

EINGEGANGEN 20. März 2023

FEHS – Institut für Baustoff-Forschung e. V. | Bliersheimer Str. 62 | 47229 Duisburg

Welbers Kieswerke GmbH
Quirinusstr. 33
47624 Kevelaer

Datum: 16. März 2023
Durchwahl: -26
Unser Zeichen: lgr
E-Mail: l.gronen@fehs.de

Prüfbericht 0505-1 FEHS23

Petrographische Untersuchung von Gesteinskörnungen aus dem Werk Geldern

Auftraggeber: Welbers Kieswerke GmbH
Quirinusstr. 33
47624 Kevelaer

Auftrag vom: 28.02.2023

FEhS-Auftragsnummer: AU23-0189

Prüfzeitraum: 28.02. – 15.03.2023

Auftrag: Petrographische Untersuchung der Gesteinskörnung gemäß DIN EN 932-3 und DAfStb-Richtlinie „Vorbeugende Maßnahmen gegen schädigende Alkalireaktionen im Beton“ (Alkali-Richtlinie), Ausgabe Oktober 2013



GUEP

Gütegemeinschaft
Planung der Instandhaltung
von Betonbauwerken e.V.

Bauaufsichtlich anerkannte Prüf-, Überwachungs- und
Zertifizierungsstelle (PÜZ) Kennziffer NRW05



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-20209-01-00

Die Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025 gilt
für die in der Urkundenanlage D-PL-20209-01-00
aufgeführten Prüfverfahren

Privatrechtlich anerkannte Prüfstelle nach RAP Stra für
Baustoffe und Baustoffgemische sowie für wasserwirt-
schaftliche Merkmale im Straßenbau



Unter der Nummer VMPA-B-2030
geführte VMPA anerkannte Beton-
prüfstelle



Mitglied der Landesgütegemein-
schaft Instandsetzung von Beton-
bauwerken Nordrhein-Westfalen
e. V.

Die Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025 gilt für
die in der Urkundenanlage D-PL-20209-01-00 aufgeführ-
ten Prüfverfahren.

a: akkreditiert, b: nicht akkreditiert, c: fremdvergeben,
akkreditiert, d: fremdvergeben, nicht akkreditiert

Soweit nicht anders mit dem Auftraggeber vereinbart,
werden Rückstellproben 4 Wochen aufbewahrt.

Die auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichts be-
darf der schriftlichen Genehmigung durch das FEhS -
Institut für Baustoff-Forschung e.V.

Dieser Prüfbericht umfasst
6 Seiten und 4 Seiten Anlagen.

Probenahme durch: Herr N. Cox (Welbers Kieswerke GmbH)

Werk: Geldern

Probeneingang: 28.02.2023

Probenbezeichnung:

Probe	Probenbezeichnung	Probennummer
1	Rheinsand 0-2 mm P1	P23-000278-01
2	Rheinkörnung 2-8 mm P2	P23-000278-02
3	Rheinkörnung 8-16 mm P3	P23-000278-03
4	Rheinkörnung 16-32 mm P4+P5	P23-000278-04

Verfahren:

Visuelle Beurteilung ^{b)}, Röntgenbeugung ^{b)}

Die Gesteinskörnung 0/2 mm (ca. 0,5 kg) wurde unter dem Stereomikroskop qualitativ auf das Auftreten von Flint, Opalsandstein, Kieselkreide, Pyrit, Markasit, Anhydrit, Gips oder Goethit sowie gebrochene Gesteinskörnungen, insbesondere Grauwacke, Rhyolith/Quarzporphyr bzw. Kies vom Oberrhein, überprüft. Für die petrographische Beurteilung der Prüfkörnungen 4/8 mm (aus 2/8 mm), 8/16 mm und 16/32 mm wurden 1, 3 bzw. 5 kg Material augenscheinlich geprüft und die einzelnen Stücke in Kategorien eingeteilt. Zur Bestimmung des Mineralbestands wurden von den angelieferten Prüfkörnungen repräsentative Teilproben durch Aufmahlung auf < 63 µm in einer Scheibenschwingmühle hergestellt und röntgenographisch mit einem Pulverdiffraktometer der Fa. PANalytical untersucht. Als Strahlungsquelle wurde eine Kupferröhre verwendet. Von jeder Probe wurde eine Übersichtsaufnahme im Winkelbereich 5 bis 75 °2-θ gemacht. Eine quantitative Bestimmung der Bestandteile ist nicht möglich, da entsprechende Standards nicht vorliegen. Eine grobe quantitative Abschätzung der mineralischen Zusammensetzung wird anhand der RIR-Faktoren (Reference-Intensity-Ratios) der PDF-1 Datei gegeben.

