

EINGEGANGEN 20. März 2020

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

Welbers Kieswerke GmbH
Quirinusstr. 33
D-47624 Kevelaer-Twisteden

Datum: 10. März 2020
Durchwahl: -26
Unser Zeichen: Gr
E-Mail: l.gronen@fehs.de

Prüfbericht PB2020/108

Petrographische Untersuchung von Gesteinskörnungen aus dem Werk Wemb


Auftraggeber: Welbers Kieswerke GmbH
Quirinusstr. 33
D-47624 Kevelaer-Twisteden

Auftrag vom: 14.02.2020

FEhS-Auftragsnummer: AU2020-0232

Prüfzeitraum: 28.02. – 10.03.2020



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



Planung der Instandhaltung Betonbauwerke


GUEP

Gütekommune
Planung der Instandhaltung
von Betonbauwerken e.V.





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



Unter der Nummer VMPA-B-2030 geführte VMPA anerkannte Betonprüfstelle



Mitglied der Landesgütegemeinschaft Instandhaltung von Betonbauwerken Niederrhein Westfalen e.V.

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

Die Gütegemeinschaft für Instandhaltung von Betonbauwerken Niederrhein Westfalen e.V. ist eine eingetragene Vereinigung von Betrieben, die sich zur gegenseitigen Unterstützung und Förderung der Instandhaltung von Betonbauwerken zusammengeschlossen haben.

Die Gütegemeinschaft Instandhaltung von Betonbauwerken Niederrhein Westfalen e.V. ist eine eingetragene Vereinigung von Betrieben, die sich zur gegenseitigen Unterstützung und Förderung der Instandhaltung von Betonbauwerken zusammengeschlossen haben.

Dieser Prüfbericht umfasst 6 Seiten und 3 Seiten Anlagen.

Lieferwerk: Werk Wemb

Probenahme: am 14.02.2020

Anwesende: unbekannt

Probenahme durch: Herr Volker Schmitz

Probeneingang: 28.02.2020

Probenbezeichnung:

Probe	Probenbezeichnung	Entnahmeort	Probennummer
1	Quarzsand 0-4 P5	Band	P2020-00923
2	Quarzkörnung 4-8 P5	Halde	P2020-00924
3	Quarzkörnung 8-16 P7	Halde	P2020-00925

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

Die Gesteinskörnung 0/4 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 und 8/16 mm wurden 1 kg bzw. 3 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 angefertigt. Eine quantitative Bestimmung der Bestandteile ist nicht möglich, da entsprechende Standards nicht vorliegen. Eine semi-quantitative Abschätzung der mineralischen Zusammensetzung wird anhand von RIR-Faktoren (Reference-Intensity-Ratios) vorgenommen.

Prüfergebnis:

Gemäß der Geologischen Karte 1:25.000 des Geologischen Landesamt Nordrhein-Westfalen, Blatt L 4403 Geldern liegt das Abbaugelände im Randbereich der Venloer Scholle und folgt dort etwa dem NW-SE streichenden Graben von Wemb. In diesem Gebiet bilden pliozäne und miozäne Ablagerungen einen Sattel, die im Liegenden des Grabens von Wemb ca. 10 m tiefer auftreten. Diese sind im Abbaugelände die Sedimente der Jüngeren Hauptterrasse die eine Mächtigkeit von bis 20 m besitzen. Sie bestehen überwiegend aus Fein- und Mittelkiesen, die mit Mittel- und Grobsanden wechsellagern. Das Abbaugelände wird durch bis zu 2 m mächtige Schichten aus Flugsand überdeckt.

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 Lieferkörnungen der Welbers Kieswerke GmbH, Werk Wemb (n. a.: nicht ausgezählt)

