

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

RMKS Rhein Main Kies
und Splitt GmbH & Co.KG
Dammstraße 31
47119 Duisburg

RMKS			
Akte			
30. Nov. 2021			
DrH	Ea	mc	KW-L <input checked="" type="checkbox"/>
cb	sl	ds	KW-M
Fax/Mail/Kopie			

Datum: 26. November 2021
Durchwahl: -26
Unser Zeichen: lgr
E-Mail: l.gronen@fehs.de

Prüfzeugnis 1261-1 FEHS21

Petrographische Untersuchung von Gesteinskörnungen der RMKS Rhein Main Kies und Splitt GmbH & Co.KG, Werk Wesel

Auftraggeber: RMKS Rhein Main Kies
und Splitt GmbH & Co.KG
Dammstraße 31
47119 Duisburg

Auftrag vom: 28.09.2021

FEhS-Auftragsnummer: AU21-1635

Prüfzeitraum: 29.10.2021 – 26.11.2021

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

 <p>RAL GÜTEZEICHEN Planung der Instandhaltung Betonbauwerke</p>	 <p>GUEP Gütegemeinschaft Planung der Instandhaltung von Betonbauwerken e.V.</p>
<p>Bauaufsichtlich anerkannte Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle (PÜZ) Kennziffer NRW05</p>	
 <p>IAC-MRA</p>	 <p>DAkKS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-20209-01-00</p>
<p>Die Akkreditierung Nach DIN EN ISO/IEC 17025 gilt für die in der Urkundenanlage D-PL-20209-01-00 aufgeführten Prüfverfahren</p>	
<p>Privatrechtlich anerkannte Prüfstelle nach RAP Stra für Baustoffe und Baustoffgemische sowie für wasserwirtschaftliche Merkmale im Straßenbau</p>	
 <p>VMPA Anerkannte Betonprüfstelle</p>	<p>Unter der Nummer VMPA-B-2030 geführte VMPA anerkannte Betonprüfstelle</p>
 <p>IGB Landesgütegemeinschaft Instandsetzung von Betonbauwerken</p>	<p>Mitglied der Landesgütegemeinschaft Instandsetzung von Betonbauwerken Nordrhein-Westfalen e. V.</p>
<p>Die Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025 gilt für die in der Urkundenanlage D-PL-20209-01-00 aufgeführten Prüfverfahren.</p> <p>a: akkreditiert, b: nicht akkreditiert, c: fremdvergeben, akkreditiert, d: fremdvergeben, nicht akkreditiert</p> <p>Soweit nicht anders mit dem Auftraggeber vereinbart, werden Rückstellproben 4 Wochen aufbewahrt.</p> <p>Die auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch das FEHS - Institut für Baustoff-Forschung e.V.</p>	
<p>Dieser Prüfbericht umfasst 6 Seiten und 4 Seiten Anlagen.</p>	

Lieferwerk: Werk Wesel, BÜV Mitglieds-Nr. 8.645-1/2

Probenahme: am 28.09.2021

Anwesende: Herr Höfkens, RMKS Rhein Main Kies und Splitt GmbH & Co.KG

Probenahme durch: Herr Spenrath, BÜV

Probeneingang: 28.09.2021

Probenbezeichnung:

Probe	Probenbezeichnung	Probenummer
1	GK 0/2 mm	P21-004378-02
2	GK 2/8 mm	P21-004378-03
3	GK 8/16 mm	P21-004378-04
4	GK 16/32 mm	P21-004378-05

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 (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-2 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-2 Datei gegeben.

Prüfergebnis:

Gemäß der Geologischen Karte 1:25.000 des Geologischen Landesamts Nordrhein-Westfalen, Blatt 43058 Wesel ist das Abbaugelände Teil der älteren Niederterrasse, einer pleistozänen bis holozänen Flussablagerung des Rheins (untere Serie des Quartärs).

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 mm und 16/32 mm bestehen zu 36 bis 44 M.-% aus Quarzen bzw. Quarziten. Der Anteil an Sand- bzw. Tonsteinen beträgt 54 bis 63 M.-%. Weiterhin sind bis zu 1 M.-% verschiedene kristalline Gesteine, wie Granit, Gneis etc., in den Körnungen enthalten.

Tabelle 1: Visuelle Ansprache Proben RMKS Rhein Main Kies und Splitt GmbH & Co. KG, Werk Wesel.

