

Untersuchungsbefund - Nr.: 2798/22

vom: 19.01.2022/mo.

Seiten: 4

Anlagen: 2

asphalt-labor

Arno J. Hinrichsen GmbH & Co.
Zweigniederlassung Schwerin

Anerkannte Prüfstelle gemäß „RAP Stra“ für alle
Arten von Baustoffprüfungen an Baustoffen und
Baustoffgemischen im Straßenbau.

Auftraggeber: Peute Baustoff GmbH
Peutestraße 79
20359 Hamburg

Betrifft: **Untersuchung von Eisensilikatgranulat**
gemäß „Metallhüttenschlacken Gütesicherung RAL-GZ 511,
Güte- und Prüfbestimmungen für Metallhüttenschlacken“, Aus-
gabe August 2003, für den Einsatz im Straßen- und Wegebau

Werk: Hamburg, Peutestraße

Herkunft: Aurubis AG, Hamburg

Gesteinsart: Eisensilikatgranulat CUG

Lieferkörnung: Eisensilikatgranulat CUG 0/4 mm

Probenahme: am 15.11.2021 gemäß DIN EN 932-1 durch Herrn Horstmann,
asphalt-labor, im Beisein von Herrn Windelborn, Fa. Peute Bau-
stoff

Entnahmestelle: Halde, Peutestraße

Anforderungen: DIN EN 12620 „Gesteinskörnungen für Beton“,
Ausgabe Juli 2008
TL Gestein-StB 04 „Technische Lieferbedingungen für Gesteins-
körnungen im Straßenbau“, Ausgabe 2004/Fassung 2018, An-
hang G

Verteiler:

Firma		
per Post, per PDF		

Der Untersuchungsbefund darf nur ungekürzt vervielfältigt werden. Auszugsweise Vervielfältigung und Wiedergabe bedarf unse-
rer Genehmigung.

O:\PRÜFUNGEN\2022\Überwachung von SoB, GK und KG\Peute Baustoff, Hamburg\CUG\2798\2798_CUG DIN EN 12620.docx

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

bup Mitglied im Bundesverband
unabhängiger Institute für
bautechnische Prüfungen e. V.

Anthony-Fokker-Straße 3
D-19061 Schwerin
Telefon (03 85) 64 10 53
Telefax (03 85) 64 10 559

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

Bank: Sparkasse Mecklenburg-Schwerin
IBAN: DE10 1405 2000 0301 1731 50
BIC: NOLADE21LWL
e-mail: mail@aslab.de

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

1. Labortechnische Untersuchungen

Die labortechnischen Untersuchungen erfolgten nach den in der DIN EN 12620 bzw. den TL Gestein-StB 04 angegebenen Prüfverfahren, jeweils in der neuesten Fassung. Der Prüfumfang entspricht der Tabelle C.1 der TL-Gestein-StB 04. Die Anforderungen wurden dem Anhang G der TL Gestein-StB 04 entnommen.

1.1 Korngrößenverteilung (DIN EN 933-1, waschen und sieben)

Siebweite in mm	Durchgang in M.-%		
	Ist	Typische Werte des Herstellers einschließlich Grenz-abwei- chung Tab. 4 der DIN EN 12620	Soll
11,2			
8,0	100		100
5,6	99		95-100
4,0	95	99 ± 5	85-99
2,8	91		
2,0	77		
1,0	32	41 ± 20	
0,5	8		
0,25	3	4 ± 20	
0,125	1		
0,063	0,6	1,8 ± 3	
Kategorie DIN EN 12620			G _F 85
Kategorie TL Gestein			G _F 85
Anforderung			erfüllt

1.2 Feinanteile (DIN EN 933-1, waschen und sieben)

Lieferkörnungen	mm	CUG 0/4	-	-
Anteil an abschlämmbaren Bestandteilen	M.-%	0,6	-	-
Kategorie DIN EN 12620		f ₃	-	-
Kategorie TL Gestein		f ₃	-	-

1.3 Kornrohdichte (DIN EN 1097-6, Anhang A)

Lieferkörnungen	mm	CUG 0/4	-	-
Trockenrohdichte ρ _p	Mg/m ³	3,60	-	-
Kategorie DIN EN 12620		-	-	-
Kategorie TL Gestein		-	-	-

1.4 Grobe organische Verunreinigungen (DIN EN 1744-1, Abschnitt 14.2)

Lieferkörnung	mm	CUG 0/4	-	-	-
aufschwimmende Bestandteile	M.-%	0,00	-	-	-
Kategorie DIN EN 12620		-	-	-	-
Kategorie TL Gestein		m _{LPC0,10}	-	-	-

1.5 Chloridgehalt (DIN EN 1744-1)*)

Lieferkörnung	mm	CUG 0/4	-	-	-
Chloridgehalt Cl ⁻	M.-%	0,0002	-	-	-
Kategorie DIN EN 12620		-	-	-	-
Kategorie TL Gestein		-	-	-	-

*) UB-Nr.: 1575/21 vom 30.07.2021/mo.

