

› CeraPUR

# Schaum hält dicht, auch bei zerstörter Oberfläche

Dichtungen sind allgegenwärtig. Sie begleiten uns jeden Tag in unterschiedlichen Funktionen durch den Alltag. Oftmals verlängern sie die Lebensdauer des eigentlichen Produkts erheblich oder machen deren Einsatz überhaupt erst möglich. Denken wir z. B. an das liebste Spielzeug der Deutschen, das Automobil, bei dem wohl kaum noch eine Baugruppe ohne eine Dichtung auskommt. Erfüllt dieses kleine Hilfsmittel einmal nicht seine Funktion, ist der Ärger schnell gross.

› Dr. Andreas Brück<sup>1</sup>

So unterschiedlich die jeweiligen Teile und Einsatzgebiete der eigentlichen Produkte sind, so unterschiedlich sind auch die Anforderungen an eine Dichtung. Bei Dingen des normalen Alltags sind die grossen Herausforderungen in der Regel Wasser, Staub und Schmutz. Die Herausforderungen auf Seiten der industriellen Serienfertigung sind häufig komplexe dreidimensionale Geometrien der Bauteile bei mittleren bis sehr hohen Stückzahlen und kurzen Zykluszeiten. Das Dichtungskonzept aus dem Hause CeraCon bestehend aus dem Material CeraPUR F15 in Verbindung mit dem Aufschäumequipment CeraFlow bietet im FIPFG-Verfahren («Formed-In Place Foam Gasket») eine automatisierte, verlässliche, benutzerfreundliche und flexible Form der industriellen Serienfertigung. Das Material CeraPUR F15 ist eine einkomponentige Polyurethan-Formulierung, die mit

<sup>1</sup> Dr. Andreas Brück, Materialentwicklung, CeraCon, D-Weikersheim.



Bilder: CeraCon

Bild 1: : Türschlösser müssen gegen Feuchtigkeit, Staub und Schmutz abgedichtet werden – sehr gute Dichteigenschaften weist hier der CeraPUR-Schaum auf.

Luft unter Druck eine homogene Schaummasse bildet und bei Wärmeeinwirkung zu einem feinporigen, überwiegend geschlossenzelligen Elastomerschaum aushärtet. Im sogenannten FIPFG-Verfahren wird dieses (zäh)flüssige Material in Form einer Schaumraupe direkt auf das Bauteil appliziert. Die Vorteile in der Verarbeitung des einkomponentigen, wärmeaushärtenden

und physikalisch geschäumten Dichtungskonzepts im Vergleich zu konventionellen Dichtungen aus z.B. 2K-PUR besteht in der Kombination aus:

- hoher Präzision beim Auftrag der Raupe, selbst bei kleinen Dimensionen ohne Nut (< 1,5 mm)
- einer hohen Prozesssicherheit und Verfügbbarkeit des Equipments (> 95 %)

Gebr. Renggli AG  
CH-8200 Schaffhausen  
[www.renggli-ag.com](http://www.renggli-ag.com)



