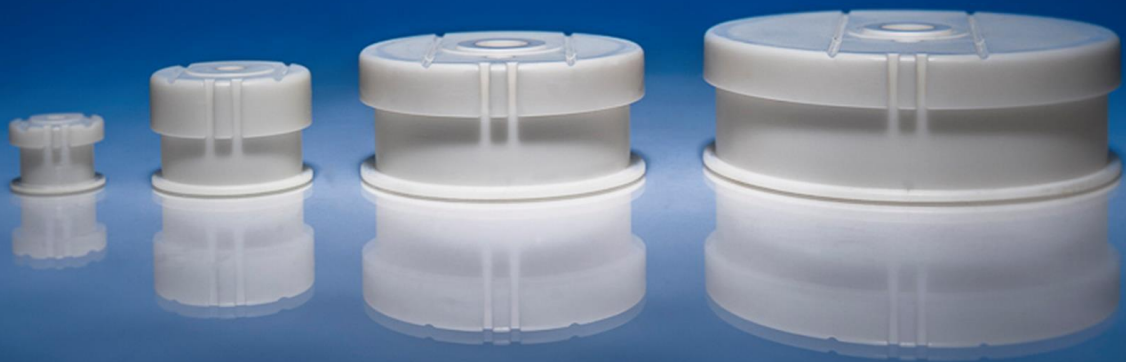


Unser Anspruch.
Präzision.



Material- / Verfahrensinformationen

Hochleistungskeramiken

- Aluminium-Oxid Al_2O_3
- Zirkon-Oxid ZrO_2
- Mischoxidkeramik ZTA
- Mischoxidkeramik ATZ



Technischer Keramik

Materialien und Feedstocksysteme

Unser Ziel als Entwicklungspartner und Produzent von komplexen Spritzgussteilen ist es, mit hoher Kompetenz und großer Leidenschaft für unser Tun eine führende Markstellung hinsichtlich Qualität, Innovationsstärke und Umsetzungskompetenz im Bereich der technischen Keramik einzunehmen.

Kläger entwickelt wegweisende, qualitativ hochstehende Spritzgussteile, auch für Ihre Branche. Aufbauend auf unserer Kernkompetenz "Spritzguss" und der langjährigen Erfahrung in den Bereichen

- Engineering
- Formenbau
- Spritzguss

entwickeln und produzieren wir innovative Spritzgussteile aus technischer Keramik (Aluminiumoxid (Al₂O₃), Zirkonoxid (ZrO₂), Mischoxidkeramiken (ZTA / ATZ)) und Kunststoffen. Dabei nutzen wir die einzigartigen Materialeigenschaften der Keramik und die hohe Formgebungsfreiheit des Verfahrens für wettbewerbsentscheidende Alleinstellungsmerkmale der Produkte unserer Kunden.

Vom Prototyp bis zur Serie begleiten wir unsere Kunden zuverlässig und kompetent entlang der gesamten Wertschöpfungskette zum fertigen Bauteil aus technischer Keramik. Als Systemlieferant für Baugruppenkombinationen aus Keramik, Kunststoff und/oder Metall beweisen wir eine hohe Umsetzungskompetenz für die uns anvertrauten Produkte.

Als **einiger von wenigen Herstellern bietet Ihnen Kläger** sowohl die Verarbeitung eigener Compounds, als auch aller derzeit kommerziell am Markt verfügbaren Feedstocksysteme.





























Das Know-how in der Verarbeitung der unterschiedlicher Feedstocksysteme ist jedoch nicht nur auf den alleinigen Spritzgussprozess beschränkt. Die materialspezifischen Eigenheiten fließen ebenso in die Werkzeugtechnik, als auch in den Entbinder- und Sinterprozess ein. Durch den Einsatz von unterschiedlichem Prozessequipment ist sowohl die thermische, die katalytische Entbinderung, gegebenenfalls auch eine Vorentbinderung mittels Aceton oder Isopropanol möglich.

