

Fremdüberwachung

Auftraggeber: Peute Baustoff GmbH
Peutestraße 79
20539 Hamburg

Auftragssache: Untersuchung einer
Schottertragschicht 0/32
nach den „Technische Lieferbedingungen für Baustoff-
gemische und Böden zur Herstellung von Schichten
ohne Bindemittel im Straßenbau“, Teil: Güteüberwa-
chung, TL G SoB-StB 20/23, Ausgabe 2020, Fassung
2023

**Lieferkörnungen
und Probenmenge:** Eisensilikatgestein CUS
Schottertragschicht 0/32 mm - ca. 60 kg

Probenahme: am 02.11.2023 gemäß DIN EN 932-1 durch Herrn
Horstmann, asphalt-labor, im Beisein von Herrn Quast,
Fa. Peute Baustoff

Entnahmestelle: Band

Herkunft: Aurubis AG, Hamburg

Aufbereiter: Peute Baustoff GmbH, Hamburg

Anforderungen: TL SoB-StB 20, Ausgabe 2020
TL Gestein-StB 04/23, Ausgabe 2004/Fassung 2023

Verteiler:

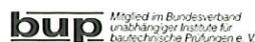
Firma	SH	FHH	NS
PDF	PDF	PDF	PDF

*) mit Lesebestätigung

Der Untersuchungsbefund darf nur ungekürzt vervielfältigt werden. Auszugsweise Vervielfältigung und Wiedergabe bedarf un-
serer Genehmigung.

O:\PRÜFUNGEN\2023\Überwachung von SoB, GK und KG\Peute Baustoff, Hamburg\STS 0-32\7629\7629 STS 0-32 (SH, FHH und NS).docx

Niederlassungs-/Prüfstellenleitung:
Dr.-Ing. Karsten Rubach
Dipl.-Ing. Angela Stahl



Anthony-Fokker-Straße 3 · D-19061 Schwerin
Telefon (03 85) 64 10 53
Telefax (03 85) 64 10 559
e-mail: mail@aslab.de

Hinrichsen Verwaltungsges. mbH · Amtsgericht Kiel HRB 181 SE · Geschäftsführer: Ulrich Lüthje, Thomas Lobach

Hauptsitz:
Dr.-Hermann-Lindrath-Str. 1 · D-23812 Wahlstedt
Telefon (0 45 54) 99 200 · Telefax (0 45 54) 99 20 30
mail@asphalt-labor.de · Amtsgericht Kiel HRA 259 SE

Untersuchungsbefund - Nr.: 7629/23

vom: 17.01.2024/mo

Seite: 2

1. Labortechnische Untersuchungen

1.1 Gemischspezifische Eigenschaften

Prüfgegenstand	Prüfverfahren	Einheit	Ist	Soll			Kategorie
				Soll 1	Soll 2	Soll 3	
Korngrößenverteilung ¹⁾ [Korngröße mm]	DIN EN 933-1	Durchgang M.-%					
0,063			1,9	0-5	0-5	-	UF ₅
0,125			4	-	-	-	
0,25			7	-	-	-	
0,5			11	5-35	10-30	11±5	
1,0			16	9-40	14-35	16±5	
2,0			23	16-47	23-40	25±7	
2,8			29	-	-	-	
4,0			33	22-60	30-52	34±8	
5,6			40	-	-	-	
8,0			48	35-68	43-60	47±8	
11,2			56	-	-	-	
16,0			64	55-85	63-77	65±8	
22,4			74	-	-	-	
31,5			92	90-99	90-99	-	OC ₉₀
45,0			100	100	100	-	
63,0			100	-	-	-	
Differenz der Siebdurchgänge Siebe 1,0/2,0 mm Siebe 2,0/4,0 mm Siebe 4,0/8,0 mm Siebe 8,0/16,0 mm	DIN EN 933-1	M.-%	7 10 15 16		4 - 15 7 - 20 10 - 25 10 - 25		
Proctordichte ²⁾	DIN EN 13286-2						
- 100 % (ohne ÜK)		Mg/m ³	2,76		-		-
- w _{opt} (ohne ÜK)		%	2,5		-		-
- 100 % (mit ÜK)		Mg/m ³	2,81		-		-
- w _{opt} (mit ÜK)		%	2,3		-		-

