

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

Welbers Kieswerke GmbH  
Z. Hd. Herrn Ripkens  
Quriniusstraße 33

47624 Kevelaer

EINGEGANGEN 01. März 2017

DURHWahl	UNSERE ZEICHEN	E-MAIL	DATUM
- 46	Dr	p.drissen@fehs.de	28.02.2017

## Prüfbericht PB2017/109

**Petrographische Untersuchung von Gesteinskörnungen  
der Welbers Kieswerke GmbH, Werk Geldern**

Auftraggeber: Welbers Kieswerke GmbH  
Quriniusstraße 33  
47624 Kevelaer

Auftrag vom: 13.02.2017

FEHS-Auftragsnummer: AU2017-0166

Prüfzeitraum: 22. - 28.02.2017

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

Probenahme durch: Auftraggeber

Dieser Prüfbericht umfasst 5 Seiten und 4 Seitenn Anlagen.

Durch Erlass des Ministerium für Bauen, Wohnen, Stadtentwicklung und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen – III.1-30-05/48.8 vom 30.09.2016 für die Fachgebiete / Prüfungsarten D0, D3, D4, I2, I3 und I4 gem. RAP Stra 15 anerkannt.  
Durch Erlass des Ministerium für Bauen, Wohnen, Stadtentwicklung und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen – III.1-30-05/48.8 vom 24.04.2016 für Eignungsprüfungen, Kontrollprüfungen, Schiedsuntersuchungen und Mitwirkung bei der Fremdüberwachung für wasserwirtschaftliche Merkmale an Straßenbaustoffen anerkannt.

**FEHS** Institut für  
Baustoff  
Forschung

Bliersheimer Straße 62  
47229 Duisburg-Rheinhausen

Telefon: 02065 / 9945-0  
Telefax: 02065 / 9945-10

E-Mail: fehs@fehs.de  
Internet: www.fehs.de

Vorstandsvorsitzender:  
Dr.-Ing. Rolf Höffken

Geschäftsführung:  
Thomas Reiche

Amtsgericht Duisburg: VR 3514



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



**GUEP**  
Gütegemeinschaft  
Planung der Instandhaltung  
von Betonbauwerken e.V.

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



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

Privatrechtlich anerkannte Prüfstelle nach  
RAP Stra für Baustoffe und Baustoffgemische  
sowie für wasserwirtschaftliche Merkmale im  
Straßenbau



Mitglied der  
Landesgütegemeinschaft  
Instandsetzung von  
Betonbauwerken  
Nordrhein-Westfalen e.V.

Probenbezeichnung:

Probe	Probenbezeichnung	Probenummer
1	Rheinsand 0/2	P2017-00946
2	Rheinkörnung 2/8	P2017-00947
3	Rheinkörnung 8/16	P2017-00948
4	Rheinkörnung 16/32	P2017-00949

Verfahren:

Visuelle Beurteilung <sup>b)</sup>, Röntgenbeugung <sup>b)</sup>

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 (aus 2/8 mm), 8/16 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. Die Minerale wurden anhand der PDF-1 Datei, International Centre for Diffraction Data, Swarthmore, USA, 2002, identifiziert. 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.

Prüfergebnis

Gemäß der Geologischen Karte 1:25.000 des Geologischen Landesamt Nordrhein-Westfalen, Blatt L 4404 Issum, ist das Abbaugbiet Teil der jüngeren Niederterrasse des Rheins. Es handelt sich um eine quartäre Ablagerungen, die sich während der Weichsel-Kaltzeit als Bach- und Flußablagerungen gebildet 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.

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.

Die Körnungen 4/8 mm (aus 2/8 mm), 8/16 und 16/32 mm bestehen zu 43 bis 48 M.-% aus Quarzen bzw. Quarziten. Der Anteil an Sand- bzw. Tonsteinen liegt zwischen 32 bis 36 M.-%. Weiterhin sind bis zu 17 M.-% verschiedene kristalline Gesteine, wie Granit, Gneis etc., in den Körnungen enthalten.