Geologische Einordnung:

Gemäß der Geologischen Karte 1:25.000 des Geologischen Landesamt Nordrhein-Westfalen, Blatt L 4404 Issum, ist das Abbauggebiet Teil der jüngeren Niederterrasse des Rheins. Es handelt sich um quartäre locker Sedimente, die sich während der Weichsel-Kaltzeit aluvial abgelagert hat. Die Ablagerung besteht aus gelbgrau bis gelbbraun gefärbten Mittel- und

Grobsand, der Fein-, teils auch Mittelkies, enthält. Eingestreut in der Ablagerung finden sich vereinzelt hellgraue schluffig-tonige Lehme.

Prüfergebnisse Petrografie:

Die Ergebnisse der visuellen Ansprache sind in Tabelle 1 aufgeführt. Als angewittertes Gestein wurden Körner angesprochen, deren Oberfläche aufgrund herausgelöster mineralischer Komponenten aufgeraut ist. Dies bedeutet nicht, dass das einzelne Gesteinskorn eine geringe Festigkeit aufweist

Tabelle 1: Visuelle Ansprache Proben **1-4.**

Proben-Nr.: P23-	000278-01	000278-02	000278-03	000278-04
	0-2 mm	4/8 mm	8/16 mm	16/32 mm
Gesteinsart:	Anteil in der Prüfkörnung in M.-%:			
Quarz, Quarzit	n.a	57,4	54,0	53,4
Sand-/Tonstein	n.a	42,1	43,9	45,2
Schiefer	n.a	0,0	1,0	0,3
Kristallines Gestein (Granit, Gneis, etc.)	n.a	0,2	0,4	0,0
Angewittertes Gestein (Granit, Gneis, etc.)	n.a.	0,0	0,0	0,0
Kalkstein	n.a	0,0	0,0	0,0
fragliche Bestandteile	0,0	0,0	0,0	0,0
Muschelschalen, o. ä.	0,0	0,0	0,0	0,0
Flint	< 0,1	0,3	0,7	1,0
Opalsandstein, Kieselkreide	0,0	0,0	0,0	0,0
Angewittertes Gestein	0,0	0,0	0,0	0,0
gebrochenes Gestein (außer Quarz/Quarzit)	0,0	0,0	0,0	0,0
gebrochene Grauwacke, Rhyolith/ Quarzporphyr, Kies Oberrhein	0,0	0,0	0,0	0,0
recycelte Gesteinskörnung	0,0	0,0	0,0	0,0
Verunreinigungen (Holz, Torf, etc.)	0,0	0,0	0,0	0,0
Hinweise auf Pyrit, Markasit, Goethit, Gips, Anhydrit	0,0	0,0	0,0	0,0

n. a. : nicht ausgezählt, * 4/8 mm gewonnen aus 2/8 mm Lieferkörnung

Die Körnung 16/32 mm, 8/16 mm und 4/8 mm (aus 2/8 mm) bestehen zu etwa 53 bis 57 M.-% aus Quarz/Quarzit und im Mittel von 44 M.-% aus Sand- und Tonstein, die häufig

plattig vorliegen. Weiterhin sind bis zu 1 M.-% Schiefer und 0,4 M.-% verschiedene kristalline Gesteine in diesen Körnungen enthalten.