Proben-Nr.: P2021-	004378-02	004378-03	004378-04	004378-05
	0/2 mm	4/8 mm*	8/16 mm	16/32 mm
Gesteinsart:	Anteil in der Prüfkörnung in M.-%:			
Quarz, Quarzit	n. a.	44,1	36,1	40,1
Sand-/Tonstein	n. a.	54,1	63,1	59,0
Schiefer	n. a.	0,0	0,0	0,0
Kristallines Gestein (Granit, Gneis, etc.)	n. a.	1,0	0,0	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	< 0,2	0,4	0,6	0,2
Opalsandstein, Kieselkreide	0,0	0,0	0,0	0,0
gebrochenes Gestein (außer Quarz/Quarzit)	0,0	0,4	0,0	0,7
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	0,2	0,0

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

Bild 1 zeigt die mikroskopische Aufnahme der Körnung 0/2 mm. Der untersuchte Sand 0/2 mm ist im getrockneten Zustand gelb-beige mit nicht transparenten Partikeln aus Gesteinstrümmern, die verschiedene Farben aufweisen. Die mikroskopische Beurteilung erbrachte keine Hinweise auf Verwitterung oder mechanische Beanspruchung. Verklumpungen oder anhaftendes Material wurden nicht festgestellt. Der Sand besteht zu etwa der Hälfte aus Milchquarkörnern. Daneben liegen Körner aus Gesteinstrümmern vor, die vereinzelt auch plattig auftreten.



Bild 2: Mikroskopische Aufnahme der Körnung 0/2 mm, RMKS Rhein Main Kies und Splitt GmbH & Co. KG Werk Wesel.

Bei der mikroskopischen Begutachtung der Körnung 0/2 mm und der visuellen Ansprache der Körnungen 4/8 (aus 2/8 mm), 8/16 mm und 16/32 mm wurden Opalsandstein, Muschelschalen und Kieselkreide nicht festgestellt. Flint tritt vereinzelt in den Gesteinskörnungen 4/8 mm (aus 2/8 mm), 8/16 mm und 16/32 mm mit einem maximalen Anteil von 0,6 M.-% (8/16 mm) auf.

Gebrochene Körner wurden in den genannten Körnungen in Mengen $\leq 0,7$ M.-% festgestellt. Damit liegt auch der Anteil an gebrochener Grauwacke, Rhyolith/Quarzporphyr und gebrochenem Kies vom Oberrhein unter 0,7 M.-%.

Rezyklierte Gesteinskörnungen, schwefelhaltige Verbindungen, wie Gips, Anhydrit oder Pyrit, als auch kohleähnliche Verunreinigungen oder Holz wurden in den vier untersuchten

Körnungen ebenfalls nicht festgestellt. In der Körnung 8/16 mm können vereinzelt Fe-Konkretionen erkannt werden, die mutmaßlich Fe-Hydroxide wie Goethit enthalten können.

Die röntgenographische Mineralanalyse ist in Tabelle 2 aufgeführt. Anhand der röntgenographischen Untersuchungen ist festzustellen, dass die vier Gesteinskörnungen 80 bis 85 M.-% Quarz enthalten. Daneben lassen sich Feldspäte (Albit, Mikroklin) sowie untergeordnet Glimmer (Muskovit) nachweisen. Die Röntgendiagramme sind als Anlagen 1 bis 4 beigefügt. Zur besseren Darstellung ist auf der Y-Achse nur der Intensitätsbereich 0 bis 75.000 Impulse dargestellt; der Bereich größer 75.000 Impulse betrifft lediglich die Reflexe des Quarzes.

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

Proben-Nr.: P21-		004378-02	004378-03	004378-04	004378-05
		0/2 mm	2/8 mm	8/16 mm	16/32 mm
Mineral:	Formel:	Anteil in der Prüfkörnung in M.-%			
Quarz	SiO ₂	85	85	75	80
Feldspat (Albit, Mikroklin)	NaAlSi ₃ O ₈ KAlSi ₃ O ₈	15	15	25	15
Calcit	CaCO ₃	-	-	-	<< 5
Glimmer (Muskovit)	KAl ₃ Si ₃ O ₁₀ (OH) ₂	-	-	-	5
Glimmerartig (Clinochlor)	Mg _{2,5} Fe _{1,65} Si _{2,2} Al _{3,3} O ₁₀ (OH) ₈	-	-	-	-
Pyrit, Markasit, Goethit, Siderit	FeS ₂ , FeS ₂ , FeO(OH), FeCO ₃	-	-	-	-
Gips, Anhydrit	CaSO ₄ x 2H ₂ O, CaSO ₄	-	-	-	-