Tabelle 1: Visuelle Ansprache Proben Welbers Kieswerke GmbH, Werk Geldern

Proben-Nr.: P2017-	00946	00947	00948	00949
	0/2 mm	4/8 mm <sup>1)</sup>	8/16 mm	16/32
Gesteinsart:	Anteil in der Prüfkörnung in M.-%:			
Quarz, Quarzit	n. a.	43,2	48,1	43,9
Sand-/Tonstein	n. a.	36,5	32,5	31,9
Schiefer	n. a.	1,6	1,0	0,7
Kristallines Gestein (Granit, Gneis, etc.)	n. a.	12,8	12,9	17,5
Angewittertes Gestein (Granit, Gneis, etc.)	n. a.	3,2	2,3	2,3
Kalkstein	n. a.	0,0	0,0	0,0
fragliche Bestandteile	< 1	0,0	0,0	0,0
Muschelschalen, o. ä.	0,0	0,0	0,0	0,0
Flint	0,0	0,3	0,2	0,3
Opalsandstein, Kieselkreide	0,0	0,0	0,0	0,0
gebrochenes Gestein (außer Quarz/Quarzit)	< 2	2,4	2,9	3,5
gebrochene Grauwacke, Rhyolith/ Quarzporphyr, Kies Oberrhein	< 2	< 2,4	< 2,9	< 3,5
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, <sup>1)</sup> aus 2/8 mm

Bild 1 zeigt eine mikroskopische Aufnahme der Körnung 0/2 mm.

Der untersuchte Sand 0/2 mm ist im getrockneten Zustand gelb-grau mit dunklen Körnern aus Gesteinstrümmern. Die mikroskopische Beurteilung erbrachte keine Hinweise auf Verwitterung oder mechanische Beanspruchung. Verklumpungen oder anhaftendes Material wurden nicht festgestellt. Der Sand besteht zu etwa 3/4 aus Quarzkörnern. Daneben liegen Körner aus Gesteinstrümmern vor, die gelegentlich auch plattig auftreten.



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

Bei der mikroskopischen Begutachtung der Körnung 0/2 mm und der visuellen Ansprache der Körnungen 4/8 mm (aus 2/8 mm), 8/16 mm und 16/32 mm wurden Muschelschalen, Opalsandstein oder Kieselkreide nicht festgestellt. Flint wurde in einer Menge von 0,3 M.-% in den Körnungen 4/8 mm (aus 2/8 mm) und 16/32 mm bzw. von 0,2 M.-% in der Körnung 8/16 mm festgestellt. Gebrochene Körner wurden in allen vier genannten Körnungen vereinzelt in Mengen  $\leq 3,5$  M.-% festgestellt. Damit liegt auch der Anteil an gebrochener Grauwacke, Rhyolith/Quarzporphyr und gebrochenem Kies vom Oberrhein unter 3,5 M.-%.

Rezyklierte Gesteinskörnungen, 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 röntgenographische Mineralanalyse ist in Tabelle 2 aufgeführt.

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

	Proben-Nr.: P2017-	00946	00947	00948	00949
		0/2 mm	2/8 mm	8/16 mm	16/32 mm
Mineral:	Formel:	Anteil in der Prüfkörnung in M.-%			
Quarz	SiO <sub>2</sub>	90	90	85	85
Feldspat (Albit, Orthoklas)	NaAlSi <sub>3</sub> O <sub>8</sub> KAlSi <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	10	10	15	15
Calcit	CaCO <sub>3</sub>	-	-	-	-
Glimmer (Muskovit)	KAl <sub>3</sub> Si <sub>3</sub> O <sub>10</sub> (OH) <sub>2</sub>	< 5	< 5	< 5	< 5
Glimmerartig (Clinochlor)	Mg <sub>2,5</sub> Fe <sub>1,65</sub> Si <sub>2,2</sub> Al <sub>3,3</sub> O <sub>10</sub> (OH) <sub>8</sub>	< 5	< 5	< 5	< 5
Pyrit, Markasit, Goethit, Siderit	FeS <sub>2</sub> , FeS <sub>2</sub> , FeO(OH), FeCO <sub>3</sub>	-	-	-	-
Gips, Anhydrit	CaSO <sub>4</sub> x 2H <sub>2</sub> O, CaSO <sub>4</sub>	-	-	-	-

<sup>1)</sup>Angaben nach Reference Intensity Ratio sind grobe Näherungswerte

Anhand der röntgenographischen Untersuchungen ist festzustellen, daß die vier Gesteinskörnungen 85 bis 90 M.-% Quarz enthalten. Daneben lassen sich Feldspäte (Albit, Orthoklas) sowie untergeordnet Glimmer (Muskovit) und glimmerartige Minerale (Clinochlor) nachweisen. Die Röntgendiagramme sind als Anlagen 1 bis 4 beigefügt. Zur besseren Darstellung ist auf der Y-Achse nur der Intensitätsbereich 0 bis 5000 Impulse dargestellt; der Bereich 5000 bis 18.000 Impulse betrifft lediglich die Reflexe des Quarz.