Bild 1 zeigt eine mikroskopische Aufnahme der Körnung 0/2 mm. Der untersuchte Sand 0/2 mm ist im getrockneten Zustand gelb-grau. Die mikroskopische Beurteilung erbrachte keine Hinweise auf Verwitterung oder mechanische Beanspruchung. Verklumpungen oder anhaftendes Material wurden nicht festgestellt. Der Sand besteht aus weitestgehend transparenten oder weiß-orange gefärbten Quarzkörnern. Die Körnung weist eine gut Sortierung auf. Quarzkörner liegen mäßig bis gut gerundet vor. Daneben treten nicht transparente Körner aus Gesteinstrümmern auf, die oftmals auch plattige Kornformen aufweisen. Vereinzelt können bei der mikroskopischen Begutachtung Fragmente von Flint deren Anteil jeweils deutlich < 0,1 M.-% ausfällt.



Bild 1: Mikroskopische Aufnahme der Probe **1**, Körnung 0/2 mm.

Schwefelhaltige Verbindungen, wie Gips, Anhydrit oder Pyrit als auch kohleähnliche Verunreinigungen oder holzige Bestandteile wurden in der untersuchten Körnung visuell nicht festgestellt.

Die Ergebnisse der röntgenographischen Mineralanalysen sind in Tabelle 2 aufgeführt. Die Röntgendiagramme sind als Anlagen 1-4 beigelegt. Zur besseren Darstellung ist auf der Y-Achse nur der Intensitätsbereich 0 bis 1000.000 Impulse dargestellt; der Bereich > 100.000 Impulse betrifft lediglich die Reflexe des Quarzes.

Anhand der röntgenographischen Untersuchungen ist festzustellen, dass die Gesteinskörnungen etwa 60 M.-% bis 70 M.-% Quarz enthalten. Daneben lassen sich

verschiedene Feldspäte (Alkali-Feldspat, Albit), Hell-Glimmer (Muskovit) sowie Minerale der Chlorit-Gruppe (Chamosit) nachweisen.

Tabelle 2: Röntgenographische Mineralanalyse der Proben in M.-% nach RIR¹⁾

	Proben-Nr.: P23-	000278-01	000278-02	000278-03	000278-04
	XRD-Nr:	18282	18283	18284	18285
Mineral:	Formel:				
Quarz	SiO ₂	60	70	60	60
Feldspat (Plagioklas, Albit, Kali- Feldspat)	CaAl ₂ Si ₂ O ₈ NaAlSi ₃ O ₈ KAlSi ₃ O ₈	25	15	30	25
Calcit	CaCO ₃	-	< 1	< 1	< 1
Hell-Glimmer (Muskovit)	KAl ₃ Si ₃ O ₁₀ (OH) ₂	10	10	5	10
Chlorit- Gruppe (Klinochlor)	Mg ₅ Al(AlSi ₃ O ₁₀)(OH) ₈	5	5	5	5
Pyrit, Markasit, Goethit, Siderit	FeS ₂ , FeS ₂ , FeO(OH), FeCO ₃	-	-	-	-
Gips, Anhydrit	CaSO ₄ · 2H ₂ O, CaSO ₄	-	-	-	-

¹⁾Angaben nach Reference DDM Semi-QPA (RIR) sind grobe Näherungswerte

Folgend der petrographischen Begutachtung gezeigt in Tabelle 1, liegen diese Minerale vorwiegend in Form von Sandstein- und Tonsteinkörnern sowie in einzelnen Quarz- bzw. Quarzitkörnern vor. Eisenhaltige Minerale, wie Pyrit, Markasit, Goethit oder Siderit, sowie sulfathaltige Bestandteile, wie Gips oder Anhydrit, sind röntgenographisch nicht nachweisbar. Der in den Körnungen nachgewiesene Calcit stammt aus den beobachteten Kieskomponenten wie carbonatisierten Sandsteinen und aus dem karbonatischen Bindemittel weiterer siliziklastischer Komponenten.

Gesamtbeurteilung:

Die untersuchten Gesteinskörnungen bestehen überwiegend aus Quarzkörnern und siliziklastischen Gesteinen die als mäßig bis gut gerundete Komponenten vorliegen. Eisen- oder sulfathaltige Bestandteile sowie Fremdbestandteile wurden weder visuell noch röntgenografisch nachgewiesen.

