



Glas ? präzise und schnell charakterisiert

Glas - präzise und schnell charakterisiert
Gläser können ganz verschiedene Eigenschaften haben, je nachdem, mit welchen Zusätzen man sie modifiziert. Ein neues Verfahren vereinfacht es nun, Glaseigenschaften zu analysieren: Es ist bis zu fünfmal schneller als bisherige Methoden und kommt mit nur 20 Prozent des Materials aus. Auf der Messe Glasstec vom 23. bis 26. Oktober in Düsseldorf stellen die Forscher das Verfahren vor (Halle 15, Stand E25).
Ob in Wohnungen, im Auto oder in industriellen Prozessen - Glas ist ein universeller Werkstoff. Seine Eigenschaften sind so außergewöhnlich, dass es oft keine Alternative zu diesem Material gibt. So etwa in der Hochtemperatur-Brennstoffzelle, in der abwechselnd Lagen aus Keramiken und Metallen miteinander gefügt werden: Soll kein explosiver Wasserstoff entweichen, müssen Metall und Keramik fest miteinander verbunden werden, die Nahtstelle muss komplett dicht sein. Das schafft nur Glas, in diesem Fall spricht man auch von Lotglas. Doch wie verhält sich der Werkstoff bei hohen Temperaturen? Wie stark dehnt er sich aus? Bislang untersucht man das mit einer Schubstange, die auf einen Zylinder aus dem Glas drückt. Erwärmt sich das Glas, dehnt es sich aus und schiebt die Schubstange zurück. Wird es allerdings flüssig, klebt es an der Schubstange und macht sie unbrauchbar. Auch wenn es darum geht, Gläser mit neuen Eigenschaften zu entwickeln, brauchen Wissenschaftler verlässliche, schnelle und einfache Methoden, um die Eigenschaften des Materials zu untersuchen.
Forscher vom Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC in Wertheim haben jetzt eine thermooptische Messanlage entwickelt, mit der sich Gläser umfassend charakterisieren lassen. Mit unserer Anlage lassen sich erstmalig alle Glaseigenschaften gleichzeitig untersuchen - und das im Labormaßstab, also mit wenig Probenmaterial, sagt Dr. Andreas Diegeler, Leiter des Zentrums für Geräte- und Anlagenentwicklung am ISC. Die Anlage besteht aus einem Ofen, in den eine CMOS-Kamera hineinschaut. Diese Kamera ermöglicht es den Forschern, das Glas während des gesamten Wärmeprozesses zu beobachten.
Kernstück für die Charakterisierung ist das Maximum-Bubble-Pressure-Modul, mit dem die Wissenschaftler die Viskosität und die Oberflächenspannung des Glases in geschmolzenem Zustand messen können. Das Prinzip, das sich hinter diesem Begriff verbirgt: Das Glas wird in einem Tiegel aus Quarzglas erhitzt. Da das Quarzglas mit rund 1600 Grad Celsius einen höheren Schmelzpunkt hat als anderes Glas, bleibt der Quarzglasiegel fest, während das zu untersuchende Glas darin langsam schmilzt. Eine Quarzglaskapillare - also ein kleines Röhrchen mit einem Innendurchmesser von einem bis drei Millimetern - wird vollautomatisch durch ein Loch im Ofendach in die Glasschmelze getaucht. Ebenfalls vollautomatisch wird durch dieses Röhrchen eine genau definierte Menge an Gas geblasen, in die Glasschmelze hinein. Die Kapillare im geschmolzenen Glas ähnelt einem Strohhalm in einem Glas Cola: Pustet man Luft durch den Strohhalm in das Getränk, entstehen Blasen. Macht man das gleiche Spiel mit Joghurt, sieht man weniger Blasen. In ähnlicher Weise können die Forscher durch die Art der Blasenentwicklung auf die Viskosität, also die Zähflüssigkeit des Glases schließen, aber auch die Oberflächenspannung der Glasschmelze bestimmen. Mit dem thermooptischen Messprinzip können sie zudem weitere wesentliche Glaseigenschaften festlegen, etwa die Wärmedehnung unter anwendungsnahen Bedingungen.
Das Verfahren bietet viele Vorteile: Zum einen spart es Zeit: Mit der thermooptischen Anlage lässt sich Glas mindestens fünfmal schneller charakterisieren als bisher. Denn wo bislang fünf Proben hergestellt und einzeln analysiert werden mussten, um fünf charakteristische Viskositätspunkte des Glases zu untersuchen, reicht nun eine Probe, die in nur einer Heizfahrt untersucht wird. Zudem hilft das Verfahren, Ressourcen zu sparen: Da wir statt fünf Proben nur eine brauchen, sparen wir, natürlich in kleinem Maßstab, 80 Prozent des Materials, fasst Diegeler zusammen. Die Anlage leistet aber nicht nur bei Glas gute Dienste. Sie ist für jegliche Art von Schmelzen einsetzbar, sei es Stahl oder Schlacke. Eine weitere interessante Alternative: Statt wie für die Untersuchungen Gas in das Glas zu blasen, das nicht mit dem Glas reagiert, kann man auch Gas einbringen, das chemisch mit dem Werkstoff reagiert und so seine Eigenschaften verändert. Dies könnte ein alternativer Weg sein, um neue Gläser zu entwickeln.
Die Anlage ist bereits auf dem Markt - einige Kunden arbeiten auch schon damit. Auf der Messe Glasstec vom 23. bis 26. Oktober in Düsseldorf stellen die Forscher das Verfahren vor (Halle 15, Stand E25).
Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.
Hansastraße 27 c
80686 München
Deutschland
Telefon: +49 (89) 1205-0
Telefax: +49 (89) 1205-7531
Mail: info@fraunhofer.de
URL: <http://www.fraunhofer.de>
 http://www.pressrelations.de/new/pmcounter.cfm?n_pinr_510844 width="1" height="1">

Pressekontakt

Fraunhofer Gesellschaft

80686 München

fraunhofer.de
info@fraunhofer.de

Firmenkontakt

Fraunhofer Gesellschaft

80686 München

fraunhofer.de
info@fraunhofer.de

Weitere Informationen finden sich auf unserer Homepage