**RENGGLI**  
MEDIZINALTECHNIK • SPRITZGUSS • FORMENBAU  
HIGH-QUALITY MEDICAL & PLASTIC TECHNOLOGY



RENGGLI - SWISS MADE SINCE 1974

---

ENGINEERING / FORMENBAU



MEDIZINALTECHNIK



SPRITZGUSS PRODUKTION



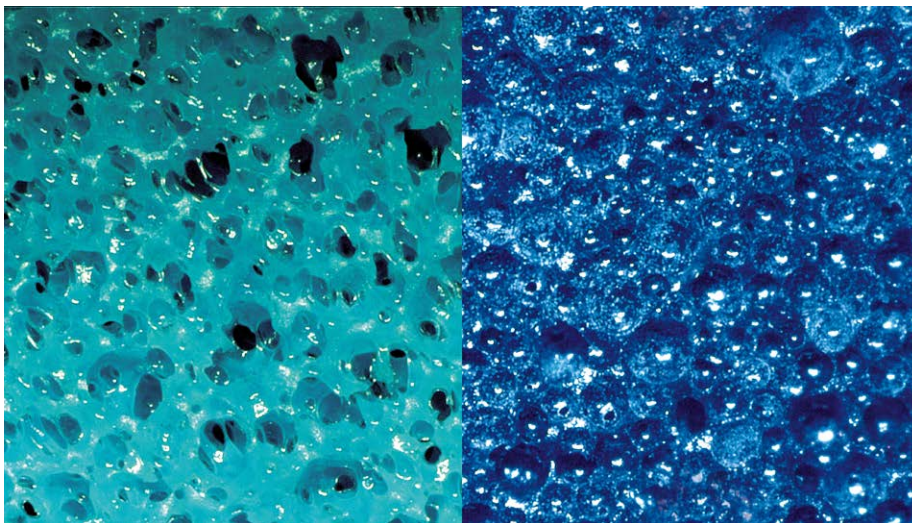


Bild 2: Die Unterschiede einer überwiegend geschlossenzelligen Struktur im Vergleich zu einer überwiegend offenen sind auf den ersten Blick zu erkennen.

- sehr hoher Flexibilität durch Variation der Parameter
- einer überwiegend geschlossenzelligen Schaumstruktur
- extrem geringem Materialverlust / Sondermüll durch Spülvorgänge des Dosiersystems

Die geschäumte und noch flüssige Dichtungsmasse ist auf dem Bauteil formstabil und härtet in wenigen Minuten bei ca. 60°C aus. Die Aushärtung in der Serienfertigung erfolgt in Abhängigkeit der Wärmekapazität des Bauteils, in der Regel bei einer Ofentemperatur von 80°C in ca. 5 Minuten. Die PUR-Dichtung ist nach der Wärmebehandlung in einem Thermosystem ausgehärtet und kann nach dem Abkühlen verbaut werden.

Auf Grund der hohen Verlässlichkeit des Gesamtsystems bietet diese wärmeaushärtende 1K-Technik Qualitätsvorteile bei der Fertigung von Bauteilen mit sehr hohen Stückzahlen. Die hohe Flexibilität wiederum bietet enorme Vorteile in der Applikation auf unterschiedlichen Bauteilen mit komplett unterschiedlichen Geometrien durch wenige Anpassungen der Equipmentparameter. So kann CeraPUR F15 in Kombination mit der neuartigen CeraFlow-Technik als ungeschäumtes Vollmaterial bis hin zu einem Aufschäumfaktor von ca. 4,0 eingesetzt werden (Aufschäumfaktor = 1 Teil Material + X Teile Luft). So lässt sich zum Beispiel die gewünschte Härte in einem Bereich von Shore 00 = 88 bis 40 ± 5 über den Luftanteil einstellen. An dieser Stelle soll erwähnt werden, dass eine

Härtemessung nach Shore (00 oder A) lediglich einen Richtwert geben kann. In der Regel sind die Verbau-/Verpressungskräfte in der späteren Anwendung deutlich wichtiger und diese sind stark von den Dimensionen der (halbrunden) Dichtungsraupe, der prozentualen Verpressung und der Geometrie des Bauteils abhängig.

Die besonders hohe Dichtwirkung von CeraPUR F15 gegenüber Wasser ist auf die überwiegend geschlossenzellige, hydrophobe Schaumstruktur zurückzuführen. So liegt die Wasseraufnahme einer Schaumraupe bei Wasserlagerung für 24h bei Raumtemperatur unter 4%, und die für die Dichtung deutlich anspruchsvollere – und für den Aussenbereich relevante – Lagerung in Eiswasser ist mit einer Aufnahme von < 7 Prozent immer noch sehr gut für eine geschäumte Dichtung. Die Dichtwirkung wird in der Regel nicht beeinträchtigt, wenn die Oberfläche der Dichtraupe verletzt wird. So zeigt sich beispielsweise an losen, zu 50% durchgeschnittenen Schaumraupen nach 24 h Wasserlagerung eine Gewichtszunahme von weniger als 10% (vorsichtig abgetupfte Oberfläche; siehe Bild 3). Nach weiteren 24 h an Luft und Raumtemperatur liegt die Gewichtszunahme bei < 0.3%.