¹⁾ grafische Darstellung siehe Anlage 1 und 2

²⁾ Anlage 3: Proctorversuch

Soll 1= Anforderung nach Anhang C der TL SoB-StB 20, Allg. Bereich

Soll 2= Anforderung nach Anhang C der TL SoB-StB 20, MDV Bereich

Soll 3= vom Lieferanten angegebener Wert S sowie Toleranzen der Durchgänge nach TL SoB-StB 20

1.2 Gesteinsspezifische Eigenschaften

Prüfgegenstand	Prüfverfahren	Einheit	Ist	Soll	Kategorie
Kornformkennzahl	DIN EN 933-4	M.-%	30	≤ 55	Sl ₅₅
Anteil gebrochener Oberflächen -vollständig gebr. C _{tc} -vollst. u. teilw. gebr. C _c + C _{tc} -gerundet. C _r -vollständig gerundet. C _{tr}	DIN EN 933-5	M.-% M.-% M.-% M.-%	100 100 0 0	- 90-100 - 0-3	C _{90/3}
Petrografische Zusammensetzung - Eisensilikatgestein MHS-1-CUS	DIN EN 932-3	M.-%	100 (Anlage 4)	-	-
Rohdichte Trockenrohddichte ρ _p Prüfkörnung: 0,063-31,5 mm	DIN EN 1097-6	g/cm ³	3,75	-	-
Widerstand gegen Schlag-Zertrümmerung SZ Prüfkörnung: 8/12,5 mm - Einzelwerte - Mittelwert	DIN EN 1097-2	M.-% M.-%	21,83/22,31/21,35 21,8	≤ 35	SZ ₃₅
Wasseraufnahme WA _{cm}	DIN EN 1097-6	%	0,7	≤ 0,5	WA _{cm} 0,5
Widerstand gegen Frost-Tau-Wechsel ¹⁾ Prüfkörnung: 8/16 mm Absplitterungen: ≤ 4,0 mm	DIN EN 1367-1	M.-%	0,1	≤ 4	F ₄
Wasserdurchlässigkeit	DIN 18130	m/s	2,7x10 ⁻⁴	-	-
Umweltrelevante Merkmale ²⁾	ErsatzbaustoffV		CUM-1	erfüllt	-

¹⁾ UB-Nr.: 6001/23 vom 15.06.2023/mo.

²⁾ Fremdüberwachung Nr. 7063/23 vom 18.12.2023/Lo/gie nach ErsatzbaustoffV (Bericht beiliegend)

2. Aufbereitung

Die Aufbereitung der Schottertragschicht 0/32 erfolgt mittels Backenbrecher Metso LT106 sowie einem nachgeschalteten bewährten Kegelbrecher Lokotrack LT 200HP und einer Siebmaschine unter kontinuierlicher Wasserzugabe. Je nach Verfügbarkeit werden auch Geräte anderer Hersteller eingesetzt.

Die Aufgabekörnung hat Abmessungen von 45 - 450 mm.

3. Betriebsbeurteilung und WPK

Prüfgegenstand	Beurteilung
- Herstellung und Lagerung	ordnungsgemäß
- Kennzeichnung der Halden	ordnungsgemäß
- WPK-Handbuch	ordnungsgemäß
- WPK-Beauftragter	Herr Zantz
- WPK-Durchführung	ordnungsgemäß

4. Beurteilung

Das untersuchte Material entspricht hinsichtlich der gemischspezifischen und gesteinspezifischen Eigenschaften den Anforderungen der TL SoB-StB 20 und der TL Gestein-StB 04/23 an eine Schottertragschicht 0/32.