Die Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025 gilt für die in der Urkundenanlage D-PL-20209-01-00 aufgeführten Prüfverfahren.

a: akkreditiert, b: nicht akkreditiert, c: fremdvergeben, akkreditiert, d: fremdvergeben, nicht akkreditiert

Soweit nicht anders mit dem Auftraggeber vereinbart, werden Rückstellproben 4 Wochen aufbewahrt.

Die auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch das FEHS - Institut für Baustoff-Forschung e.V.

Die untersuchten Gesteinskörnungen stammen nicht aus dem eiszeitlichen Ablagerungsgebiet in Norddeutschland nach Bild 3 (Alkali-Richtlinie).

Sie enthalten weder Opalsandsteine noch Kieselkreide.

Flint wurde in den Körnungen mit einem maximalen Gehalt von 1,0 M.-% beobachtet. Die untersuchten Körnungen erfüllen somit den Grenzwert an Gesamtflint < 2 M.-% (gemäß Alkali-Richtlinie).

Sie enthalten keine ungebrochene oder gebrochene Gesteinskörnung aus den rezenten und fossilen Flussläufen und deren Einzugsgebieten in den Gebieten der Saale, Elbe, Mulde oder Elster.

Sofern im Anwendungsgebiet der Alkali-Richtlinie baupraktische Erfahrungen vorliegen und keine schädigenden Alkali-Kieselsäure-Reaktionen an Bauwerken vorliegen, können alle untersuchten Gesteinskörnungen in die Alkaliempfindlichkeitsklasse **E I** eingestuft werden.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angelieferten Proben.

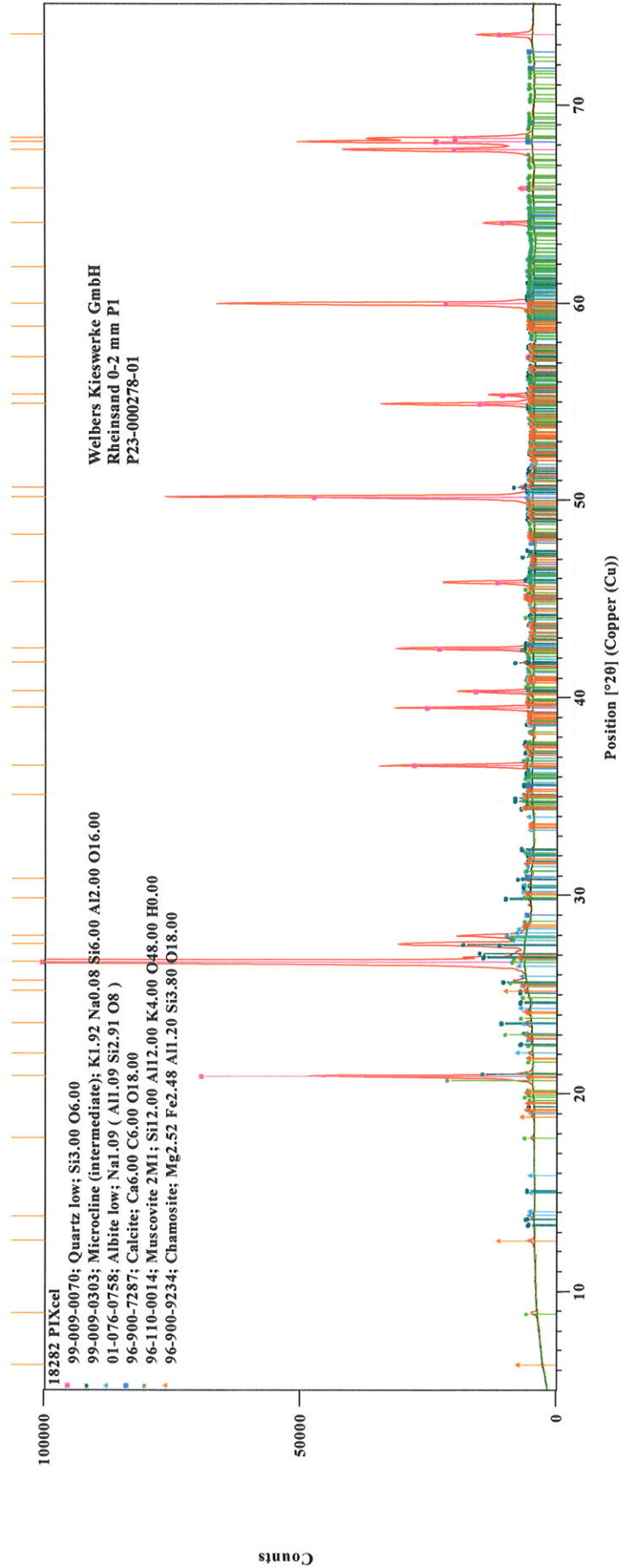
FEhS - Institut für Baustoff-Forschung e.V.