Ein weiteres Qualitätsmerkmal einer Dichtung kann die Robustheit und Strapazierfähigkeit in der Anwendung sein. Hier zeigt sich abermals die hohe Flexibilität von CeraPUR F15 und einfache Anpassung des Gesamtsystems an die Anwendung: je nach Luftanteil kann die Zugfestigkeit

# ELEKTRISCH PERFEKT IN FORM



© Tanner Formenbau AG

## Hydraulikersatz: Perfekte elektrische Antriebslösungen für Spritzguss-Formen

- Lineare und rotative Bewegung von Nadeln, Schiebern, Platten, Kernen
- Leiser und sauberer Antrieb ohne Öl
- Ideal für Medizintechnik/Reinraum
- Kurze Zykluszeiten, hohe Produktivität
- Herausragende Energieeffizienz
- Verbesserte Reproduzierbarkeit und Genauigkeit von Spritzteilen
- Standard-Schnittstellen zur Maschine
- Tiefe Wartungs-/Betriebskosten



**PARKEM**  
MotionControl

[www.parkem.ch/hydraulikersatz](http://www.parkem.ch/hydraulikersatz)



Fakuma

Halle A2  
Stand A2-2207

## In jedem Detail: Fortschritt.

Wir nutzen und entwickeln innovative Technologien und geben uns nur mit dem Optimum zufrieden. Keine Behauptung, sondern bewiesen: mit unserer BlueFlow® Heißkanaldüse. Durch ihre einzigartige Dickschichtheizung kann sie den Energiebedarf um bis zu 50 % senken und Kosten sparen. Das nennen wir fortschrittlich.

[www.guenther-heisskanal.de](http://www.guenther-heisskanal.de)

Cool Tech for  
Hot Runners

**GÜNTHER**<sup>®</sup>  
HEISSKANALTECHNIK



Bild 3: Die Schaumraupe hält dicht, auch wenn die Oberfläche zerstört wurde.

(nach EN ISO 1798) von ca. 2167 kPa bis 368 kPa eingestellt werden. Gleichzeitig liegt die Bruchdehnung im Bereich von ca. 300 %.

Neben den finalen Materialeigenschaften in der Anwendung und für die Prozesssicherheit in der Serienfertigung sollte der Arbeitsschutz bei reaktiven Substanzen nicht ausser Acht gelassen werden. Bei reaktiven PUR-Materialien sollte besonders auf den Anteil an freien Diisocyanaten geachtet werden. Nicht ohne Grund wird derzeit bei der Europäischen Chemikalienagentur (ECHA) über eine Obergrenze von 0,1 Gewichtsprozent an freien Monomeren in reaktiven Formulierungen diskutiert. Bereits während der Entwicklungsphase von CeraPUR F15 wurde die Gesundheit der Menschen in den Fertigungshallen berücksichtigt, und der freie Monomeranteil fällt unter die geforderte Höchstgrenze.

Der in der Serienproduktion eingesetzte Aufschäumgrad wird letztlich bestimmt durch die Anforderungen an die Dichtung in der Anwendung selbst sowie der Parameter in Abhängigkeit vom Bauteil.

Die langjährige Erfahrung auf dem Gebiet der geschäumten Dichtungen haben gezeigt, dass die Gesamtbeurteilung eines geplanten Dichtungskonzepts aus Materialanforderungen, der Serienherstellbarkeit und einer gesamtheitlichen Kostenbetrachtung aus Rohmaterial, Equipment, erreichbare Taktzeit und Materialanteil auf dem Bauteil erst nach einer Bemusterung gefällt werden kann. Daher arbeiten in den Laboren von CeraCon Anwendungstechniker und Chemiker Hand in Hand, um eine 1K-Dichtungslösung für ihre Kunden zur Serienreife zu führen.

### Kontakt

CeraCon GmbH  
Talstrasse 2  
D-97990 Weikersheim  
Telefon +49 (0)79349928-0  
email@ceracon.com  
www.ceracon.com

Fakuma: Halle A1, Stand 1422