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.

### 3. Gesamtbeurteilung

Die im Werk Geldern der Welbers Kieswerke GmbH aufbereiteten Gesteinskörnungen bestehen überwiegend aus Quarzen bzw. Quarziten und 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 Gesamtlintanteil der Gesteinskörnung 2/8 mm, 8/16 mm und 16/32 mm liegt mit  $\leq 0,3$  M unter 2 M.-%.

Die Gesteinskörnungen enthalten weniger als 3,5 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.

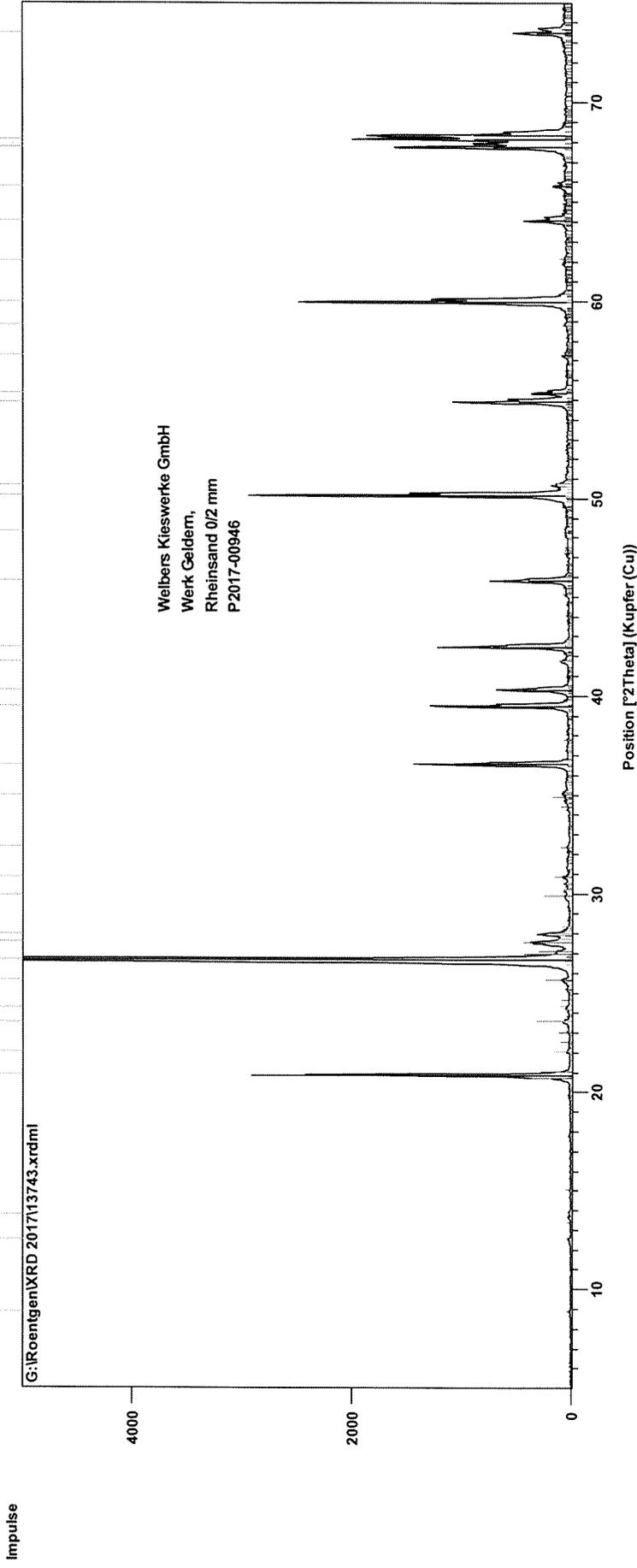
FEhS - Institut für Baustoff-Forschung e.V.