Dipl.-Ing. K. Bußmann
(Leiter VMPA anerkannte Betonprüfstelle)

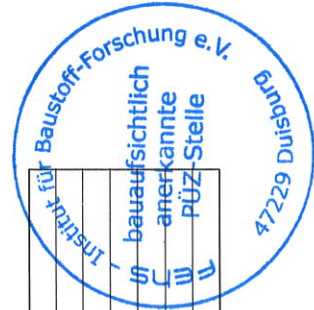

Dr. rer. nat. L. Gronen
(Leiter Physiklabor)

4 Anlagen



Peak List

99-009-0070; Quartz low; Si3.00 O6.00
99-009-0303; Microcline (intermediate); K1.92 Na0.08 Si6.00 Al2.00 O16.00
01-076-0758; Albite low; Na1.09 (Al1.09 Si2.91 O8)
96-900-7287; Calcite; Ca6.00 C6.00 O18.00
96-110-0014; Muscovite 2M1; Si12.00 Al12.00 K4.00 O48.00 H0.00
96-900-9234; Chamosite; Mg2.52 Fe2.48 Al1.20 Si3.80 O18.00

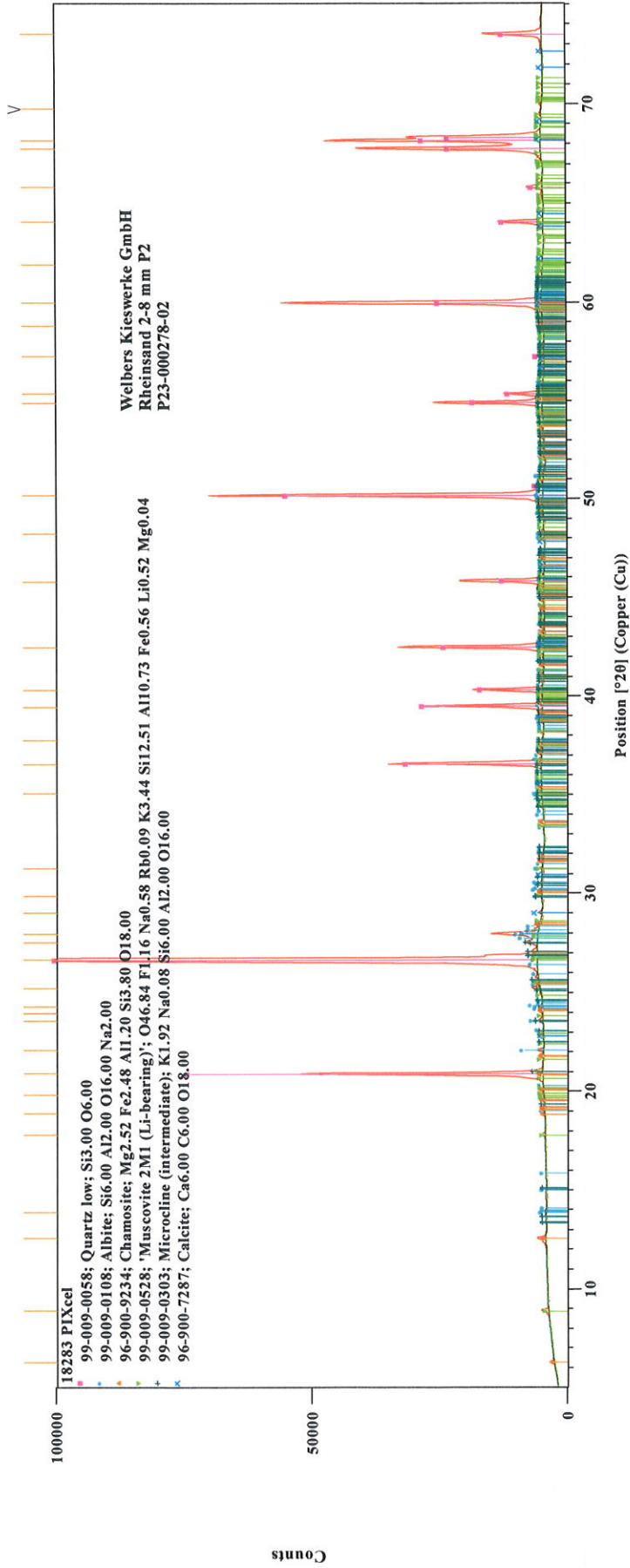


Die Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025 gilt für die in der Urkundenanlage D-PL-20209-01-00 aufgeführten Prüfverfahren.

a: akkreditiert, b: nicht akkreditiert, c: fremdvergeben, akkreditiert, d: fremdvergeben, nicht akkreditiert

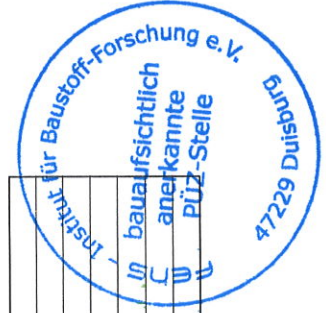
Soweit nicht anders mit dem Auftraggeber vereinbart, werden Rückstellproben 4 Wochen aufbewahrt.

Die auszugswise Vervielfältigung des Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch das FEHS - Institut für Baustoff-Forschung e.V.



Peak List

99-009-0058; Quartz low; Si3.00 O6.00
99-009-0108; Albite; Si6.00 Al2.00 O16.00 Na2.00
96-900-9234; Chamosite; Mg2.52 Fe2.48 Al1.20 Si3.80 O18.00
99-009-0528; 'Muscovite 2M1 (Li-bearing)'; O46.84 F1.16 Na0.58 Rb0.09 K3.44 Si12.51 Al10.73 Fe0.56 Li0.52 Mg0.04
99-009-0303; Microcline (intermediate); K1.92 Na0.08 Si6.00 Al2.00 O16.00
96-900-7287; Calcite; Ca6.00 C6.00 O18.00