¹⁾Angaben nach Reference Intensity Ratio sind grobe Näherungswerte

Nach Tabelle 1 liegen diese Minerale zu großen Teilen in gebunden in Ton-/Sandstein oder in Form einzelner Quarz- bzw. Quarzitkörner bzw. anderen Gesteinen vor. Eisenhaltige Minerale, wie Pyrit, Markasit, Goethit oder Siderit, sowie sulfathaltige Bestandteile, wie Gips oder Anhydrit, sind röntgenographisch ebenfalls nicht nachweisbar. Vereinzelt nachgewiesener Calcit stammt vermutlich aus dem karbonatischen Bindemittel einzelner Siliziklasten.

Gesamtbeurteilung:

Die im Werk Wesel der RMKS Rhein Main Kies und Splitt GmbH & Co.KG aufbereiteten Gesteinskörnungen bestehen überwiegend aus Sandsteinkomponenten als auch aus Quarzen bzw. Quarziten. Sulfathaltige Bestandteile und Fremdbestandteile wurden nicht

nachgewiesen. In der Körnung 8/16 mm können vereinzelt Bruchstücke von Eisenkonkretionen beobachtet werden, die oftmals Fe-Hydroxide enthalten.

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

Sie enthalten keinen Opalsandstein und keine Kieselkreide.

Flint wurde in allen untersuchten Körnungen festgestellt. Der maximale Gesamtflintanteil der Gesteinskörnungen beträgt 0,6 M.-%. Der Anteil an reaktionsfähigem Flint der untersuchten Körnungen liegt daher deutlich unter 2 M.-% (gemäß Alkali-Richtlinie).

Die Gesteinskörnungen enthalten weniger als 0,7 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.