asphalt-labor

Arno J. Hinrichsen GmbH & Co. KG

Zweigniederlassung Schwerin



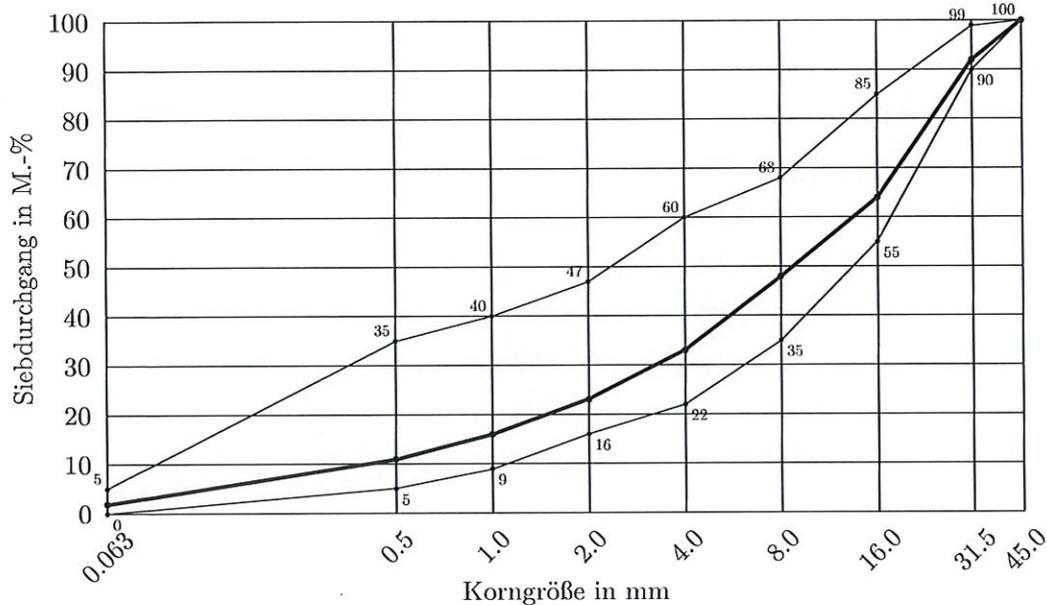
Dipl.-Ing. Angela Stahl
Prüfstellenleitung

Anlage 1

zu Untersuchungsbefund 7629/23

Korngrößenverteilung

Bezeichnung:	STS 0/32
Vorschrift :	TL SoB-StB 20, Allgemeiner Bereich
Entnahmestelle:	Hamburg, Peutestraße



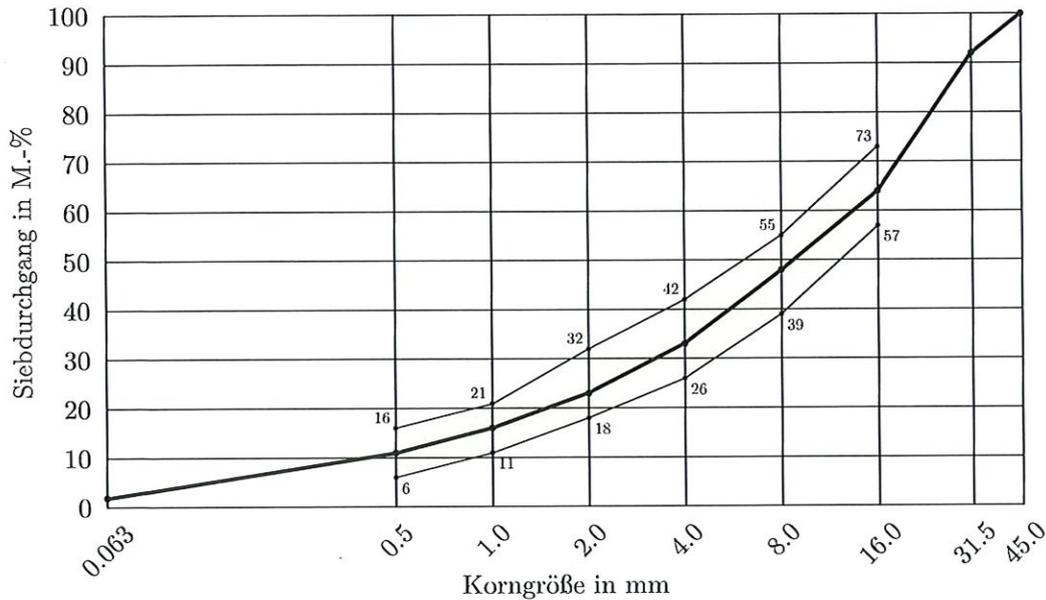
Korngröße	Durchgang	Summe	Grenzen
mm	M.-%	M.-%	M.-%
0 - 0,063	1,9	1,9	0-5
0,063 - 0,5	9,1	11,0	5-35
0,5 - 1,0	5,0	16,0	9-40
1,0 - 2,0	7,0	23,0	16-47
2,0 - 4,0	10,0	33,0	22-60
4,0 - 8,0	15,0	48,0	35-68
8,0 - 16,0	16,0	64,0	55-85
16,0 - 31,5	28,0	92,0	90-99
31,5 - 45,0	8,0	100,0	100