Durch die Verwendungsmöglichkeit unterschiedlichster Feedstock- und Materialsysteme bieten wir Ihnen die optimalen wirtschaftlichen und technischen Bedingungen, als auch eine hohe Redundanz und Sicherheit zur Produktion Ihrer Bauteile.



Nachfolgende Oxidkeramiken werden derzeit im Hause Kläger in Serie verarbeitet.

| Feedstock basierend auf ... | Wachs | POM | PA | PP | PE |
|-----------------------------|-----------|-------------|----------------------|---------------------------|-----------|
| Methode Entbinderung | Thermisch | Katalytisch | Aceton und thermisch | Isopropanol und thermisch | Thermisch |

| | | | | | |
|---|--|---|--|---|---|
| Aluminiumoxid (Al₂O₃) | Aluminiumoxid (Al ₂ O ₃) ist der am weitesten verbreitete oxidkeramische Werkstoff. Diese Hochleistungskeramik eignet sich durch ihre hohe Festigkeit für den Einsatz in vielen zukunftsorientierten Verfahren. Die chemische Resistenz und ein stabiles, günstiges Preis-/ Leistungsverhältnis machen Aluminiumoxid (Al ₂ O ₃ -Gehalt mind. 90 bis >90%) für viele Branchen vom Maschinenbau bis zur Medizintechnik zum perfekten Werkstoff. | | | | |
| Reinheitsgrad 96 % |  | |  | | |
| Reinheitsgrad 99,5 % |  | |  | | |
| Reinheitsgrad 99,7 % - 99,8 % |  |  |  |  | |
| Reinheitsgrad 99,9 % | | |  | |  |
| Mischoxidkeramik ZTA | Als Mischoxidkeramiken werden individuelle Mischungen, vornehmlich aus Aluminiumoxid und Zirkonoxid bezeichnet. Verschiedenste applikationsspezifische Anforderungen können so erfüllt werden. Die Dominanz, im Falle der ZTA Keramik ist das Aluminiumoxid. Der Anteil Zirkon trägt zu einer verbesserten Bruchzähigkeit und Oberflächengüte bei. | | | | |
| 20% ZrO ₂ + 80% Al ₂ O ₃ |  | | | | |
| Mischoxidkeramik ATZ | Im Gegensatz zur ZTA Keramik dominiert bei der ATZ Keramik der Zirkonanteil. Die Bauteile sind damit wesentlich bruchzäher und z.B. weniger wärmeleitend. Der Al ₂ O ₃ Anteil sorgt u.a. für eine heisswasserbeständigkeit (Sterilisieren). | | | | |
| 80% ZrO ₂ + 20% Al ₂ O ₃ |  | |  |  |  |
| 95% ZrO ₂ + 5% Al ₂ O ₃ | | | |  | |
| Zirkonoxid ZrO₂ (Y-stab.) | Zirkonoxide bestechen durch eine hohe Bruchzähigkeit. Wir bei Kläger verarbeiten überwiegend teilstabilisiertes (Yttrium) Material in tetragonaler Form. Das Material gewinnt zunehmend an Bedeutung und wird in unterschiedlichsten Bereichen eingesetzt. Bekannt vor allem aus dem ästhetischen Bereich und der Dentaltechnik (Kronen, Implantate), findet es aber auch zunehmend in technische Einsatzgebiete Einzug. | | | | |
| ZrO ₂ |  |  |  |  |  |
| Schwarz |  |  | | | |
| Kundenspezifische Farben | | | |  |  |
| Kundenspezifisch | Mit einer im Haus vorhandenen Materialentwicklung beschäftigen wir uns auch mit kundenspezifischen Lösungen. Dies kann alternative Pulver, Mischungen (weitere Formen ZTA / ATZ), aber auch alternative Prozesstechniken (Reduktionssintern, poröse Gefüge...) beinhalten | | | | |
| Al ₂ O ₂ / ZrO ₂ / ATi / Porös ... |  | |  |  | |