Proben-Nr.: P2020-	00923	00924	00925
	0/4 mm	4/8 mm	8/16 mm
Gesteinsart:	Anteil in der Prüfkörnung in M.-%:		
Quarz, Quarzit	n.a.	88,2	86,8
Sand-/Tonstein	n.a.	9,4	10,3
Schiefer	n.a.	0,9	0,8
Kristallines Gestein (Granit, Gneis, etc.)	n.a.	0,4	0,0
Angewittertes Gestein	n.a.	0,3	0,7
Kalkstein	n.a.	0,0	0,2
fragliche Bestandteile	0,0	0,0	0,0
Muschelschalen, o. ä.	0,0	0,0	0,0
Flint	< 1,0	0,8	0,6
Opalsandstein, Kieselkreide	0,0	0,0	0,0
gebrochenes Gestein (außer Quarz/Quarzit)	0,0	0,0	0,5
gebrochene Grauwacke, Rhyolith/ Quarzporphyr, Kies Oberrhein	0,0	0,0	< 0,5
recycelte Gesteinskörnung	0,0	0,0	0,0
Verunreinigungen (Holz, Torf, Boden etc.)	0,0	0,0	0,0
Hinweise auf Pyrit, Markasit, Goethit, Gips, Anhydrit	0,0	0,0	0,0

Die Körnung 8/16 mm und 4/8 mm bestehen zu etwa 87 bis 88 M.-% aus Quarz/Quarzit und rund 10 M.-% aus Sand- und Tonstein. Weiterhin sind bis zu 0,9 M.-% Schiefer und 0,4 M.-% verschiedene kristalline Gesteine in diesen Körnungen enthalten.

Bild 1 zeigt eine mikroskopische Übersichtsaufnahme der Körnung 0/4 mm. Der untersuchte Sand 0/4 mm ist im getrockneten Zustand gelblich-weiß mit wenigen dunklen Körnern aus Gesteinstrümmern. Die mikroskopische Beurteilung erbrachte keine Hinweise auf Verwitterung oder mechanische Beanspruchung. Verklumpungen oder anhaftendes Material wurden nicht festgestellt. Der mäßig sortierte Sand besteht zu > 80 % aus angularen bis gerundeten Quarzkörnern. Daneben liegen Körner aus Gesteinstrümmern vor.

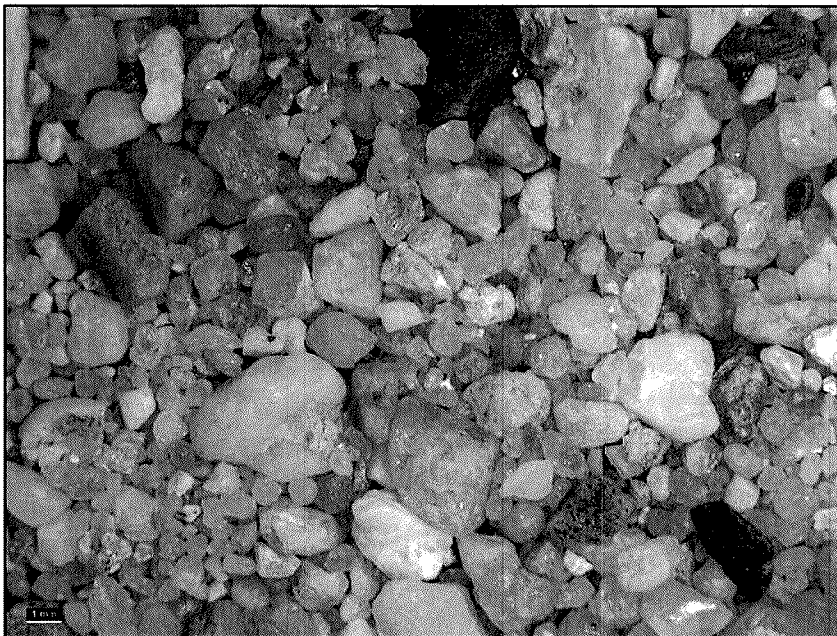


Bild 1: Mikroskopische Aufnahme der Körnung 0/4 mm aus dem Werk Wemb

Bei der mikroskopischen Begutachtung der Körnung 0/4 mm und der visuellen Ansprache der Körnungen 4/8 mm und 8/16 mm wurden Opalsandstein, Kieselkreide oder Muschelschalen nicht festgestellt. Flint wurde in den Körnungen 8/16 mm und 2/8 mm in Mengen von 0,6 M.-% und 0,8 M.-% gefunden.

Gebrochene Körner wurden in allen drei genannten Körnungen selten in Mengen $\leq 0,5$ M.-% festgestellt. Dementsprechend liegt auch der Anteil an gebrochener Grauwacke, Rhyolith/Quarzporphyr und gebrochenem Kies vom Oberrhein unter 0,5 M.-%.