Anlage 2

zu Untersuchungsbefund 7629/23

Korngrößenverteilung

Bezeichnung:	STS 0/32
Vorschrift :	TL SoB-StB 20 (lieferantentypischer Bereich des Siebdurchgangs (Toleranzbereich))
Entnahmestelle:	Hamburg, Peutestraße



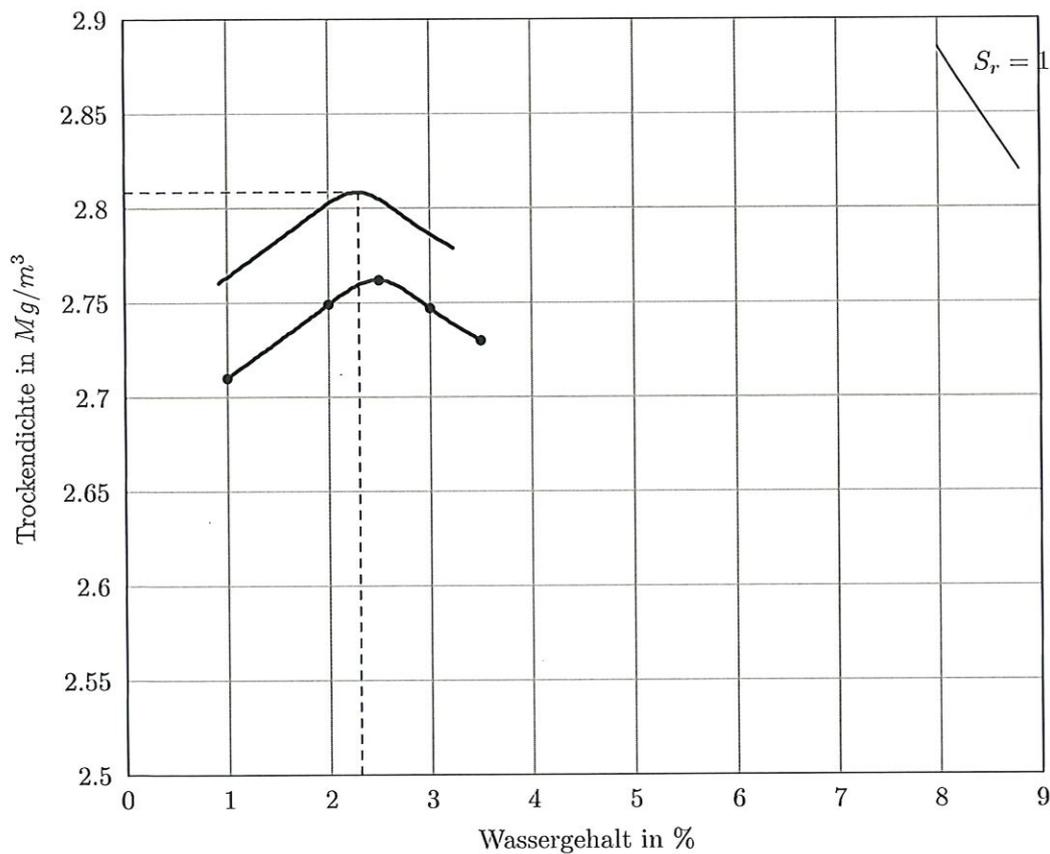
Korngröße	Durchgang	Summe	Grenzen
mm	M.-%	M.-%	M.-%
0 - 0,063	1,9	1,9	
0,063 - 0,5	9,1	11,0	6-16
0,5 - 1,0	5,0	16,0	11-21
1,0 - 2,0	7,0	23,0	18-32
2,0 - 4,0	10,0	33,0	26-42
4,0 - 8,0	15,0	48,0	39-55
8,0 - 16,0	16,0	64,0	57-73
16,0 - 31,5	28,0	92,0	
31,5 - 45,0	8,0	100,0	

Anlage 3

zu Untersuchungsbefund 7629/23

Proctorkurve nach DIN EN 13286-2

Befund-Nr.:	7629/23	Bodenart:	STS 0/32
Entnahmestelle:	Hamburg, Peutestraße	Vorschrift:	DIN EN 13286-2
Lage:		Entnahmetag:	02.11.2023



