



# **Keramische Werkstoffe**

## **Ceramic Materials**

**Hochleistungskeramik für den Maschinen- und Anlagenbau**  
**Advanced Ceramics for Mechanical Engineering**

# Werkstoffdaten | Materials Data

		Einheit Unit	Testmethode Test specification	Aluminiumoxid Alumina
<b>Werkstofftyp</b>	<b>Material characteristics</b>			
Werkstoff	Material			<b>V 38</b>
Hauptbestandteil	Main constituent			96,0% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub>
<b>Allgemeine Eigenschaften</b>	<b>General characteristics</b>			
Rohdichte	Bulk density	g/cm <sup>3</sup>	DIN EN 623-2	3,75
Wasseraufnahme (offene Porosität)	Water absorption (open porosity)	%	DIN EN 623-2	0
Gasdurchlässigkeit	Gas permeability	%		0
<b>Mechanische Eigenschaften</b>	<b>Mechanical properties</b>			
Biegefestigkeit 20°C	Flexural strength 20°C	MPa	DIN EN 843-1	310
Biegefestigkeit 1000°C	Flexural strength 1000°C		DIN EN 820-1	
Weibullmodul	Weibull modulus		DINV ENV 843-5	13
Druckfestigkeit	Compressive strength	MPa	DIN 51067T1	2500
Bruchzähigkeit K <sub>IC</sub> (SEVNB)	Fracture toughness K <sub>IC</sub> (SEVNB)	MPa m <sup>1/2</sup>	DIN CEN/TS 14425-1	4,0
E-Modul (dynamisch)	Young's modulus	GPa	DINV ENV 843-2	350
Poissonkonstante	Poisson's ratio		DINV ENV 843-2	0,23
Vickershärte HV1	Vickers hardness HV1		DINV ENV 843-4	1620
Mittenrauhwert R <sub>a</sub> (erreichbar)	R <sub>a</sub> = Arithmetic mean roughness value	µm		< 0,15
<b>Thermische und elektrische Eigenschaften</b>	<b>Thermal and electrical properties</b>			
Wärmeleitfähigkeit 20°C	Thermal conductivity 20°C	W/mK	DIN EN 821-2	20
Wärmeleitfähigkeit 1000°C	Thermal conductivity 1000°C			
<b>Längenausdehnungskoeffizient</b>	<b>Linear thermal expansion coefficient</b>			
20 – 100°C	20 – 100°C	10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>	DIN EN 821-1	
20 – 400°C	20 – 400°C			7,6
20 – 600°C	20 – 600°C			
20 – 1000°C	20 – 1000°C			8,8
Mittlere spez. Wärmekapazität c <sub>p</sub> 20°C	Specific heat c <sub>p</sub> 20°C	kJ/kgK	DINV ENV 821-3	0,9
Mittlere spez. Wärmekapazität c <sub>p</sub> 1000°C	Specific heat c <sub>p</sub> 1000°C			
Spezifischer Durchgangswiderstand 20°C	Resistivity 20°C	Ω cm	DIN EN 60672-2	1·10 <sup>15</sup>
Spezifischer Durchgangswiderstand 400°C	Resistivity 400°C			1·10 <sup>8</sup>
Durchschlagsfestigkeit	Dielectric strength	kV/mm	DIN EN 60672-2	17
Dielektrizitätskonstante (Messfrequenz)	Dielectric constant		DIN EN 60672-2	8 (1 MHz)
Dielektrischer Verlustfaktor (Messfrequenz)	Dielectric loss factor		DIN EN 60672-2	5·10 <sup>-3</sup> (9 GHz)
Wärmespannungsparameter R <sub>1</sub> $R_1 = \frac{\sigma_B (1-\mu)}{\alpha \cdot E}$	Thermal stress resistance parameter R <sub>1</sub> $R_1 = \frac{\sigma_B (1-\mu)}{\alpha \cdot E}$	K	berechnet calculated	96
<b>Max. Einsatztemperatur, ohne Belastung</b>	<b>Maximum usage temperature</b>			
– oxidierende Atmosphäre	– in oxidizing atmosphere	°C	Erfahrungswerte experienced data	1200
– reduzierende oder neutrale Atmosphäre	– in reducing or inert atmosphere			1200

Die oben erwähnten Messwerte wurden für Prüfmuster ermittelt und gelten als Standardwerte. Die Werte wurden auf Grundlage von DIN-/DIN-VDE-Standards und, wenn diese nicht verfügbar waren, auf Grundlage von CeramTec-Standards ermittelt. Die angegebenen

Werte dürfen nicht auf beliebige Formate, Komponenten oder Teile übertragen werden, die abweichende Oberflächenqualitäten aufweisen. Sie stellen keine Garantie für bestimmte Eigenschaften dar. Das Recht auf technische Änderungen behalten wir uns ausdrücklich vor.