Schwefelhaltige Verbindungen, wie Gips, Anhydrit oder Pyrit, und Eisenhydroxide, wie Goethit, als auch kohleähnliche Verunreinigungen oder Holz wurden in den vier untersuchten Körnungen ebenfalls nicht festgestellt.

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

Anhand der röntgenographischen Untersuchungen ist festzustellen, dass die vier Gesteinskörnungen etwa 80 bis 95 M.-% Quarz enthalten. Daneben lassen sich Feldspäte (Albit, Plagioklas Alkali-Feldspat), untergeordnet Glimmer (Muskovit) und Minerale der Chlorit-Gruppe nachweisen. In der Körnung 8/16 mm kann zusätzlich Brucit mit einer sehr geringen Konzentration < 1 M. -% nachgewiesen werden.

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

Proben-Nr.: P2020-		00923	00924	00925
		0/4 mm	4/8 mm	8/16 mm
Mineral:	Formel: XRD-Nr:	15666	15667	15668
Quarz	SiO ₂	80	95	95
Feldspat (Albit, Mikroklin)	NaAlSi ₃ O ₈ KAlSi ₃ O ₈	15	< 1	5
Calcit	CaCO ₃	0	0	0
Muskovit	KAl ₃ Si ₃ O ₁₀ (OH) ₂	5	< 5	< 1
Chlorit-Gruppe	Mg _{2,5} Fe _{1,65} Si _{2,2} Al _{3,3} O ₁₀ (OH) ₈	< 1	< 1	< 1
Pyrit, Markasit, Goethit, Siderit	FeS ₂ , FeS ₂ , FeO(OH), FeCO ₃	0	0	0
Gips, Anhydrit	CaSO ₄ ·2H ₂ O, CaSO ₄	0	0	0
Brucit	Mg(OH) ₂	-	-	< 1

¹⁾Angaben nach Reference Intensity Ratio sind grobe Näherungswerte

Nach Tabelle 1 liegen diese Minerale zu großen Teilen in Form einzelner Quarz- bzw. Quarzitkörner vor, aber auch gebunden in Ton-/Sandstein bzw. anderen Gesteinen. Eisenhaltige Minerale, wie Pyrit, Markasit, Goethit oder Siderit, sowie sulfathaltige Bestandteile, wie Gips oder Anhydrit, sind röntgenographisch ebenfalls nicht nachweisbar.

Gesamtbeurteilung

Die im Werk Wemb der Welbers Kieswerke GmbH aufbereiteten Gesteinskörnungen bestehen überwiegend aus Quarzen bzw. Quarziten und untergeordnet Ton-/Sandstein. Eisen- oder sulfathaltige Bestandteile und Fremdbestandteile wurden nicht nachgewiesen.

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

Sie enthalten weder Opalsandstein noch Kieselkreide.

Der Gesamtflintanteil der Gesteinskörnung 4/8 mm und 8/16 mm liegt mit $\leq 0,8$ M.-% unter dem Grenzwert von 2 M.-% (gemäß Alkali-Richtlinie).

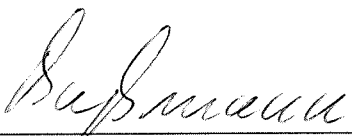
Die Gesteinskörnungen enthalten weniger als 0,5 M.-% gebrochener Gesteinskörnungen aus Grauwacke, Rhyolit (Quarzporphyr), Kies des Oberrheins oder rezyklierte Gesteinskörnungen.

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 die untersuchten Gesteinskörnungen in die Alkaliempfindlichkeitsklasse E I eingestuft werden.

Das Untersuchungsergebnis bezieht sich ausschließlich auf die angelieferten Proben.

FEHS - Institut für Baustoff-Forschung e.V.