1.6 Säurelösliche Sulfate (DIN EN 1744-1, Abschnitt 12)*)

Lieferkörnung	mm	CUG 0/4	-	-	-
Säurelösliches Sulfat SO ₄ ²⁻	M.-%	0,12	-	-	-
Kategorie DIN EN 12620		AS _{0,2}	-	-	-
Kategorie TL Gestein		AS _{NR}	-	-	-

*) UB-Nr.: 1575/21 vom 30.07.2021/mo.

1.7 Gesamtschwefel (DIN EN 1744-1, Abschnitt 11)*)

Lieferkörnung	mm	CUG 0/4	-	-	-
Gesamtschwefel S	M.-%	0,48	-	-	-
Soll		≤ 1,0			
Kategorie DIN EN 12620		-	-	-	-
Kategorie TL Gestein		S _{NR}	-	-	-

*) UB-Nr.: 1575/21 vom 30.07.2021/mo.

1.8 Stoffliche Kennzeichnung

Die Ergebnisse der stofflichen Kennzeichnung sind in der Anlage 1 ersichtlich.

1.9 Umweltrelevante Merkmale

Die Ergebnisse zu den umweltrelevanten Merkmalen gemäß TL Gestein-StB 04 sind in der Anlage 2 aufgeführt.

Die umweltrelevanten Merkmale erfüllen die Anforderungen der TL Gestein-StB 04.

a s p h a l t - l a b o r

Arno J. Hinrichsen GmbH & Co.
Zweigniederlassung Schwerin

Dipl.-Ing. Angela Stahl
Prüfstellenleitung

Dr. rer. nat. Dipl.-Min. R. Khorasani
Prof. em. der HafenCity Universität Hamburg
Am Sandtorpark 10
20457 Hamburg

Tel.: +49.40.434389
Fax: +49.40.43290848
Mobil-Tel.: +49.171.7550549
e-mail: rd.khorasani@t-online.de

Mineralogisch-petrographisch-geochemische Charakterisierung von Eisensilikat-Granulat

Das Eisensilikat-Granulat der Aurubis Hamburg ist ein Mineralstoff, der bei der Kupferproduktion aus Konzentraten natürlich entstandener Kupfererzminerale als industrielles Nebenprodukt hergestellt wird. In einem pyrometallurgischen Prozess werden die Kupferkonzentrate unter Zusatz von natürlichem Quarzsand bei einer Temperatur von ca. 1.250°C aufgeschmolzen, wobei das in ihnen enthaltene chemisch gebundene Eisen (bis ca. 30%) entzogen wird. Dabei entsteht eine Eisensilikatschmelze, aus der durch schockartiges Abkühlen mit einem temperaturgesteuerten Druckwasserstrahl ein Granulat hergestellt wird.

Dieses zum größten Teil (80-90 %) glasartig-amorph erstarrte Granulat (Korngröße bis max. 4 mm) ist überwiegend kugelig bis ellipsenförmig, aber auch unregelmäßig (xenomorph) mit scharfen Kanten oder ecken- und kantengerundet ausgebildet. Manche Körner weisen eine glatte Oberfläche auf, manche, wegen der aufgeplatzten Blasen, eine unebene und raue.

Hinsichtlich Mineralogie, Petrographie und Chemismus sowie durch seine Genese aus einer überwiegend silikatischen Schmelze ist das Granulat den in der Natur vorkommenden vulkanischen Gläsern, wie z. B. Obsidian, vergleichbar.