				Dispersionskeramik Dispersion ceramic		Zirkonoxid Zirconia	
B 601	B 40	AT 79	RK 87	DC 25	DN 80	ZN 40	MZ 111
98,5% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	99,1% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	99,2% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	99,8% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -ZrO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -ZrO <sub>2</sub>	ZrO <sub>2</sub> -MgO	ZrO <sub>2</sub> -Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
3,83	3,82	3,95	3,96	4,37	4,10	5,74	6,08
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
390	300	470	630	1350	500	500	1050
10	11	14	15	14	10	25	10
2000	2000	ca. 4000	4000	4700	2700	1600	2200
4,9	4,2	4,0	4,3	6,4	4,4	5,5	6,7
320	360	390	406	357	360	210	210
0,22	0,23	0,23	0,23	0,24	0,23	0,30	0,30
1600	1700	2110	2000	1760	1700	1240	1250
< 0,2	< 0,15	< 0,1	< 0,05	< 0,06	< 0,15	< 0,06	< 0,06
24	28	30	30	17	15	3	2,5
		ca. 7,5					11,1
7,3	7,2		7,5	8,1	7,0	10,2	11,2
							11,6
8,7	8,7		8,5		9,0	11,0	11,7
0,9	0,9	0,9	0,9	0,7	0,8	0,4	0,4
1·10 <sup>14</sup>	1·10 <sup>14</sup>	5·10 <sup>14</sup>	5·10 <sup>14</sup>	2·10 <sup>13</sup>	1·10 <sup>14</sup>	5·10 <sup>13</sup>	1·10 <sup>12</sup>
1·10 <sup>10</sup>	1·10 <sup>10</sup>	5·10 <sup>8</sup>	5·10 <sup>8</sup>		5·10 <sup>5</sup>		
20	30	18	19	16,5	16	19	19
9 (9 GHz)	9 (1 MHz)	9 (1 MHz)	9 (1 MHz)		10 (1 MHz)	27 (1 MHz)	29 (1 MHz)
6·10 <sup>-3</sup> (9 GHz)	6·10 <sup>-3</sup> (9 GHz)	5·10 <sup>-3</sup> (9 GHz)	5·10 <sup>-3</sup> (9 GHz)		4·10 <sup>-3</sup> (9 GHz)	2·10 <sup>-2</sup> (9 GHz)	2·10 <sup>-3</sup> (1 GHz)
101	89	127	159	355	134	163	336
1300	1400	1500	1500	1000	1500	850	1000
1300	1400	1500	1500	1000	1500	850	1000

The measured values mentioned before were determined for test samples and are applicable as standard values. The values were determined on the basis of DIN-/DIN-VDE standards and if these were not available, on the basis of CeramTec standards. The values indicated must not be transferred to arbitrary formats, components

or parts featuring different surface qualities. They do not constitute a guarantee for certain properties. We expressly reserve the right to make technical changes.

		Siliziumkarbid Silicon carbide		Siliziumnitrid Silicon nitride	
MZ 111 HIP	MZ 429	CD 110	Rocar® SiG	SL 200 BG	SL 303
ZrO <sub>2</sub> -Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ZrO <sub>2</sub> -Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiC	SiSiC	Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> -Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiAlON+SiC
6,08	6,05	3,10	3,07	3,21	3,25
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
1400	1050	440	340	850	750
			340		
10	> 10	12	> 14	16	12
2200	2200	2000	3500	3000	3000
6,7	6,5	3,8	4,0	7,0	5,5
210	210	415	380	310	345
0,30	0,30	0,16	0,17	0,26	ca. 0,25
1350	1250	2500	SiC 32GPa, Si 10GPa	1650	1730
< 0,06	< 0,06	< 0,1	< 0,03	< 0,1	< 0,1
2,5	2,5	100	120	21	19
			40		
11,1	11,1		3,4		2,0
11,2	11,2	3,5	4,1	3,2	3,5
11,6	11,6		4,4		3,6
11,7	11,7	4,3	4,9	4,3	
0,4	0,4	0,6	0,7	0,7	0,7
			1,3		
1·10 <sup>12</sup>	1·10 <sup>12</sup>	5·10 <sup>7</sup>	1	1·10 <sup>14</sup>	1·10 <sup>10</sup>
		1·10 <sup>1</sup>	100		2·10 <sup>8</sup>
19	17	0	0	19	2,8
29 (1 MHz)	29 (1 MHz)			8 (1 MHz)	
2·10 <sup>-3</sup> (1 GHz)	2·10 <sup>-3</sup> (1 GHz)			4·10 <sup>-3</sup> (1 GHz)	
449	321	240	181	569	466
1000	1000	1400	1350	1300	800
1000	1000	1800	1350	1600	1600

# Anwendungsbeispiele

## Application Areas