  
Dipl.-Ing. K. Lehmann  
(Prüfstellenleiter)

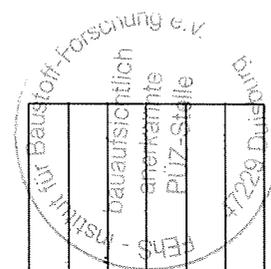


  
Dr.-Ing. P. Drissen  
(stellv. Prüfstellenleiter)

### 4 Anlagen



Reflexliste
01-085-0504; Si O2; Quarz
01-071-1540; K Si3 Al O8; Orthoclase
01-089-6423; Na (Al Si3 O8); Albite
01-075-0948; K Al3 Si3 O10 (OH)2; Muscovite 2lITMIRG#1
01-089-2972; Mg2.5 Fe1.65 Al1.5 Si2.2 Al1.8 O10 (OH)8; Clinocllore 1Mla

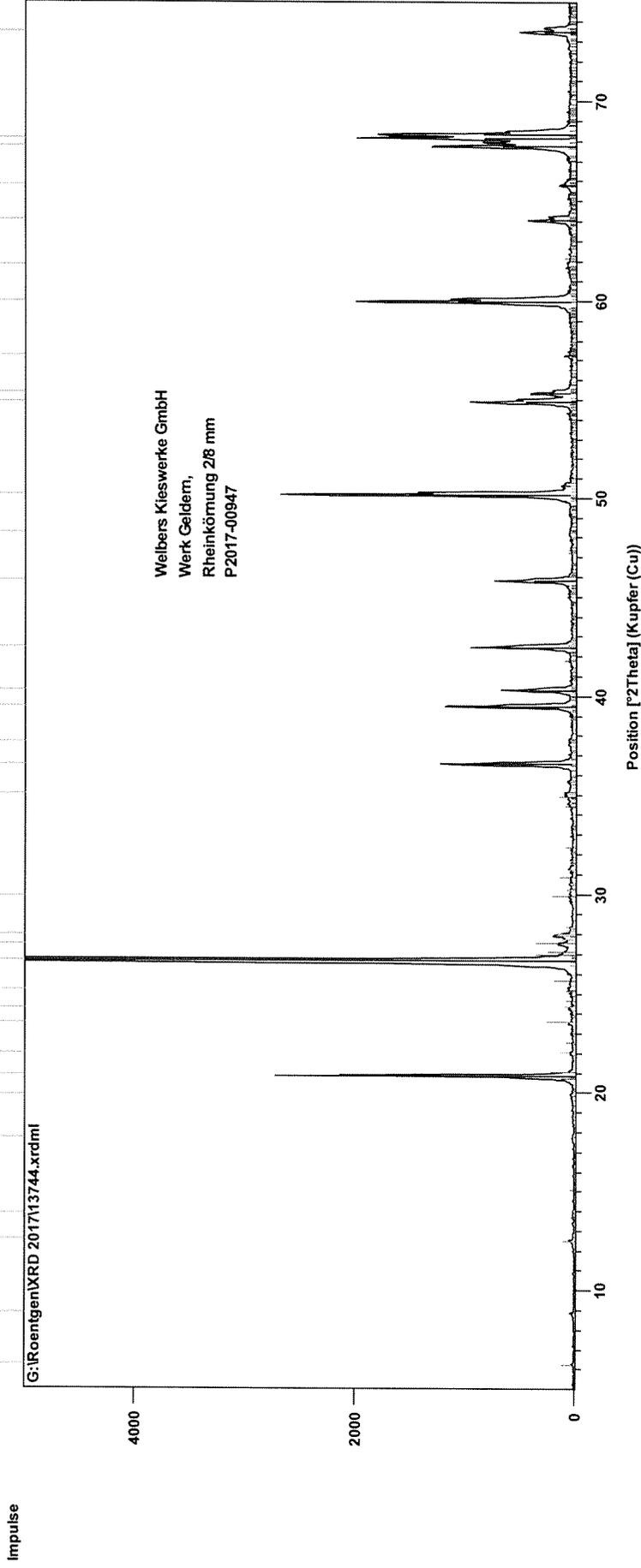


Anlage 1

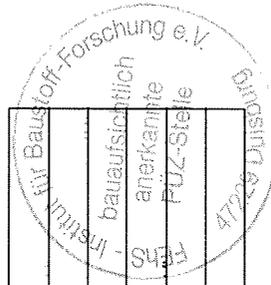
Die Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025 gilt für die in der Urkundenanlage D-PL-20209-01-00 aufgeführten Prüfverfahren.