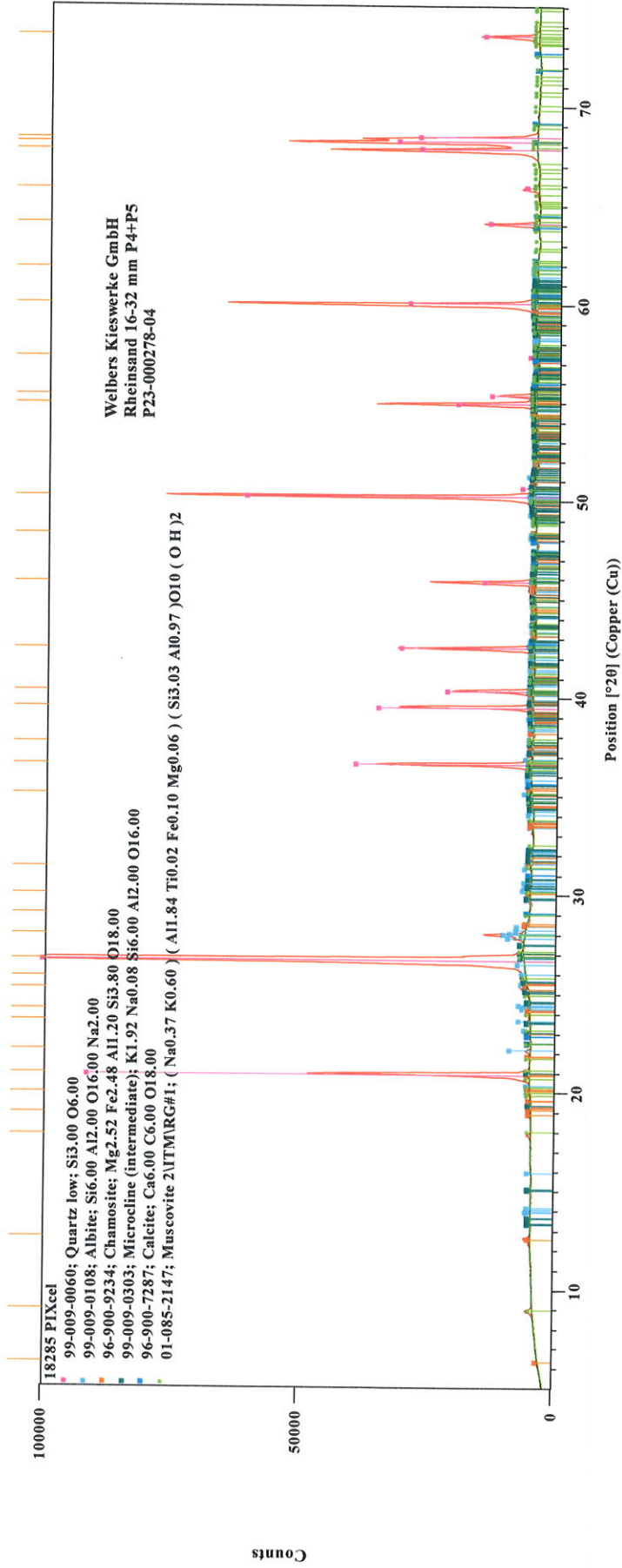


Die Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025 gilt für die in der Urkundenanlage D-PL-20209-01-00 aufgeführten Prüfverfahren.

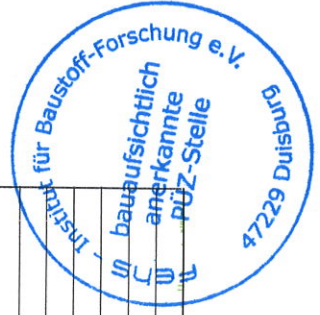
a: akkreditiert, b: nicht akkreditiert, c: fremdvergeben, akkreditiert, d: fremdvergeben, nicht akkreditiert

