

**Produktdatenblatt**

Erstmals erstellt am: 21.01.2011 Aktualisiert am: 21.01.2011  
 Nächste Prüfung am: 21.01.2012 Gedruckt am: 21.01.2011

<b>Produkt</b>	<b>SiLibeads Glaskugeln Typ P</b>
<b>Material</b>	Präzisionsglaskugeln aus Borosilikatglas mit polierter oder (fein-)mattierter Oberfläche Dichte: 2,23 kg/dm <sup>3</sup> Hydrolytische Klasse an Glaskugeln: HGB 1 (in Anlehnung nach DIN ISO 719) Säurebeständigkeitsklasse an Glaskugeln: S1 (nach DIN 12116) Laugenbeständigkeitsklasse an Glaskugeln: A3 (nach DIN ISO 695)
<b>Einsatzgebiete</b>	Hochgenaue Präzisionsglaskugel für Kugellager in aggressiven und korrosiven Medien, Mischkugel in der Pharmazie für Insuline, Ventilkugel in Dosierpumpen und Dispenser für die Kosmetik- und Lebensmittelindustrie, und viele weitere Spezialanwendungen u.a. in der Optik, Raumfahrt und Medizintechnik.
<b>Technische Daten</b>	
Rundheit (Standard)	≥ 0.99 (Verhältnis Breite zu Länge (x <sub>min</sub> /x <sub>max</sub> ))
Schüttgewicht	Mittelwert 1,10 kg/dm <sup>3</sup> (abhängig von der Größe)
Brechungsindex	1,4642
Größen	Durchmesser siehe Tabelle Standardgrößen
Transformationstemperatur	586 °C
Erweichungstemperatur	787 °C
Schmelztemperatur	1.663 °C
Wärmeleitfähigkeit	1,268 W/km
Wärmeausdehnung	3,35 10 <sup>6</sup> (1/K) [20-400 °C]
Wärmekapazität	1,447 kJ/kg K [>600 °C]
Elastizitätsmodul	64 GPa
Härte nach Mohs	7
Linearer Ausdehnungs- koeffizient, ∞ (20-300 °C)	3,25 x 10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>

Alle Angaben sind Referenzwerte

**Lebensmittelrechtliche Bewertung**

Bei den geprüften Glaskugeln handelt es sich um einen Bedarfsgegenstand im Sinne §2 Abs. 6 Nr. 1 Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuch (LFGB). Die Glaskugeln unterliegen somit den lebensmittelrechtlichen Anforderungen.

Die Glaskugeln entsprechen den Anforderungen des §31 LFGB und des Artikel 3 der Verordnung (EG) Nr. 1935/2004.



**Konformität nach Pharmacopoeia**

Die Glaskugeln sind für pharmazeutische Zwecke einsetzbar und entsprechen den gültigen Arzneibüchern Ph. Eur. 5.1, USP 30 und JP XIV.

Die Grenzwerte nach RoHS werden eingehalten.

**Produktdatenblatt**

Erstmals erstellt am: 21.01.2011 Aktualisiert am: 21.01.2011  
 Nächste Prüfung am: 21.01.2012 Gedruckt am: 21.01.2011

**Chemische Analyse;** Glaskugeln aus Kalknatronglas; CAS-Nr. 65997-17-3 / EINECS 266-046-0

Hauptbestandteile	Methode	Anteile	CAS-Nr.	EINECS
		Referenzwert in Gew.-%		
Siliciumdioxid SiO <sub>2</sub>	DIN 51001	81 %	7631-86-9	231-545-4
Boroxid B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	DIN 51086-1	13 %	1303-86-2	215-125-8
Natriumoxid Na <sub>2</sub> O +	DIN 51001	} 4 %	1313-59-3	215-208-9
Kaliumoxid K <sub>2</sub> O	DIN 51001		12136-45-7	235-227-6
Aluminiumoxid Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	DIN 51001	2 %	1344-28-1	215-691-6

**Standardgrößen** (abweichende Durchmesser, Toleranzen, Rundheiten und Oberflächenbeschaffenheiten auf Anfrage)

Durchmesser *)	Toleranz**)	Rundheit**)	Oberfläche	Gewicht per 1.000 Stück	Stück pro kg
2,000 mm	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	poliert	9,34 gr.	107.055
2,381 mm 3/32"	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	poliert	15,76 gr.	63.448
2,500 mm	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	poliert	18,24 gr.	54.812
2,700 mm	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	poliert	22,98 gr.	43.512
2,780 mm	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	poliert	25,09 gr.	39.862
3,000 mm	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	poliert	31,53 gr.	31.720
3,175 mm 1/8"	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	poliert	37,37 gr.	26.759
3,400 mm	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	poliert	45,89 gr.	21.790
3,500 mm	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	poliert	50,06 gr.	19.975
3,969 mm 5/32"	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	poliert	73,00 gr.	13.698
4,000 mm	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	poliert	74,73 gr.	13.382
4,500 mm	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	poliert	106,40 gr.	9.398
4,762 mm 3/16"	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	poliert	126,09 gr.	7.931
5,000 mm	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	poliert	145,95 gr.	6.851
5,500 mm	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	poliert	194,26 gr.	5.148
5,556 mm 7/32"	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	poliert	200,26 gr.	4.994
5,800 mm	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	poliert	227,82 gr.	4.389
6,000 mm	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	poliert	252,21 gr.	3.965
6,350 mm 1/4"	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	poliert	298,97 gr.	3.345
6,500 mm	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	poliert	320,66 gr.	3.119
6,747 mm 17/64"	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	poliert	358,62 gr.	2.788
7,000 mm	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	poliert	400,50 gr.	2.497
7,144 mm 9/32"	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	poliert	425,72 gr.	2.349
7,500 mm	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	poliert	492,59 gr.	2.030
7,938 mm 5/16"	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	poliert	584,03 gr.	1.712
8,000 mm	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	(fein-)matt	597,83 gr.	1.673
8,500 mm	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	(fein-)matt	717,07 gr.	1.395
8,731 mm 11/32"	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	(fein-)matt	777,14 gr.	1.287
9,000 mm	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	(fein-)matt	851,20 gr.	1.175
9,525 mm 3/8"	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	(fein-)matt	1.009,02 gr.	991
10,000 mm	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	(fein-)matt	1.167,63 gr.	856
10,319 mm 13/32"	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	(fein-)matt	1.282,97 gr.	779
10,500 mm	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	(fein-)matt	1.351,68 gr.	740
11,000 mm	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	(fein-)matt	1.554,11 gr.	643
11,112 mm 14/32"	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	(fein-)matt	1.602,07 gr.	624
11,906 mm 15/32"	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	(fein-)matt	1.970,62 gr.	507
12,000 mm	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	(fein-)matt	2.017,66 gr.	496
12,303 mm 31/64"	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	(fein-)matt	2.174,39 gr.	460



