

Für solche hybriden Bedienelemente aus Keramik gibt es immer mehr Anwendungen.

Warum nicht mal mit Keramik?



Keramik Metalle und Kunststoffe sind die beliebtesten Werkstoffe im Maschinenbau. In bestimmten Anwendungen bietet sich aber Technische Keramik durchaus als ebenbürtiger konstruktiver Ersatz an.

von Christian Montel, Technischer Vertrieb, Sembach GmbH & Co. KG

Konstrukteure sind gewohnt, in Werkstoffkategorien zu denken: Eine bestimmte Anwendung wird automatisch mit einer Werkstoffgruppe assoziiert, meist sind das Metalle oder Kunststoffe. Dabei lassen sich Werkstücke aus diesen Materialien bei gleicher Qualität kostengünstiger aus Technischer Keramik fertigen. Manchmal ergibt sich sogar ein technologischer Mehrwert.

Keramik selbst ist schon seit den alten Griechen bekannt, die Geschichte ihrer technischen Erschließung begann in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts mit der vermehrten Nutzung von Elektrizität. Da Keramik elektrisch isolierend sowie form- und temperaturbeständig ist und sich gut verarbeiten lässt, war sie anfangs der ideale Werkstoff für elektrische Isolatoren. Seither kamen viele weitere Anwendungen hinzu, und ein Ende der Entwicklung ist nicht abzusehen.

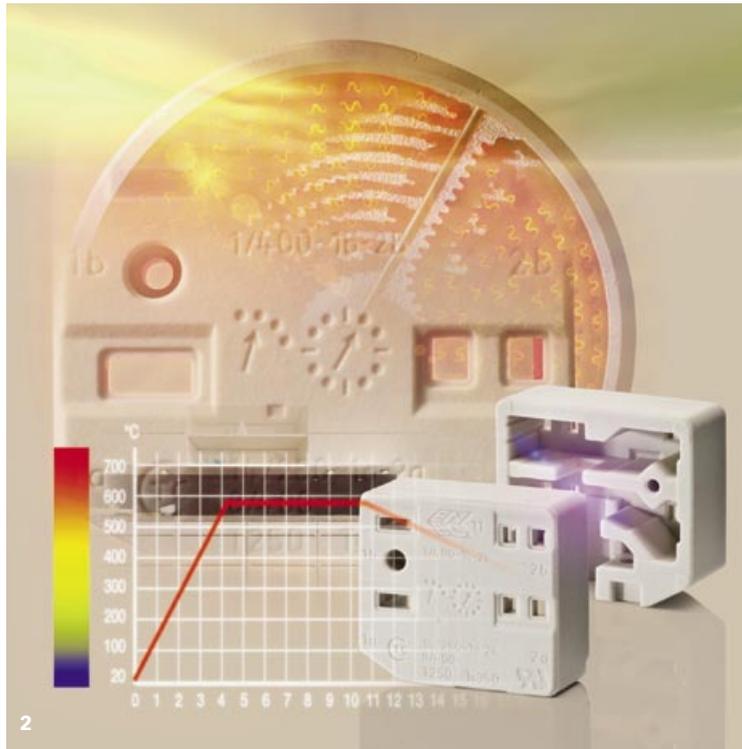
Keramische Werkstoffe sind anorganisch, nicht metallisch und polykristallin. Die daraus hergestellten Werkstücke werden normalerweise bei Raumtempera- ▶

Keramik ist oft die kostengünstigere Alternative.

Bildquelle: Sembach

2 Technische Keramik eignet sich sehr gut etwa für elektrische Isolatoren.

3 Roboterassistierte Keramikfertigung bei Sembach.



tur aus einer Rohmasse geformt, die aus Keramikpulver, einem organischen Binder und Flüssigkeit besteht. Die Rohlinge werden getrocknet und danach gesintert. Durch das Sintern, das bei hohen Temperaturen abläuft, verfestigt sich die Masse

und erhält ihre charakteristischen Werkstoffeigenschaften. Die Vielfalt an Legierungen ist dank der vielen möglichen chemischen Bestandteile fast grenzenlos. Grob untergliedern lässt sich Technische Keramik in Silikat-, Oxid- und Nicht-Oxid-Keramik. Einen Überblick über die Werkstoffgruppen, die Einteilungsmöglichkeiten und die Werkstoffe geben die Normen DIN 60 672 und DIN V ENV 12212.