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.

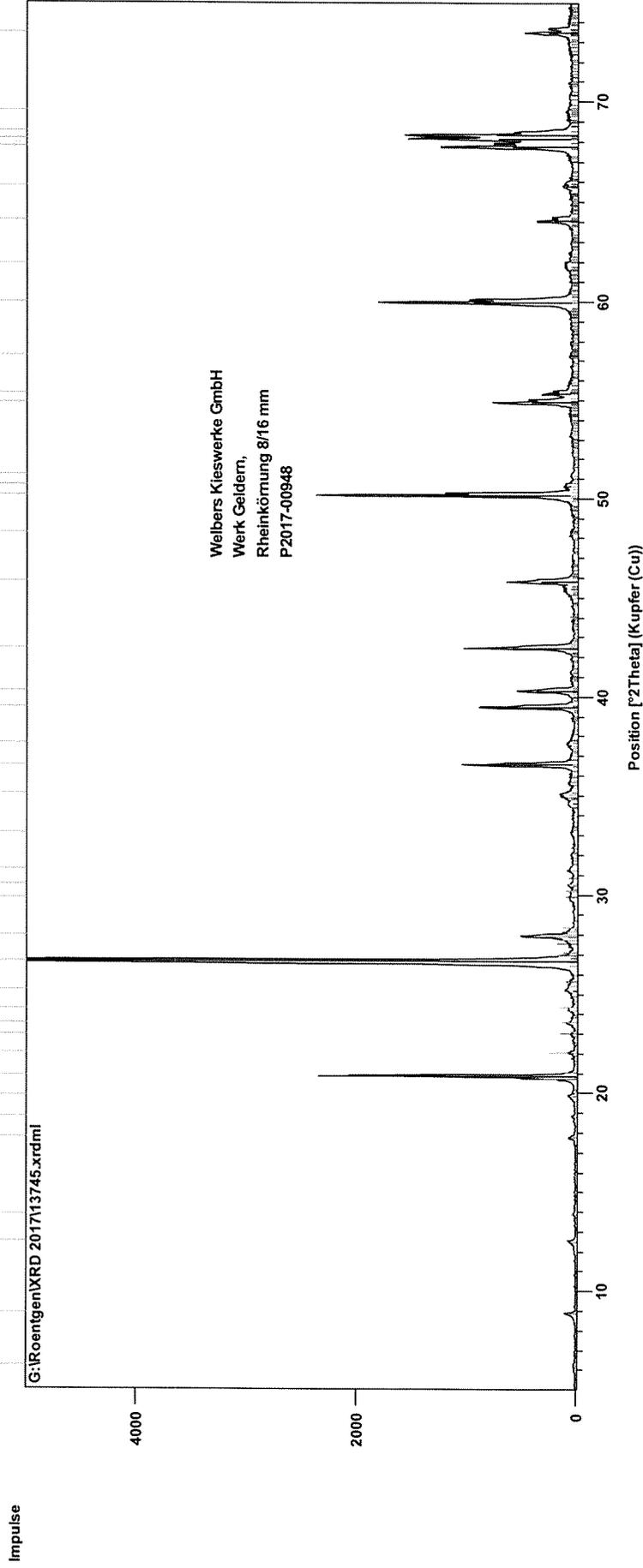


Reflexliste
01-071-1540; K Si3 Al O8; Orthoclase
01-075-0948; K Al3 Si3 O10 (OH)2; Muscovite 2ITMIRG#1
01-085-0504; Si O2; Quarz
01-089-2972; Mg2.5 Fe1.65 Al1.5 Si2.2 Al1.8 O10 (OH)8; Clinocllore 1Mla
01-089-6423; Na (Al Si3 O8); Albite