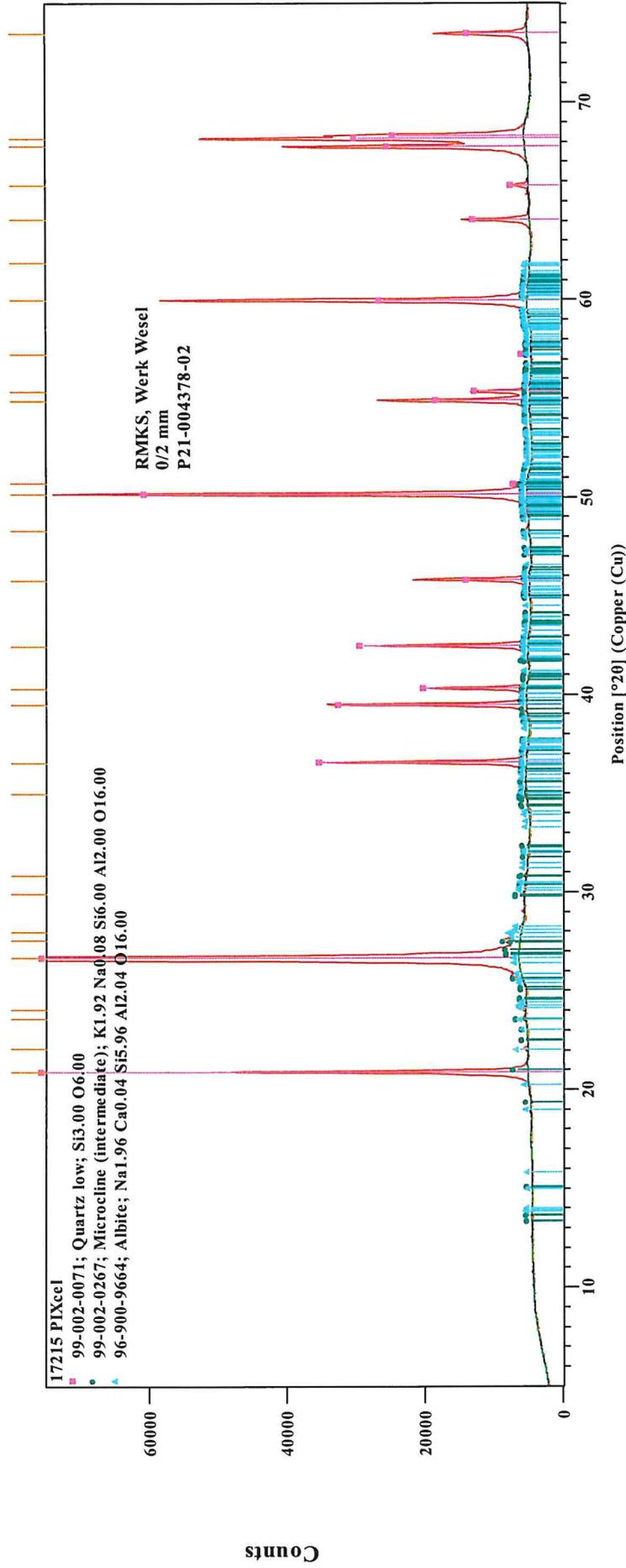
K. Bußmann

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



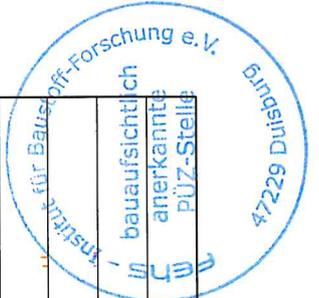
L. Gronen
Dipl. rer. nat. L. Gronen
(Sachbearbeiter)