100 % Proctordichte:	2,81 Mg/m^3	Optimaler Wassergehalt :	2,3 %
97 % Proctordichte:	2,72 Mg/m^3	Wassergehalt min/max:	- / - %
95 % Proctordichte:	2,67 Mg/m^3	Wassergehalt min/max :	- / - %
Rohdichte:	3,75 Mg/m^3	Rohdichte Überkorn:	3,74 Mg/m^3
Anteil Überkorn:	7,7 M.-%	Wassergehalt Überkorn :	1,5 %

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

Peute Baustoff GmbH
Peutestraße 79
20539 Hamburg

Datum: 24. Mai 2023
Durchwahl: -26
Unser Zeichen: lgr
E-Mail: l.gronen@fehs.de

Prüfbericht 0920-2 FEHS23

Petrographische Untersuchung an
Gesteinskörnung aus Kupferhüttenschlacke

Auftraggeber: Peute Baustoff GmbH
Peutestraße 79
20539 Hamburg

Auftrag vom: 20.04.2023

FEhS-Auftragsnummer: AU23-0436

Prüfzeitraum: 20.04. – 15.05.2023

Auftrag: Petrographische Untersuchung von industriell hergestellter Gesteinskörnung in Anlehnung an DIN EN 932-3 und die DAfStb- Richtlinie: "Vorbeugende Maßnahmen gegen schädigende Alkali-reaktionen 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>
Bauaufsichtlich anerkannte Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle (PÜZ) Kennziffer NRW05	
	 <p>DAkks Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-20209-01-00</p>
Die Akkreditierung Nach DIN EN ISO/IEC 17025 gilt für die in der Urkundenanlage D-PL-20209-01-00 aufgeführte Prüfverfahren	
Privatrechtlich anerkannte Prüfstelle nach RAP Stra für Baustoffe und Baustoffgemische sowie für wasserwirtschaftliche Merkmale im Straßenbau	
	Unter der Nummer VMPA-B-2030 geführte VMPA anerkannte Betonprüfstelle
	Mitglied der Landesgütegemeinschaft Instandsetzung von Betonbauwerken Nordrhein-Westfalen e. V.
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 Rückteilproben 4 Wochen aufbewahrt. Die auszugswise Vervielfältigung des Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch das FEhS - Institut für Baustoff-Forschung e.V.	
Dieser Prüfbericht umfasst 6 Seiten und 2 Seiten Anlagen.	

Lieferwerk: Hamburg

Probenahme: Auftraggeber

Anwesende: unbekannt

Probeneingang: 23.03.2023

Probenbezeichnung:

Probe	Probenbezeichnung	Probennummer
1	0/5 mm Eisensilikatgranulat	P23-000653-01
2	5/22 mm Eisensilikatgestein	P23-000653-02

Verfahren:

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

Die angelieferten Gesteinskörnungen wurde bei 105 °C getrocknet und visuell auf äußere Gesteinsmerkmale, wie Farbe, Einschlüsse, Fremdbestandteile, Verwitterungszustand, Bruchflächigkeit und Gefügeausbildung begutachtet und der Zustand fotografisch dokumentiert. Unter dem Stereomikroskop wurde qualitativ auf das Auftreten von Einschlüssen wie Fe-Granalien oder Eisenoxide geprüft. Zur Bestimmung des Mineralbestands wurden von der angelieferten Gesteinskörnungen repräsentative Teilproben durch Aufmahlung auf < 63 µm in einer Planeten-Kugelmühle hergestellt und röntgenographisch mit einem Pulverdiffraktometer der Fa. PANalytical untersucht. Als Strahlungsquelle wurde eine Kupferröhre verwendet. Von den Proben 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 semi-quantitative Abschätzung der mineralischen Zusammensetzung wird anhand der RIR-Faktoren vorgenommen.

Petrographische Grundlage:

Kupferhüttenschlacke (CUS/CUG) wird als künstliche Gesteinsschmelze bei der Herstellung von Kupfer aus Erzen und mineralischen Zuschlägen erzeugt. Durch Auswahl und Zusammensetzung verschiedener Einsatzstoffe wird zielgerichtet die Chemie dieser Gesteinsschmelze auf eine Fe-silikatische Zusammensetzung eingestellt. Bei langsamer Abkühlung dieser Gesteinsschmelze, z.B. im Schlackenbeet, entsteht eine kristalline Kupferhüttenschlacke (CUS). Die in der Gesteinsschmelze gelösten Gase entweichen bei der Erstarrung und können so ein feinporiges Gefüge erzeugen. Durch schnellere Abkühlung kann Kupferhüttenschlacke auch feinkristallin oder glasig erstarren (z.B. Wassergranulation) um Kupferhüttengranulat (CUG) zu erzeugen. Durch anschließende Aufbereitungsprozesse wie Brechen und Klassieren wird ein gleichmäßiges, gedrunenes Korn erzeugt.