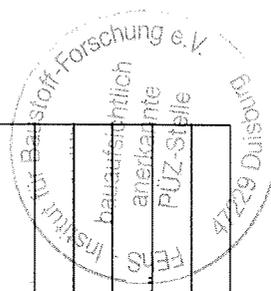


Anlage 2

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

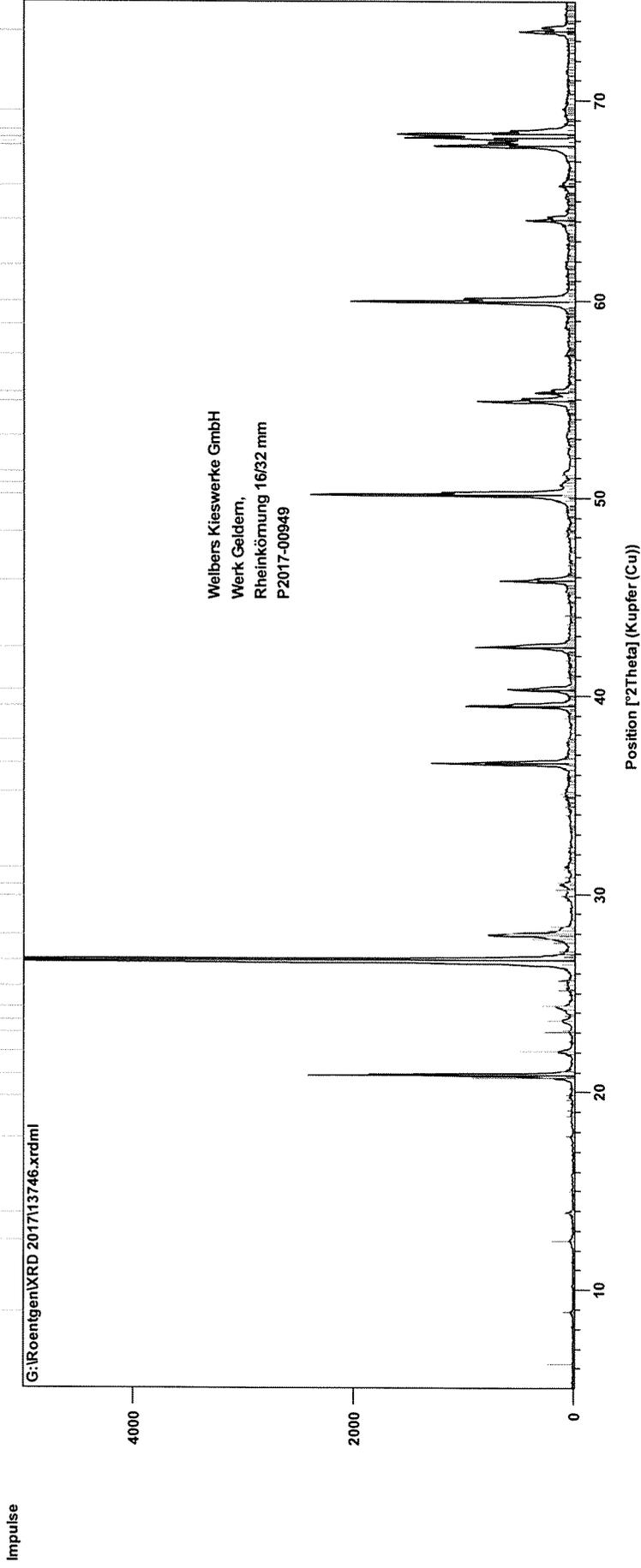


Reflexliste
01-071-1540; K Si3 Al O8; Orthoclase
01-075-0948; K Al3 Si3 O10 (OH)2; Muscovite 2HTMIRG#1
01-085-0504; Si O2; Quarz
01-089-2972; Mg2.5 Fe1.65 Al1.5 Si2.2 Al1.8 O10 (OH)8; Clinoclino 1Mla
01-089-6423; Na (Al Si3 O8); Albite

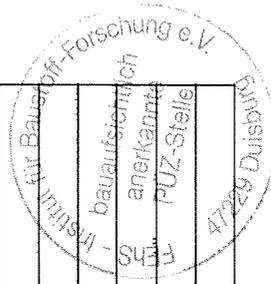


Anlage 3

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.



Reflexliste
01-071-1540; K Si3 Al O8; Orthoclase
01-075-0948; K Al3 Si3 O10 (OH)2; Muscovite 2IT MIRG#1
01-085-0504; Si O2; Quarz
01-089-2972; Mg2.5 Fe1.65 Al1.5 Si2.2 Al1.8 O10 (OH)8; Clinocllore 1Mla
01-089-6423; Na (Al Si3 O8); Albite



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.