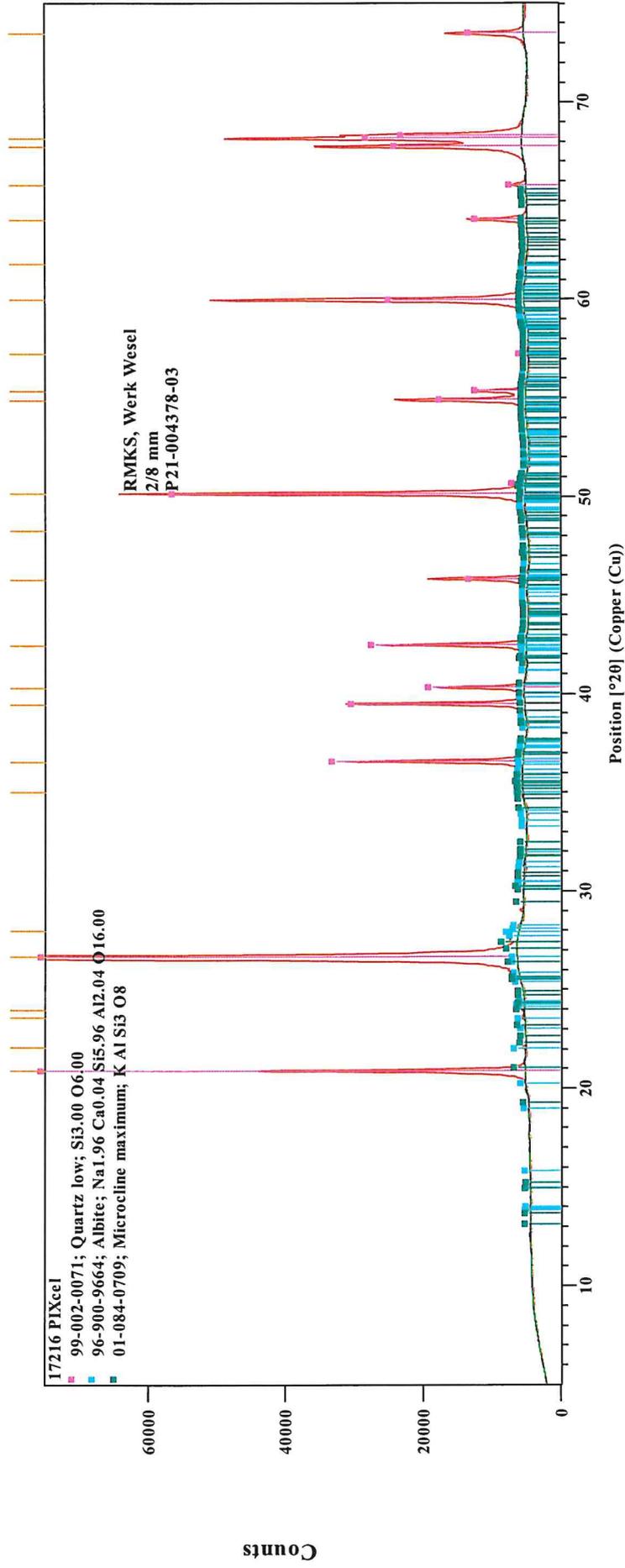
4 Anlagen



Peak List

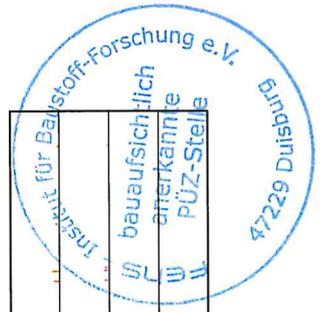
99-002-0071; Quartz low; Si3.00 O6.00
99-002-0267; Microcline (intermediate); K1.92 Na0.08 Si6.00 Al2.00 O16.00
96-900-9664; Albite; Na1.96 Ca0.04 Si5.96 Al2.04 O16.00

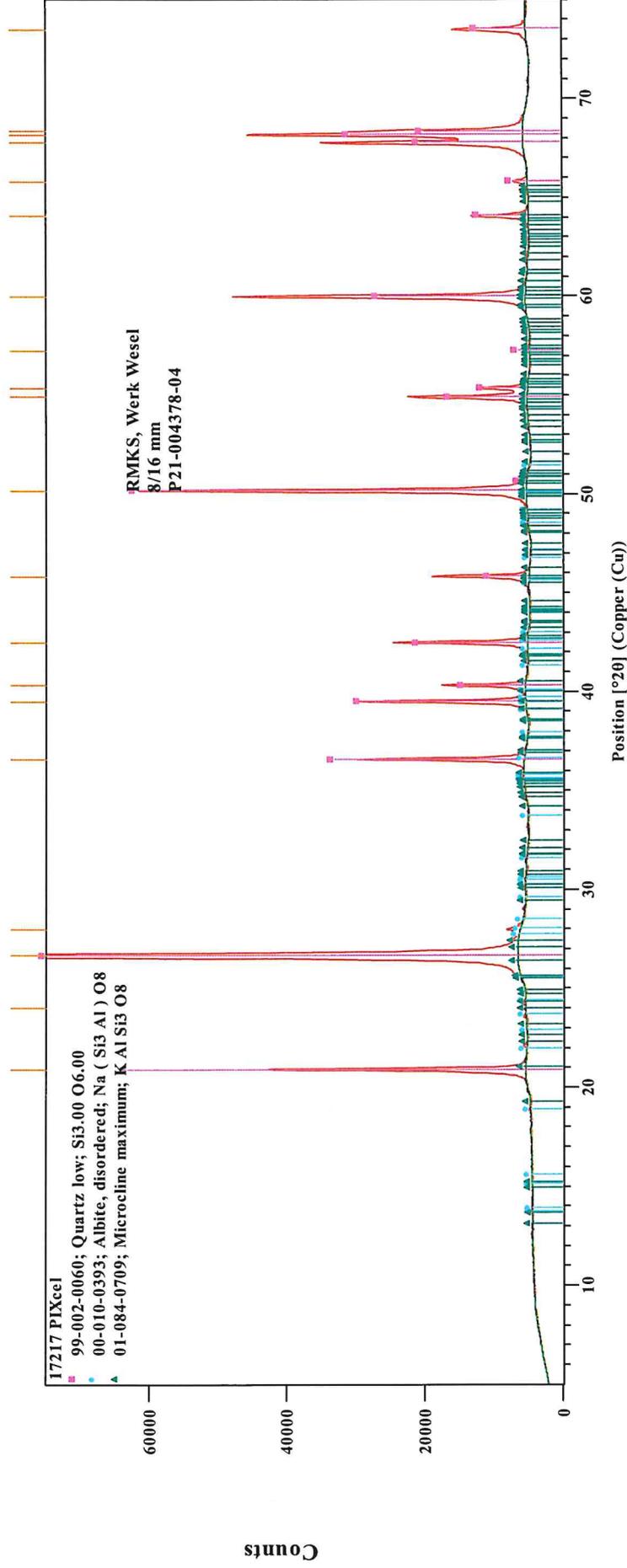




Peak List

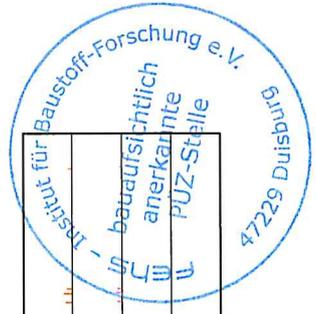
99-002-0071; Quartz low; Si3.00 O6.00
96-900-9664; Albite; Na1.96 Ca0.04 Si5.96 Al2.04 O16.00
01-084-0709; Microcline maximum; K Al Si3 O8