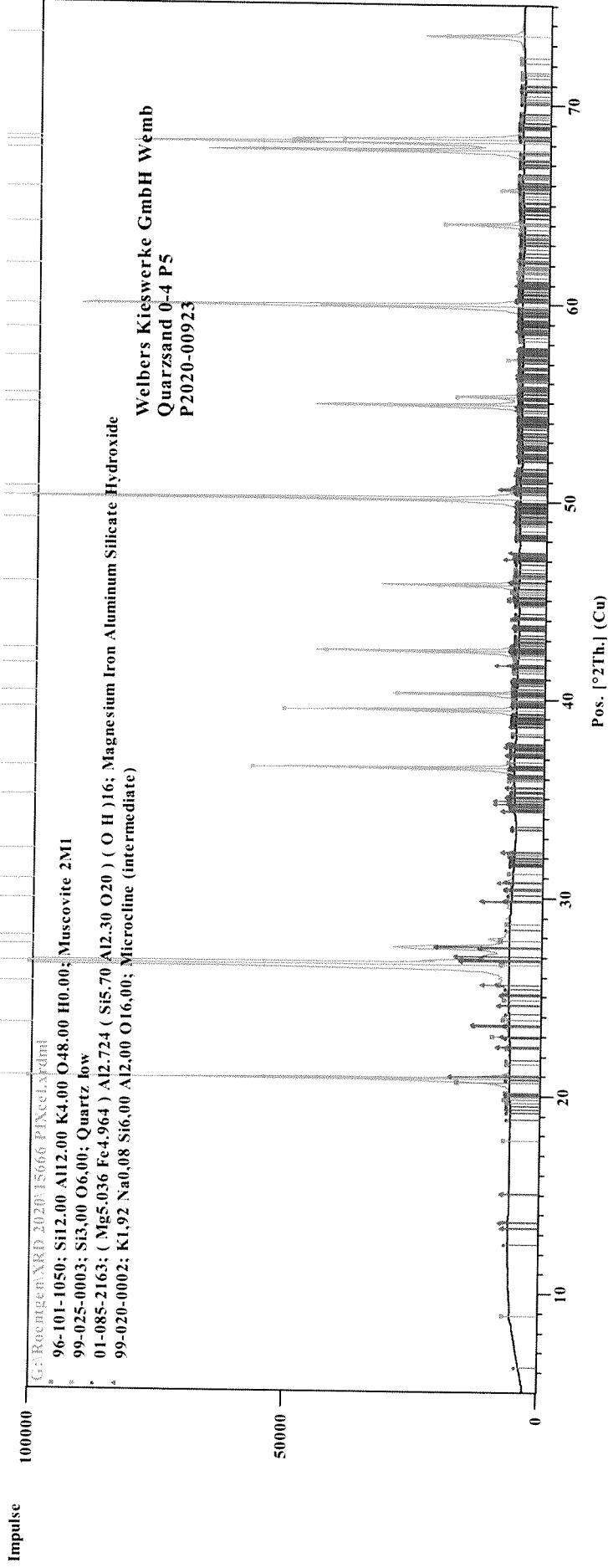


Dipl.-Ing. K. Bußmann
(Leiter VMPA anerkannte Betonprüfstelle)



