

MIT INNOVATIVEM  
SPRITZGUSS AUF DIE

# POLE POSITION

## Produkt-Information



Poröse Keramik,  
spritzgegossen.

## Dreidimensionale Bauteile aus **offen poröser** Keramik

Grundsätzlich gilt eine Pore in der Keramik als Fehlstelle. Jedoch sind poröse Keramiken als Filter oder Membrane insbesondere in der Chemie-, Pharma- und Verfahrenstechnik oder in der Analytik in vielfältigem Einsatz. Als geschäumte, gepresste oder extrudierte Bauteile sind diese bislang jedoch in der geometrischen Form beschränkt.

Mittels einem neu entwickelten Compound und der damit korrespondierenden Verarbeitungstechnik bietet Kläger Bauteile mit dem Eigenschaftsprofil „porös“ nun auch im Spritzgussverfahren an und ermöglicht damit die dreidimensionale Bauteilgeometrie.

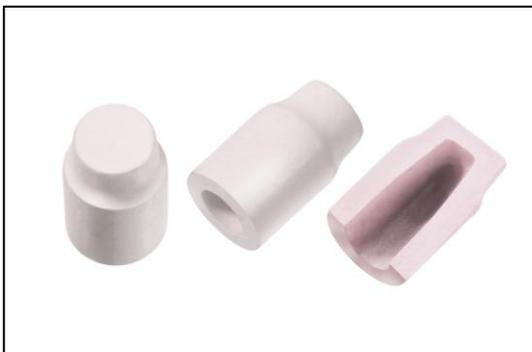
Aluminiumoxid ( $Al_2O_3$ ) ist chemisch resistent, thermisch stabil, biokompatibel, korrosionsfrei und mit gängigen Prozessen zu reinigen. Kläger bietet mit dem Herstellungsverfahren CIM eine hohe dreidimensionale Formgebungsfreiheit und neu, eine variabel einstellbare Porosität.

### **Ausgangspunkt zur Entwicklung war der effektive Schutz von Messzellen in digitalen Wasserzählern**

Bislang wurden zum Schutz der Messelektroden Graphitstopfen verwendet, die in die Kunststoffgehäuse der Wasserzähler eingespritzt wurden. Eine neuere Lösung stellten poröse Keramikstopfen dar, die im Niederdruck-Spritzgießverfahren hergestellt werden. Diese wiesen jedoch Festigkeitsprobleme sowie Geometrie- und Maßschwankungen auf, was die Sicherheit im Folgeprozess verringerte und zu einem inakzeptabel hohen Ausschussanteil führte.

#### **Die Lösung:**

#### **Kleine, poröse Keramikstopfen im Hochdruck-Spritzgießverfahren**

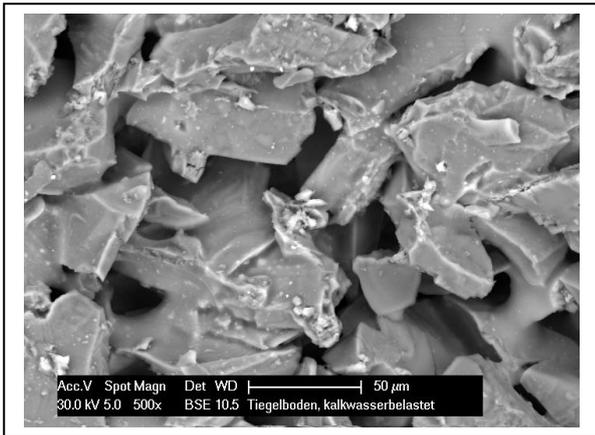


In enger Kooperation mit dem Kunden und dem Forschungsinstitut für Anorganische Werkstoffe – Glas/Keramik GmbH in Höhr-Grenzhausen (FGK) entwickelte die Kläger Spritzguss GmbH & Co. KG ein spezielles, gezielt auf die Anforderungen im täglichen Einsatz eingestelltes Basismaterial zur Spritzgießverarbeitung. Aufbauend auf die vom FGK durchgeführte



Werkstoffentwicklung übernahm Kläger hier das komplette materialbasierte Engineering einschließlich, Werkzeug und Maschine. Im Unternehmen werden die porösen Keramikbauteile spritzgegossen, entbindert und nachgeordnet gesintert.