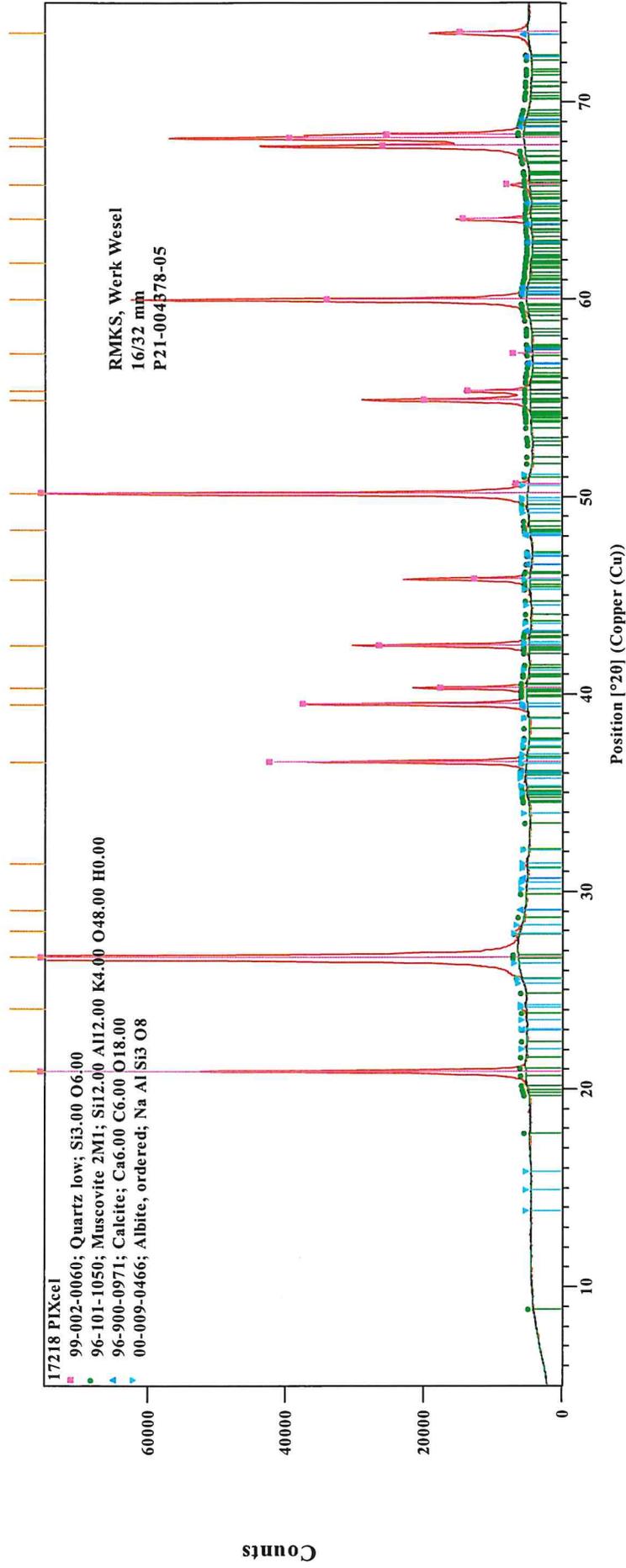




Peak List

- 99-002-0060; Quartz low; Si3.00 O6.00
- 00-010-0393; Albite, disordered; Na (Si3 Al) O8
- 01-084-0709; Microcline maximum; K Al Si3 O8





Peak List

99-002-0060; Quartz low; Si3.00 O6.00
96-101-1050; Muscovite 2M1; Si12.00 Al12.00 K4.00 O48.00 H0.00
96-900-0971; Calcite; Ca6.00 C6.00 O18.00
00-009-0466; Albite, ordered; Na Al Si3 O8