Visuelle Beurteilung:

Bei den untersuchten Gesteinskörnungen handelt es sich um gebrochene und klassierte Produkte, welches aus Kupferhüttenschlacke hergestellt werden. Makroskopisch können einzelne Mineralkörner in den begutachteten Partikeln nicht unterschieden werden. Aus der visuellen Beurteilung und dem Auswiegen der sortierten Komponenten ergibt sich die in der Tabelle 1 gezeigte Zusammensetzung der Proben **1** und **2**.

Tabelle 1: Visuelle Ansprache der Proben **1** und **2**.

Proben-Nr.: P23-	000653-01	000653-02
	0/5 mm Eisensilikatgranulat	5/22 mm Eisensilikatgestein
Bestandteil:	Anteil in der Prüfkörnung in M.-%:	
Dichte Partikel	-	95,6
Poröse Partikel	-	4,3
Sonstige	≤ 5	0,2
Glasige Partikel	> 95	-

In der Probe **1** konnten in der mikroskopischen Bewertung fast ausschließlich schwarze und nicht transparente glasigen Partikel mit glasigem Glanz erkannt werden, vgl. Bild 1 (A). Vereinzelt finden sich feine kristalline Partikel, die einen Anteil < 5 M.-% aufweisen. Die glasigen Partikel treten in verschiedenen Partikelformen (Kugeln, Elongiert, Bruchstücke). Beispielhaft sind vereinzelt Partikel in der Abbildung Bild 1 (B) gezeigt.

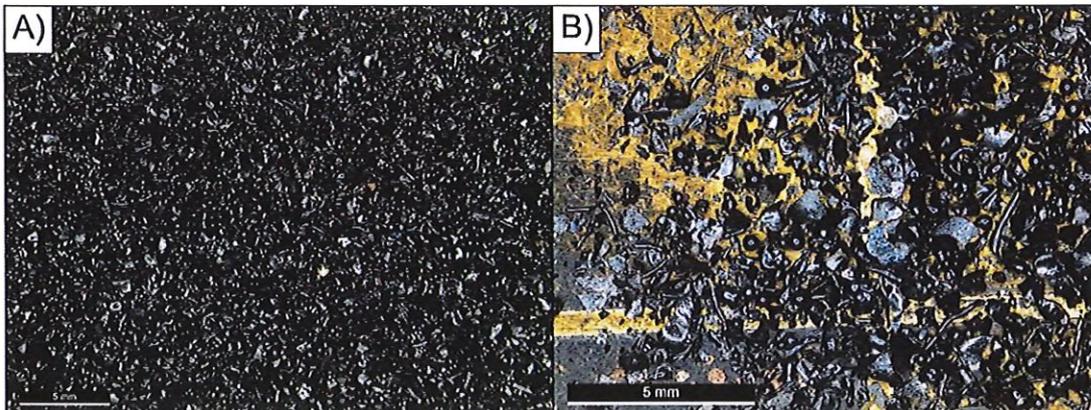


Bild 1: Mikroskopische Übersichtsaufnahmen der 0/5 mm Fraktion, (A) Übersicht über die Fraktion. (B) Detailaufnahme von vereinzelt Partikeln.

Für die Prüfkörnung 5/22 mm (Probe **2**) zeigten sich generell 3 verschiedene Partikeltypen. Gemäß der visuellen Beurteilung macht die Gruppe der „Dichten Partikel“ die weitaus häufigsten Anteile aus, vgl. Tabelle 1. Diese Partikel treten oftmals plattig auf und zeigen ein mittelloses dichtes Gefüge. Als weiterer Partikeltyp konnten Partikel erkannt werden, an denen eine deutliche Porosität makroskopisch zu erkennen ist. Beispielhaft sind einzelne Partikel der beiden erwähnten Gruppen im Bild 2 dargestellt. Weiterhin finden sich vereinzelt Partikel, die zur Fraktion „Sonstige“ zusammengefasst wurden.



