

Dabei wird die Wärme unmittelbar an der Heizoberfläche mit einer Leistung von 70 Watt pro Quadratcentimeter erzeugt. Das spart Energie und lässt sich dynamisch regeln (< 100 Hertz). Die Heizelemente erwärmen Kunststofffolien definiert inhomogen, jedes Pixel nimmt also eine bestimmte Temperatur mit einer Genauigkeit von 1 Kelvin an. Becher und Blister werden so thermogeformt, dass stärker zu verformende Stellen auf eine höhere Temperatur und weniger zu verformende auf eine entsprechend geringere Vorwärmtemperatur gebracht werden.

Vorteil dieser Technik: Die Wanddickenverteilung des Formteils wird homogener, für das Endprodukt kann eine dünnere Kunststoffolie verwendet werden, was 10 bis 30 Prozent Material spart.<sup>1)</sup>

Blisterverpackungen für die Pharmaindustrie zum Beispiel werden heute noch mit Stempeln hergestellt, was viel Werkstoff erfordert. Das kann mit der neuen Temperier-technik einfacher und schneller gehen. Auch unregelmäßig geformte Verpackungen lassen sich in einem Zug fertigen.

In der Elektronik dient das Temperierverfahren zur Umformung von zweidimensional auf Folie gedruckten Schaltkreisen in stabile dreidimensionale Strukturen. Das Matrixsystem ist in Testanlagen bei Kunden im Einsatz, dieses Jahr soll es in Serie gehen.

### Folien versiegeln

In einer zweiten Ausführungsform (cerazseal) lassen sich Verpackungen für temperaturempfindliche Produkte versiegeln, ohne das Produkt, zum Beispiel Schokolade, zu beschädigen. Pharmaindustrie, Biotech und Medizintechnik formen mit diesem digitalen Siegelssystem unter anderem Beutel, Deckelfolien und Portkatheter.

Für das Matrix- wie für das Siegelssystem entwickelt der Hersteller zurzeit Anwendungen für die chemische Industrie und die biotechnische Produktion. Ein Beispiel ist das Verfahren, das Spout-Beutel verschließt. Solche Beutel mit Ausgießer eignen sich zum Beispiel für Blutkonserven und Medikamente. Flüssigkeiten, zähflüssige oder rieselfähige Stoffe, Medizinprodukte, Hygieneprodukte oder Lebensmittel lassen sich mit der lokalen Wärmeregulierung über den Spout entnehmen und dosieren. Dazu wird in der Herstellung der Spout-Bereich stärker erwärmt als die reine Folie neben dem Spout. Auf diese Weise lässt sich solche Verpackungen erstmals aus einem einzigen Material fertigen. <<

Der promovierte Chemiker Christian Ehrenberger ist freier Mitarbeiter der Nachrichten aus der Chemie.

1) [www.validierungsfoerderung.de/aktuelles/aktuelles/echt-heiss](http://www.validierungsfoerderung.de/aktuelles/aktuelles/echt-heiss) (Stand 12.11.2020)



Abb. 3. Temperiersystem auf Basis keramischer Dickschichten. Hier lassen sich einzelne Pixel aufheizen, daher eignet sich das System dazu, Kunststoff zu formen.  
Foto: Wattron

## Blick nach Asien

**Energieforschung international** | Mit 100 000 Quadratmetern Laborfläche und Pilotanlagen soll das Shandong Energy Institute in Tsingtao entstehen. Die Chinesische Akademie der Wissenschaften und die Provinz Shandong planen hierfür vier Forschungsfelder: klimaschonendere fossile Energien, erneuerbare Energien, Energiespeicherung sowie Wasserstoffenergie und Brennstoffzellen. Im Jahr 2023 sollen daran 2500 Menschen arbeiten, darunter Fachleute aus dem Ausland. Das Forschungskonzept ist auf internationale Zusammenarbeit ausgelegt. Deutsche Beiratsmitglieder sind Ferdi Schüth, Mülheim, Stefano Passerini, Ulm, und Rolf Schmid, Stuttgart.

**Kohlenstoffneutralität** | Die Chinesische Akademie der Wissenschaften will an ihrem Forschungsinstitut für Atmosphärenphysik in Peking ein Forschungszentrum für Kohlenstoffneutralität einrichten. Es soll mit wissenschaftlichen Ansätzen den Energiemix optimieren, sodass Chinas Kohlendioxidemissionen bereits vor dem Jahr 2030 sinken und das Land vor dem Jahr 2060 kohlenstoffneutral wird. Chinas Anteil an den weltweiten anthropogenen CO<sub>2</sub>-Emissionen liegt derzeit bei fast 28 Prozent.

**Patente weltweit** | Die Länder Asiens veröffentlichten im Jahr 2019 fast zwei Drittel der insgesamt 15 Millionen Patentanmeldungen weltweit. Der Weltorganisation für Geistiges Eigentum (World Intellectual Property Organization, Wipo) zufolge lieferten Nordamerika etwa 20 Prozent und Europa 11 Prozent. Bei Auslandsanmeldungen lag Deutschland auf Platz 3 (104 700 Anmeldungen) nach den USA (236 000) und Japan (206 800), aber vor China (84 300) und Südkorea (76 800).

**Beton repariert sich selbst** | Der japanische Hersteller für Betonfertigteile, Aizawa Koatsu, vermarktet nach einem aus den Niederlanden stammenden Konzept ein Biomaterial für sich selbst reparierenden Beton. Dafür werden Beton, sporenbildende Bakterien und Polymilchsäure vermischt. Im alkalischen Beton entsteht daraus Calciumlactat. Wenn der Beton altert, aktivieren Sauerstoff und Wasser die Sporen. Dann wandeln die Bakterien das Lactat in Carbonat um, das Risse im Beton füllt.

Rolf Schmid, [bio4business.eu](http://bio4business.eu)