**Produktdatenblatt**

Erstmals erstellt am: 21.01.2011 Aktualisiert am: 21.01.2011  
 Nächste Prüfung am: 21.01.2012 Gedruckt am: 21.01.2011

Durchmesser *)	Toleranz**)	Rundheit**)	Oberfläche	Gewicht per 1.000 Stück	Stück pro kg
12,500 mm	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	(fein-)matt	2.280,52 gr.	438
12,700 mm 1/2"	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	(fein-)matt	2.391,75 gr.	418
13,000 mm	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	(fein-)matt	2.565,28 gr.	390
13,494 mm 17/32"	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	(fein-)matt	2.868,97 gr.	349
14,000 mm	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	(fein-)matt	3.203,97 gr.	312
15,000 mm	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	(fein-)matt	3.940,74 gr.	254
15,081 mm 19/32"	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	(fein-)matt	4.004,93 gr.	250
15,875 mm 5/8"	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	(fein-)matt	4.671,39 gr.	214
16,000 mm	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	(fein-)matt	4.782,60 gr.	209
17,000 mm	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	(fein-)matt	5.736,56 gr.	174
18,000 mm	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	(fein-)matt	6.809,61 gr.	147
19,000 mm	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	(fein-)matt	8.008,76 gr.	125
19,050 mm 3/4"	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	(fein-)matt	8.072,15 gr.	124
20,000 mm	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	(fein-)matt	9.341,02 gr.	107
22,000 mm	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	(fein-)matt	12.432,90 gr.	80
24,000 mm	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	(fein-)matt	16.141,29 gr.	62
25,000 mm	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	(fein-)matt	18.244,19 gr.	55
25,400 mm 1"	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	(fein-)matt	19.133,99 gr.	52
31,750 mm 1 1/4"	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	(fein-)matt	37.371,08 gr.	27
38,100 mm	+/- 0,02 mm	≤ 0,02 mm	(fein-)matt	64.577,23 gr.	15

\*) weitere Durchmesser auf Anfrage möglich

\*\*) auf Sonderwunsch Toleranz +/- 0,01 mm und Rundheit ≤ 0,01 mm möglich

mögliche Qualitäten nach DIN 5401 - 11.1993 (ANSI/AFBMA - 10.1989)		
Grade/Klasse	Abweichung von der Rundheit in Micron	Oberflächenrauheit in Micron (Ra)
200	5,0	0,200
100	2,5	0,125

Chemische Beständigkeit von Glaskugeln Typ P (Borosilikatglas) 2,5 mm Ø, in folgenden Medien:				
Medium	Konzentration	Temperatur	Zeit	Korrosionsrate
Salzsäure (HCl)	20,4 %	102 °C	6 h	0,001 gr. / m <sup>2</sup> / h
Salpetersäure (HNO <sub>3</sub> )	30,0 %	102 °C	6 h	0,010 gr. / m <sup>2</sup> / h
Oxalsäure (H <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> )	30,0 %	102 °C	6 h	0,005 gr. / m <sup>2</sup> / h
Ameisensäure (H <sub>2</sub> CO <sub>2</sub> )	30,0 %	102 °C	6 h	0,000 gr. / m <sup>2</sup> / h
Natronlauge (NaOH)	30,0 %	102 °C	6 h	1,200 gr. / m <sup>2</sup> / h
destilliertes Wasser (H <sub>2</sub> O)	100,0 %	102 °C	6 h	0,002 gr. / m <sup>2</sup> / h

Hinweise	
Lagerung	Produkt trocken und bei Raumtemperatur im geschlossen (Original-)Behälter aufbewahren. Wir empfehlen eine Lagerzeit von max. 3 Jahren
Entsorgung	Aus dem Produkt entstehen keine Abfälle, die nach dem Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (Krw/-AbfG) bzw. den Richtlinien 91/689/EWG und 2006/12/EG überwachungsbedürftig sind.
Arbeitssicherheit	Verschüttetes Produkt führt zu erhöhter Rutschgefahr.
Mitgeltende Unterlagen	Musterkarte SiLibeads ... glass beads for technical applications Sicherheitsdatenblatt SiLibeads Typ P+M Borosilikat; Prüfberichte
Hersteller/Lieferant	Sigmund Lindner GmbH; Oberwarmensteinacher Straße 38; D-95485 Warmensteinach Phone: 09277-9940 Fax: 09277-99499 Web: <a href="http://www.sili.eu">www.sili.eu</a> E-Mail: <a href="mailto:sili@sigmund-lindner.com">sili@sigmund-lindner.com</a>