Bild 2: Beispielhafte Partikel der Fraktionen der dichten der (links) und der porösen Bestandteile (rechts).

Hinweise auf Fremdmaterialien oder andere Verunreinigungen (z.B. Holz, RC-Materialien, etc.) wurden in keiner der untersuchten Proben weder makroskopisch noch mikroskopisch festgestellt.

Mineralogische Zusammensetzung:

Die Ergebnisse der röntgenographischen Mineralanalysen der Proben **1-2** sind in Tabelle 2 aufgeführt. Die zugehörigen Röntgendiagramme sind als Anlagen 1-2 beigefügt.

Als Hauptmineralphasen der Proben **1-2** können Fayalit und Magnesioferrit nachgewiesen werden. Weiterhin zeigt sich in der Probe **1** neben Merwinit ein deutlicher Anteil an röntgenamorphen Substanzen. Aus dem im Diffraktogramm zwischen 25 und 35 ° 2-θ zu erkennende amorphe Hügel kann der Massenanteil an diesen Bestandteilen auf Werte > 40 M.-% abgeschätzt werden. In der vollständig kristalline Probe **2** kann Hedenbergit neben Fayalit und Magnesioferrit detektiert werden.

Tabelle 2: Röntgenographische Mineralanalyse des jeweiligen kristallinen Probenanteils der Proben **1** und **2** in M.-% nach RIR¹⁾

	Proben-Nr.: P23-	000678-01	000678-02
	XRD-Nr:	18424	18425
Mineral:	Formel:		
Fayalit	Fe ₂ SiO ₄	55	70
Merwinit	Ca ₃ Mg(SiO ₄) ₂	10	-
Magnetit	Fe ₃ O ₄	5	-
Magnesioferrit	MgFe ₂ O ₄	30	15
Hedenbergit	CaFeSi ₂ O ₆	-	15
Röntgenamorph	-	+++	-

¹⁾Angaben nach RIR (Reference intensitiy Ratios) sind semi-quantitative Ergebnisse, die als Näherung anzusehen sind.

Gesamtbeurteilung:

Bei den untersuchten Lieferkörnungen 0/5 mm und 5/22 mm, aufbereitet durch die Peute Baustoff GmbH, handelt es sich zum einen um eine kristalline Kupferhüttenschlacken sowie, zum anderen, um ein schnell abgekühltes und somit glasig erstarrtes Granulat aus Kupferhüttenschlacke. In beiden Proben können für Kupferhüttenschlacken typische Minerale wie Fayalit und verschiedene Spinell-Phasen nachgewiesen werden. Das Granulat weist hingegen einen signifikanten Anteil an glasigen Bestandteilen auf.

Verunreinigungen durch weitere Fremdmaterialien wie Holz oder Anteile von RC-Materialeien sind in der untersuchten Probe nicht enthalten.

Da es sich um industriell erzeugte Gesteine handelt, kommen Flint, Opalsandsteine und Kieselkreide sowie gebrochene Komponenten aus Rhyolith oder Grauwacken aus Flusssedimenten generell nicht vor.

Eine Herkunft der Gesteine aus den eiszeitlichen Ablagerungsgebieten Norddeutschlands (gemäß Bild 3 Alkali-Richtlinie) ist demensprechend auch nicht gegeben.

Sofern im Anwendungsgebiet der Alkali-Richtlinie baupraktische Erfahrungen und keine schädigenden Alkali-Kieselsäure-Reaktionen an Bauwerken vorliegen, können die 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.