Soweit nicht anders mit dem Auftraggeber vereinbart, werden Rückstellproben 4 Wochen aufbewahrt.

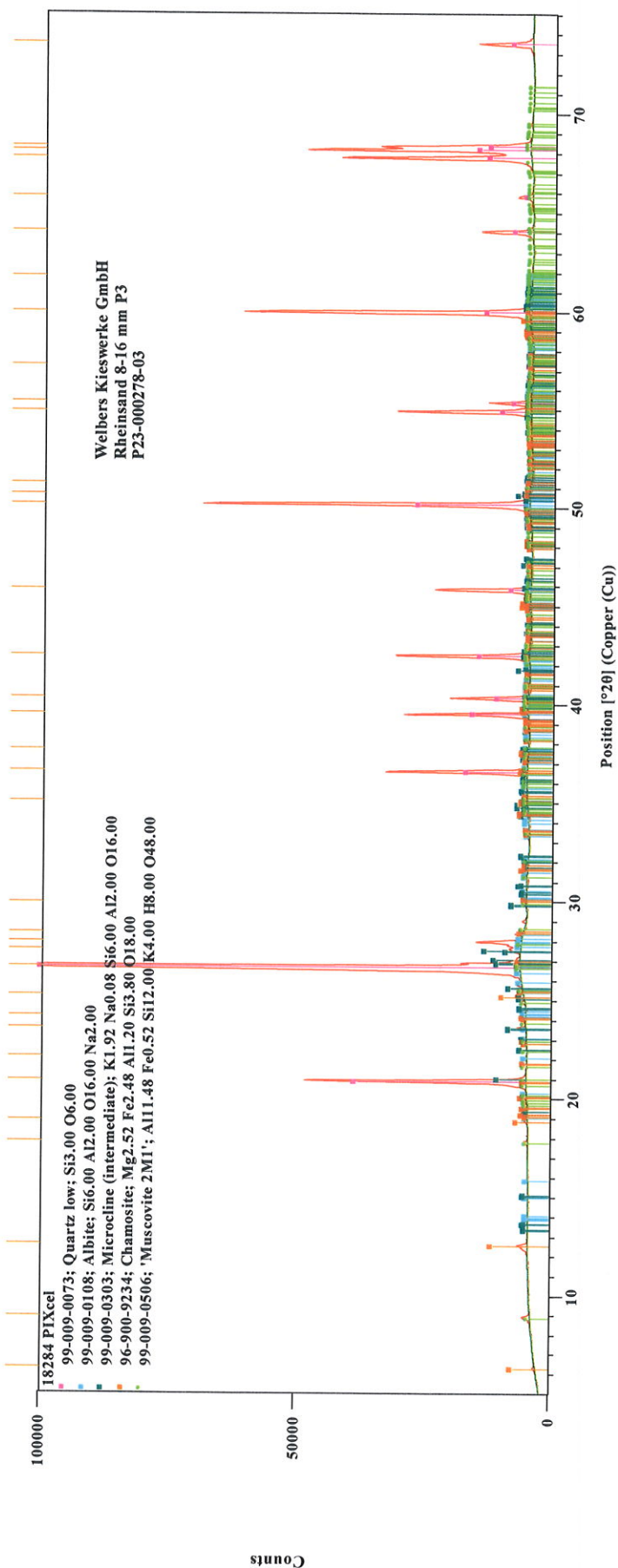
Die auszugswweise Vervielfältigung des Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch das FEHS - Institut für Baustoff-Forschung e.V.