Ausgesuchte Materialkenndaten im Vergleich

| Al ₂ O ₃ | Al ₂ O ₃ | ZTA | ATZ | ZrO ₂ | 316 L |
|--------------------------------|--------------------------------|--|--|---|-------|
| Aluminium-oxid 96 % | Aluminium-oxid 99,7 - 99,9% | Mischoxid keramik 80% Al ₂ O ₃ 20% ZrO ₂ | Mischoxid keramik 20% Al ₂ O ₃ 80% ZrO ₂ | Yttrium stabilisiertes Zirkonoxid | Stahl |

| MECHANISCH | Symbol | Einheit | | | | | | |
|----------------------------|-----------------|--------------------------------------|-----|---------|---------|-----|------------|-------|
| Offene Porosität | | [Vol %] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Dichte, min. | ρ | [Mgm ⁻³] | 3,7 | 3,9 | 4,2 | 5,5 | 6,0 | > 7,4 |
| Biegebruchfestigkeit | σ _B | [Mpa] | 290 | 340 | 500 | 820 | 1000 | 520 |
| Elastizitätsmodul | E | [Gpa] | 350 | 380 | 300 | 200 | 200 | 190 |
| Vickers Härte | HV | [10 ² Nmm ⁻²] | 14 | 18 | 17 | 14 | 12 | 1,2 |
| Spannungsintensitätsfaktor | K _{IC} | [MPa m] | 4 | 4 - 5,5 | 4,4 - 5 | -- | 5,8 - 10,5 | -- |

| ELEKTRISCH | Symbol | Einheit | | | | | | |
|--|-----------------------|-----------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|----------------------------------|--------|
| Durchschlagsfestigkeit | E _d | [kVmm ⁻¹] | > 180 | > 257 | -- | -- | -- | -- |
| Stehspannung, min. | U | [kV] | 18 | 20 | -- | -- | -- | -- |
| Dielektrizitätskonstante bei 20° und 1 GHz | | [--] | 8 | 9 | -- | > 20 | > 20 | -- |
| Spezifischer Widerstand bei 20 °C | ρ _{V>20} | [Ωcm] | 10 ¹⁴ | 10 ¹⁴ | 10 ⁹ | 10 ⁹ | 10 ⁹ | 0,0015 |
| Spezifischer Widerstand bei 600 °C | ρ _{V>600} | [Ωcm] | 10 ⁶ | 10 ⁶ | 10 ⁶ | -- | 10 ³ -10 ⁶ | -- |

| THERMISCH | Symbol | Einheit | | | | | | |
|---|--------------------------|--------------------------------------|------------|------------|------|------|-----------|-----|
| Mittlerer Längenausdehnungskoeffizient bei 30-1000 °C | α 30-1000 | [10 ⁻⁶ K ⁻¹] | 6-8 | 7-8 | 8-9 | 9-10 | 11-12 | 17 |
| Spezifische Wärmekapazität bei 30 - 600 °C | C _p , 30-1000 | [Jkg ⁻¹ K ⁻¹] | 850 - 1050 | 850 - 1050 | -- | -- | 400 - 550 | -- |
| Wärmeleitfähigkeit | λ ₃₀₋₁₀₀ | [Wm ⁻¹ K ⁻¹] | 25 | 30 | 23 | 2 | 1,5 | 35 |
| Temperaturwechselbeständigkeit | K | | 180 | 190 | 250 | 300 | 300 | -- |
| Typische Einsatztemperatur max. | T | [°C] | 1650 | 1650 | 1500 | 1200 | 1200 | 300 |

Zu beachten

Die Angaben und Daten in dieser Beschreibung basieren auf unserem derzeitigen Kenntnisstand der Technik. Eine Verbindlichkeit der Eignung für einen konkreten Einsatzzweck kann aus unseren Angaben nicht hergeleitet werden. Technische Änderungen behalten wir uns vor. Schutzrechte sind gegebenenfalls zu beachten.