### Innerer Aufbau von entscheidender Bedeutung



Zwei Vorgaben waren für die Spezialisten von Kläger bei der Materialentwicklung besonders wichtig: Die Stopfen mussten eine Porengröße zwischen 10 und 20 Mikrometern, eine offene Porosität zwischen 28 und 35 Prozent sowie eine definierte Oberflächenchemie aufweisen, um die Funktionsanforderungen erfüllen zu können. Beides erreichte Kläger mit seinem neu entwickelten auf den keramischen Spritzguss übertragenen Materialcompound. Dies war mit dem entwickelten

Compound absolut gegeben, da die Porosität nicht über einen Sinterabbruch erzielt wurde, sondern über Materialart und -zusammensetzung.

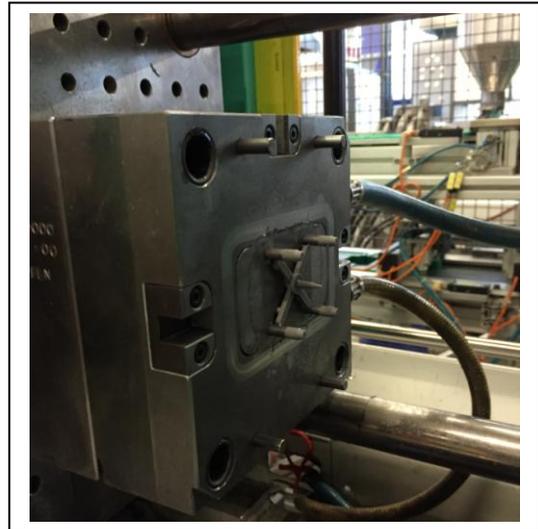
Mit dem entwickelten Feedstock lassen sich dreidimensionale Geometrien problemlos abformen, wobei die mechanische Belastbarkeit nach dem Sinterprozess vollständig gegeben ist. Im vorliegenden Fall handelt es sich um eine Membrandicke von 3,5 Millimetern bei einer Gesamthöhe von 8,6 Millimetern. Der Innen- und Außendurchmesser des Keramikstopfens beträgt jeweils 3 Millimeter, wobei der Innendurchmesser, in dem die Messensoren platziert werden, eine Schwankung von lediglich  $\pm 0,02$  Millimeter aufweisen darf. Um die Bauteile im Folgeprozess zu umspritzen ist eine axiale Druckfestigkeit von 2200 Newton gefordert.

Wie alle keramischen Bauteile sind auch diese korrosionsfrei, chemisch rein, temperaturschock-beständig und - was vor allem im Fall der Wasserzähler wichtig war und ist, auch lebensmittelecht. Zur Sicherstellung einer gleichbleibenden Bauteilqualität setzt Kläger hohe Ansprüche an die interne Qualitätskontrolle und prozess- und bauteilspezifischen Prüfmethode.



## Maßgeschneidert für das neue Material

Die Herausforderung für Kläger bestand aber nicht nur im Material-Engineering. Darüber hinaus galt es, die Werkzeug-technologie und die Spritzgusskomponenten an das neue Material anzupassen. Im CIM-Prozess verarbeitete Pulver weisen in der Regel eine Korngröße von < 2 Mikrometern auf. Schon dieses Material zeigt sich äußerst abrasiv. Im Fall des Keramikstopfens wurde die Korngröße um ein Vielfaches überschritten, was die Abrasivität und damit die Verarbeitbarkeit an die technischen Grenzen führte. Um die Standfestigkeit der Spritzgießanlagen und Werkzeuge über einen optimalen Zeitraum hinweg zu gewährleisten, werden



deshalb alle Komponenten, die nur ansatzweise mit dem Material in Berührung kommen, ausnahmslos mit hochverschleißfesten Materialien ausgeführt. Nur so wird sichergestellt, dass die Keramikbauteile in einem Vierfach-Spritzgießwerkzeug prozessstabil, großserientauglich und wirtschaftlich gefertigt werden können.

<b>Porosität</b>	Offen ca. 30 % einstellbar
<b>Porengröße</b>	ca. 10 µmeinstellbar
<b>Material</b>	Basis Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> individuell entwickeltes Compound,
<b>Druckluft Durchfluss (3bar)</b>	ca. 26 L/min.
<b>Axiale Druckfestigkeit</b>	ca. 2200 N

## Mögliche Einsatzfelder:

- Tiegel
- Filter
- Katalysatoren
- Membrane
- ...