Peak List
99-009-0060; Quartz low; Si3.00 O6.00
99-009-0108; Albite; Si6.00 Al2.00 O16.00 Na2.00
96-900-9234; Chamosite; Mg2.52 Fe2.48 Al1.20 Si3.80 O18.00
99-009-0303; Microcline (intermediate); K1.92 Na0.08 Si6.00 O16.00
96-900-7287; Calcite; Ca6.00 C6.00 O18.00
01-085-2147; Muscovite 2ITMIRG#1; (Na0.37 K0.60) (Al1.84 Ti0.02 Fe0.10 Mg0.06) (Si3.03 Al0.97 O10 (OH)2

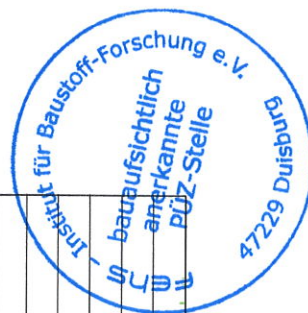


Die Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025 gilt für die in der Urkundenanlage D-PL-20209-01-00 aufgeführten Prüfverfahren.
a: akkreditiert, b: nicht akkreditiert, c: fremdvergeben, akkreditiert, d: fremdvergeben, nicht akkreditiert
Soweit nicht anders mit dem Auftraggeber vereinbart, werden Rückstellproben 4 Wochen aufbewahrt.
Die auszugswweise Vervielfältigung des Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch das FEHS - Institut für Baustoff-Forschung e.V.



Peak List

99-009-0073; Quartz low; Si3.00 O6.00
99-009-0108; Albite; Si6.00 Al2.00 O16.00 Na2.00
99-009-0303; Microcline (intermediate); K1.92 Na0.08 Si6.00 Al2.00 O16.00
96-900-9234; Chamosite; Mg2.52 Fe2.48 Al1.20 Si3.80 O18.00
99-009-0506; Muscovite 2M1'; Al1.48 Fe0.52 Si12.00 K4.00 H8.00 O48.00



Die Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025 gilt für die in der Urkundenanlage D-PL-20209-01-00 aufgeführten Prüfverfahren.

a: akkreditiert, b: nicht akkreditiert, c: fremdvergeben, akkreditiert, d: fremdvergeben, nicht akkreditiert

Soweit nicht anders mit dem Auftraggeber vereinbart, werden Rückstellproben 4 Wochen aufbewahrt.

Die auszugswweise Vervielfältigung des Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch das FEHS - Institut für Baustoff-Forschung e.V.