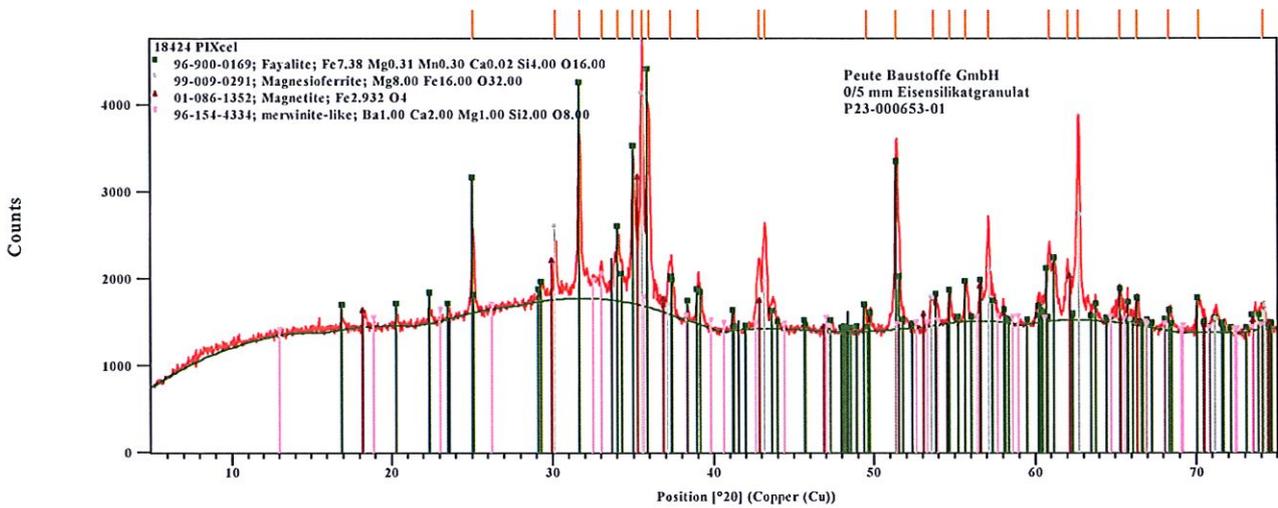
Bußmann

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

L. Gronen

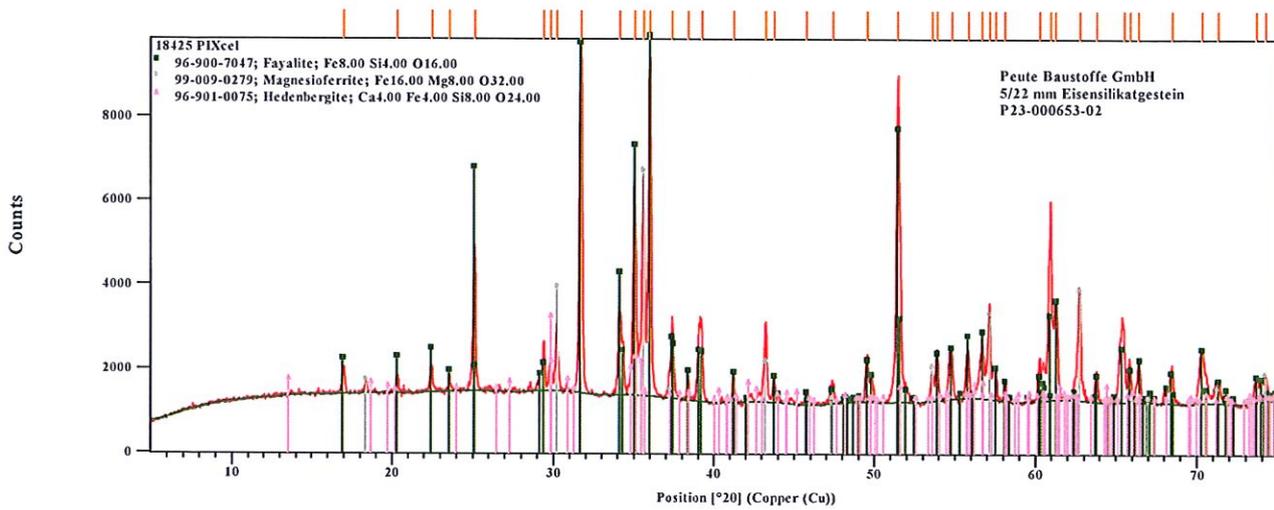
Dr. rer. nat. L. Gronen
(Leiter Physiklabor)

2 Anlagen



Peak List
96-900-0169; Fayalite; Fe7.38 Mg0.31 Mn0.30 Ca0.02 Si4.00 O16.00
99-009-0291; Magnesioferrite; Mg8.00 Fe16.00 O32.00
01-086-1352; Magnetite; Fe2.932 O4
96-154-4334; merwinite-like; Ba1.00 Ca2.00 Mg1.00 Si2.00 O8.00

Die Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025 gilt für die in der Urkundenanlage D-PL-20209-01-03 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.



Peak List
96-900-7047; Fayalite; Fe8.00 Si4.00 O16.00
99-009-0279; Magnesioferrite; Fe16.00 Mg8.00 O32.00
96-901-0075; Hedenbergite; Ca4.00 Fe4.00 Si8.00 O24.00

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