerdem häufig As-Minerale und die Gangarten Baryt und Calcit.

## 7. Fehlerbetrachtungen/Qualitätssicherung

Zur Sicherung der Qualität der Untersuchungen wird bei den RFA-Untersuchungen das Gerät jeweils vor einer Messserie mit dem Programmpaket UniQuant® mit Reinelement-Standards kalibriert. Zur Überwachung der Drift und zur Abschätzung der Wiederholpräzision wird jeweils nach 4 Proben ein Multi-Element-Standard gemessen und ausgewertet.

Die Justage und die Leistungscharakteristik der Röntgenröhre des Röntgendiffraktometers werden regelmäßig durch Messung eines Korundstandards überprüft.

Die Kalibrierung des CN-Elementaranalysators erfolgt mit Glutaminsäure, Asparaginsäure und hausinternen Standards. Des Weiteren wird für jede Messserie die Drift der Tagesfaktoren mittels Messung von Glutaminsäure bestimmt und gegen den Sollwert abgeglichen.

## 8. Zusammenfassung

An der Probe 80057 wurden makroskopische und geochemische Untersuchungen durchgeführt.

Es wurden erhöhte As-, Pb- und Zn-Gehalte festgestellt und damit vorausgehende Untersuchungen bestätigt.

Als wichtigste Mineralphasen wurden Quarz, Muscovit, Calcit, Magnesiumcalcit, Klinochlor, Kaolinit, Alkalifeldspat, Goethit, Dolomit, Ankerit sowie in Spuren Rutil, Siderit und Hämatit gefunden.

Petrographisch konnten im gewaschenen Probenmaterial > 2 mm Tonstein, Schluffstein, Sandstein, Tuff und kohliges Material nachgewiesen werden.

Künstliches Material wurde weder in dem unbehandelten noch in dem gewaschenen Probenaliquot nachgewiesen.

Die geologische Situation, der historische Bergbau und die Prospektion auf Quecksilbererze sowie auf Kohlen in der unmittelbaren Umgebung von Feilbingert legen nahe, dass erhöhte Schwermetallgehalte von Cd, Pb und Zn sowie ein erhöhter As-Gehalt im Bereich des geplanten Neubaugebietes „Auf dem Hasenbusch“ durchaus auf geogene Ursachen bzw. auf Bergbaufolgen zurückgeführt werden können.

## 9. Literaturangabe/Karten

Atzbach, O. (1984) Geologische Karte von Rheinland-Pfalz 1:25000, Blatt 6212 Meisenheim, Geologisches Landesamt Rheinland-Pfalz, Mainz

Atzbach, O. et al. (1983) Geologische Karte von Rheinland-Pfalz 1:25000 Erläuterungen Blatt 6212 Meisenheim, Geologisches Landesamt Rheinland-Pfalz, Mainz

Lorenz, V. (1973) Zur Alterfrage des Kreuznacher Rhyolithes unter besonderer Berücksichtigung der Stratigraphie und Überschiebungstektonik in seiner Umrandung (Saar-Nahe-Gebiet, SW-Deutschland). – N. Jb. Geol. Paläontol., Abh., 142, S. 139-164, 8 Abb., Stuttgart

Nowicki, P. (2019) Geo-/umwelttechnischer Bericht Nr. 5224-19, Baucontrol Dipl.-Ingenieure Simon, Sax, Nowicki, Bingen/Rhein

Walling, H. (2005) Der Erzbergbau in der Pfalz von seinen Anfängen bis zu seinem Ende, Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz

## Fotodokumentation



Abb. 1 Probe 80057 Kohliges Material



Abb. 2 Probe 80057 Tonstein



Abb. 3 Probe 80057 Schluffstein



Abb. 4 Probe 80057 Sandstein



Abb. 5 Probe 80057 Tuff



Abb. 6 Probe 80057 Autigen gebildete Calcitkristalle