Mineralogische Zusammensetzung und Gefüge

Die mineralogisch-petrographische Zusammensetzung des Eisensilikat-Granulats ist, genetisch bedingt, identisch mit der des Eisensilikat-Gesteins. Das Silikat **Olivin (Fayalit, also Eisenolivin, $\text{Fe}_2[\text{SiO}_4]$** und das Oxid **Magnetit/Magnesioferrit ($\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{MgFe}_2\text{O}_4$)** sind auch hier die dominierenden mineralischen Phasen, machen aber insgesamt, wegen des hohen Anteils der **Glasphase**, nur einen relativ geringen Anteil des Gefüges aus. Ihre Kristalle sind zudem, wegen der schockartigen Abkühlung, wesentlich kleiner entwickelt als im Eisensilikat-Gestein. Die Olivinkristalle bilden ein Maschenwerk aus mehr oder weniger rundlichen, xenomorphen, eng miteinander verwachsenen Individuen, in dem winzige Magnetitkristalle eingeschlossen sind. **Sulfidische** Komponenten kommen nur stark untergeordnet und, aufgrund der raschen Abkühlung, in glasig-amorpher Form vor.

Das glasig-amorphe und feinst- bis feinkörnige Gefüge ist also charakterisiert durch eine Verschweißung sowohl der mineralischen Phasen miteinander als auch der mineralischen Phasen mit der Glasphase. Wegen des hohen glasig-amorphen Anteil ist das Eisensilikat-Granulat, wie die meisten natürlichen Gläser auch, ein inertes Material.

Chemische Zusammensetzung

Aus der chemischen Zusammensetzung der überwiegend eisensilikatischen Schmelze ergibt sich eine für das Granulat charakteristische Elementverteilung, wobei Si neben Fe das dominierende Element ist:

Hauptelemente (Oxidform):	ca. 87-92 Gew.-%	$\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2$
restliche Hauptelemente:	ca. 7-9 Gew.-%	$\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{MgO} + \text{CaO} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} + \text{TiO}_2 + \text{P}_2\text{O}_5$
Spurenelemente:	ca. 3-4 Gew.-%	gebunden in oxidischen und sulfidischen Mineralphasen

Baustofftechnologische Eigenschaften

Die Zusammensetzung und das Gefüge, vor allem der hohe Verschweißungsgrad der glasigen Phase und der kristallinen Komponenten, bewirken die ausgezeichneten baustofftechnologischen Eigenschaften des Eisensilikat-Granulats, wie eine charakteristisch hohe Trockenrohichte, sehr hohe Festigkeit und Härte, optimale Oberflächenrauigkeit, vollkommene Raumbeständigkeit, äußerst geringe Wasseraufnahme, sehr gute Frost-, Verwitterungs- und Langzeitbeständigkeit. Da die stoffliche Zusammensetzung des Granulats nahezu konstant ist, sind auch die baustofftechnologischen Eigenschaften konstant.

Hamburg, 1. März 2019



.....
(Prof. Dr. R. Khorasani)

Eurofins Umwelt Nord GmbH - Demmlerstraße 9 - 19053 - Schwerin

asphalt-labor Arno J. Hinrichsen GmbH & Co. KG
Niederlassung Schwerin
Anthony-Fokker-Straße 3
19061 Schwerin

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 32200726
Prüfberichtsnummer: AR-22-NK-000427-01
Auftragsbezeichnung: Peute Baustoff Hamburg
Probenart: Feststoff
Probenahmedatum: 15.11.2021
Probenehmer: angeliefert vom Auftraggeber
Probeneingangsdatum: 11.01.2022
Prüfzeitraum: 11.01.2022 - 17.01.2022
Kommentar: Untersuchung gemäß TL- Gestein-StB 04

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

BG - Bestimmungsgrenze, Lab. - Kürzel des durchführenden Labors, Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors
/u - Untervergabe, /f - Fremdvergabe

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit RE000FY gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAKKS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Dr. Stefanie Kohse
Niederlassungsleitung
+49 385 572755 0

Digital signiert, 19.01.2022
Ilona Pinnow
Prüfleitung

Probenbezeichnung **2798 CUG 0/4 Granulat aus der Kupfererzeugung**

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	TL Gestein StB 04			Probennummer		322004031
				CUS/CUG			BG	Einheit	
Feststoffparameter									
Trockenmasse	FR/f	RE000FY	DIN EN 14346: 2007-03	-	-	-	0,1	Ma.-%	99,3
Eluatparameter									
Grenzwerte Eluat									
pH-Wert	FR/f	RE000FY	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04		6 - 10		-		8,5
Leitfähigkeit bei 25°C	FR/f	RE000FY	DIN EN 27888 (C8): 1993-11		700		5	µS/cm	17
Blei (Pb)	FR/f	RE000FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01		100		1	µg/l	9
Kupfer (Cu)	FR/f	RE000FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01		100		5	µg/l	52
Zink (Zn)	FR/f	RE000FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01		200		10	µg/l	< 10