Typische Keramikeigenschaften

- Hohe mechanische Festigkeit,
- große Härte,
- hochtemperaturfest, formstabil auch bei hohen Temperaturen,
- feuerfest, korrosionsbeständig,
- hohe Abrieb- und Verschleißfestigkeit,
- elektrisch isolierend,
- geringe Wärmeleitfähigkeit und thermische Ausdehnung,
- biokompatibel, alterungsbeständig.

www.sembach.de

Das richtige Verfahren wählen

Die Festigkeitseigenschaften gehen zwangsläufig einher mit einer relativ geringen Zähigkeit. Aber auch diese Eigenschaft und die damit verbundene Biege-, Schlag- und Biegewechselfestigkeit lassen sich durch die chemische Zusammensetzung der Rohmasse, die konstruktive Gestaltung der zu fertigenden Teile und den Fertigungsprozess positiv beeinflussen. Über lange Zeit war das typische Verfahren, um Teile aus Technischer Keramik



rane Bauteile und ist am geeignetsten, um andere Werkstoffe zu substituieren.

Mit dem zur Patentierung angemeldeten Hybridverfahren hat der Keramikspezialist Sembach dem CIM-Verfahren eine neue Dimension gegeben. Damit lässt sich Keramik mit anderen Werkstoffen kombinieren, beispielsweise mit Kunststoffen, Glas oder elektrisch leitfähigen Schichten. So lassen sich Teile mit gezielt einstellbaren Eigenschaften herstellen. Jüngstes Ergebnis der Weiterentwicklung ist die Hinterleuchtung von Keramikobjekten. So ist es möglich, bei Teilen mit ineinander verschachtelten Formen die innere oder »verlorene« Form ohne sichtbare Verbindungsstege präzise zu positionieren und zu fixieren. Sembach arbeitet mit diversen der geschilderten Verfahren, die Wahl hängt von der Teilegeometrie, den Stückzahlen und individuellen Anforderungen der Auftraggeber ab.

zu formen, das Schlickergussverfahren. Kernelement war eine Gipsform, in der eine flüssige, als »Schlicker« bezeichnete Keramikmasse ihre Gestalt erhielt. Später kamen das Foliengießen, das Extrudieren und verschiedene Pressverfahren hinzu. Das Foliengießen wird verwendet, um großflächige, dünne Bauteile zu formen. Durch Extrudieren oder Strangpressen werden achsensymmetrische Bauteile wie Stäbe, Profile und Rohre geformt. Die Pressverfahren unterscheiden sich durch die Konsistenz des Rohmaterials, die Wirkung der Presskräfte, die Verdichtungsqualität und die Presstemperatur. Das Trockenpressen eignet sich für Teile, die eine hohe Maßgenauigkeit haben müssen und in hohen Stückzahlen gefertigt werden. Größte Freiheiten hinsichtlich Teilegeometrie und Flexibilität bei der Formgebung bietet das Keramikspritzgussverfahren (CIM). Dieses ermöglicht auch sehr kleine, komplex geformte filig-

Überall im Einsatz

Wichtigste Abnehmer sind der Maschinen- und Anlagenbau und die Automobilbranche. Typische, aus Technischer Keramik gefertigte Produkte sind Zündkerzen, Isolatoren, Gleit- und Dichtringe, Wälz- und Gleitlager, Düsen, Kühlkanäle in Motorblöcken, Sensoren für Verbrennungs- ▶

AHC
OBERFLÄCHENTECHNIK

**Oberflächentechnik –
natürlich von AHC**

- Technisch Eloxal
- Harteloxal HART-COAT®
- Chemische Vernickelungen DURNI-COAT®
- Gleitbeschichtungen GLISS-COAT®
- Tribosysteme DURALLOY®

... und vieles mehr!

AHC Oberflächentechnik GmbH · info@ahc-surface.com · www.ahc-surface.com

motoren und Abgassysteme oder Fadenleit-elemente für Textilmaschinen.

Ein Trend in der Automobilindustrie geht zu höheren Temperaturen und elektrischen Spannungen im Motorbereich. Für die dort eingesetzten Messsysteme wird eine derart hohe Temperaturbeständigkeit gefordert, wie sie nur Technische Keramik erbringen kann: Die Betriebstemperatur liegt bei bis zu 1.800 Grad Celsius, Kunststoffe erreichen nur etwa 300 und metallische Werkstoffe höchstens 1.000 Grad Celsius. Auch für Abgasanlagen haben sich keramische Bauteile wegen ihrer Hitzebeständigkeit bestens bewährt.

Mit einem Kunden aus dem Automotive-Sektor entwickelte Sembach eine Halte-

rung für die elektrischen Kontakte einer Steckverbindung. Das 0,3 Gramm leichte Bauteil war ursprünglich aus Magnesiumsilikat durch Trockenpressen hergestellt worden. Durch den neuen Werkstoff Aluminiumoxid sollte eine höhere Montagekraft erreicht werden, statt dem Trockenpressen musste Sembach dafür allerdings eine Fertigungslösung auf Basis des Spritzgussverfahrens entwickeln.

In einem anderen Fall gelang es, eine keramische Sensor-Schutzhülse mit einer Wandstärke von 0,25 Millimetern zur Serienreife zu bringen. So wird der Sensor in seiner Reaktionszeit deutlich schneller und ist trotzdem gegen extreme Umgebungseinflüsse geschützt. ■