L. Gronen M.Sc.
(Sachbearbeiter)

3 Anlagen



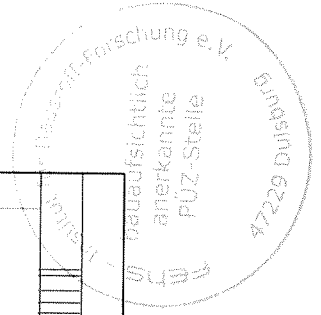
Übersicht + Reflexliste

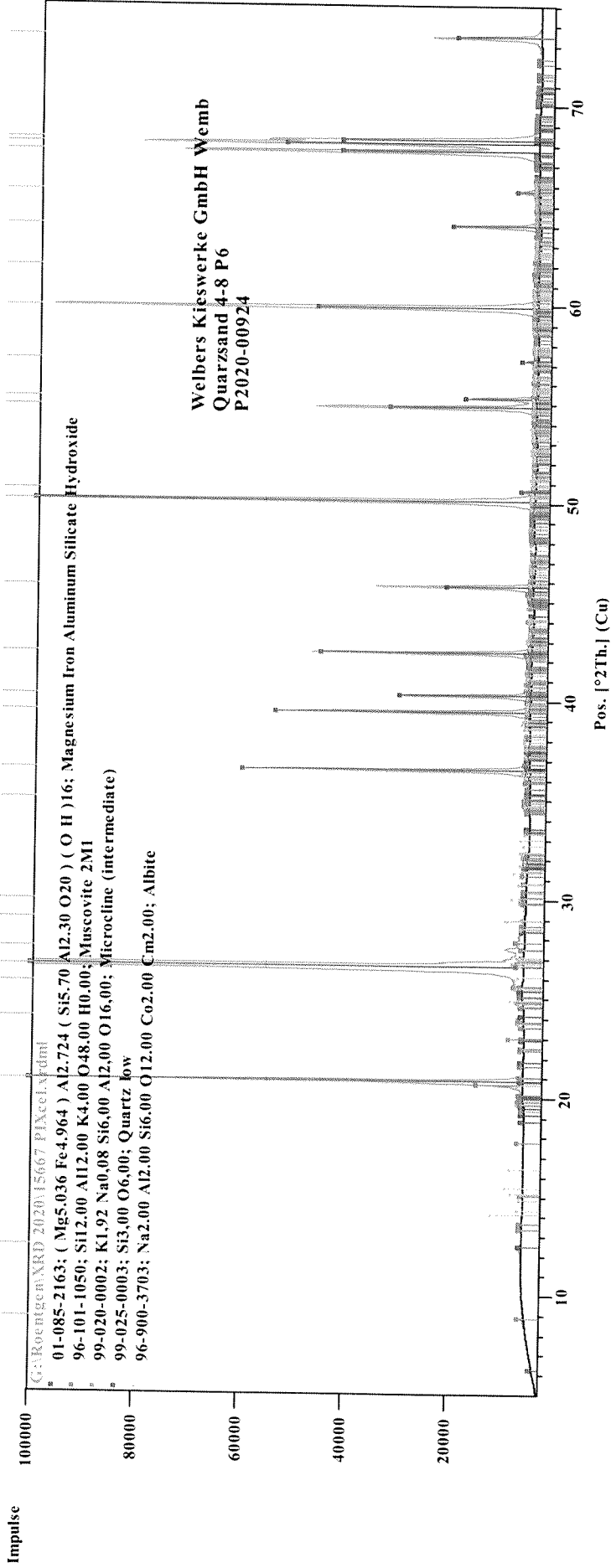
Phase	h	k	l	2θ [°]	Intensity
96-101-1050; Si12.00 Al12.00 K4.00 O48.00 H0.00; Muscovite 2M1	0	0	0	10.0	100
	1	1	0	11.5	80
	2	0	1	13.0	60
99-025-0003; Si3.00 O6.00; Quartz low	1	0	0	15.0	100
	1	1	0	16.5	80
01-085-2163; (Mg5.036 Fe4.964) Al2.724 (Si5.70 Al2.30 O20) (O H)16; Magnesium Iron Aluminum Silicate Hydroxide	1	0	0	18.0	100
	1	1	0	19.5	80
	1	0	1	21.0	60
99-020-0002; K1.92 Na0.08 Si6.00 Al2.00 O16.00; Microcline (intermediate)	1	0	0	22.5	100
	1	1	0	24.0	80

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.

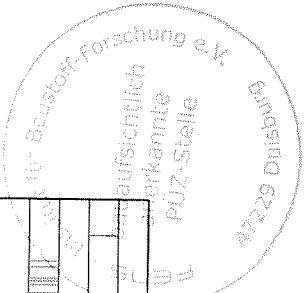
Die auszugswise Vervielfältigung des Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch das FEHS - Institut für Baustoff-Forschung e.V.





Übersicht + Reflexliste

Phase	h	k	l	2θ [°]	Intensity
01-085-2163; (Mg5.036 Fe4.964) Al2.724 (Si5.70 Al2.30 O20) (O H) 16; Magnesium Iron Aluminum Silicate Hydroxide	1	1	0	10.5	10000
96-101-1050; Si12.00 Al12.00 K4.00 O48.00 H0.00; Muscovite 2M1	1	0	0	12.0	80000
99-020-0002; K1.92 Na0.08 Si6.00 Al2.00 O16.00; Microcline (intermediate)	1	0	0	16.0	60000
99-025-0003; Si3.00 O6.00; Quartz low	1	0	0	20.8	40000
96-900-3703; Na2.00 Al2.00 Si6.00 O12.00 Co2.00; Albite	1	0	0	26.0	20000



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.