

FORSCHUNG KOMPAKT

Februar 2017 || Seite 1 | 3

Smarter Sonnenschutz

Selbstabdunkelnde Fensterscheiben in großer Farbvielfalt

Elektrochrome Gläser dunkeln automatisch ab, wenn die Sonne vom Himmel brennt, und halten die Wärme draußen. Bislang gibt es sie jedoch nur in der Farbe Blau, auch die Schaltzeiten sind lang. Mit einem neuen Verfahren lassen sich erstmalig auch andersfarbige Scheiben herstellen. Zudem schalten sie etwa zehnmal schneller als bisherige Modelle.

- **Intelligente Scheiben dunkeln sich über eine angelegte Spannung ab oder hellen sich auf.**
- **Bislang gibt es die Fenster in Blau und nur mit längeren Schaltzeiten.**
- **Ein neues Verfahren ermöglicht schnellere elektrochrome Glasscheiben in unterschiedlichen Farben.**

Wenn sich die Dunkelheit bereits nachmittags übers Land senkt, ist man im Winter froh über jeden Sonnenstrahl. An heißen Sommertagen dagegen könnte man auf den Wärmeeintrag verzichten, den die Sonne ins Büro bringt. Elektrochrome Scheiben schaffen Abhilfe: Ist es draußen eher dunkel, sind sie transparent und lassen Licht und Wärme durch. Knallt dagegen die Sonne vom Himmel, können die Fenster abgedunkelt werden, so dass ein Großteil der Hitze draußen bleibt. Diese Scheiben schimmern in schönem Blau. In anderen Farben sind sie bislang nicht erhältlich.

Schnelle Schaltzeiten

Forscher des Fraunhofer-Instituts für Angewandte Polymerforschung IAP in Potsdam-Golm haben eine neue Herstellungsmethode für solche elektrochromen Glasscheiben entwickelt – gemeinsam mit der TILSE FORMGLAS GmbH. Gefördert wird das Projekt vom Bundesministerium für Wirtschaft BMWi. »Wir können zum einen Glasscheiben mit einer großen Farbvielfalt herstellen, zum anderen erreichen wir deutlich schnellere Schaltzeiten als bei bisherigen Modellen«, sagt Dr. Volker Eberhardt, Wissenschaftler am IAP.

Das Prinzip der elektrochromen Scheiben: Üblicherweise verwenden Hersteller Glas, das mit lichtdurchlässigen Indium-Zinn-Oxid oder dem kostengünstigeren Fluor-Zinn-Oxid beschichtet ist. Durch diese Beschichtung wird das Glas elektrisch leitfähig. Für eine intelligente Fensterscheibe sind zwei solcher Glasscheiben erforderlich. Auf eine der beiden wird noch eine weitere Schicht aufgedampft, das elektrochrome Wolframoxid. Die Gläser werden mit den beschichteten Seiten aufeinander gelegt, ein gelartiger

Kontakt

Janis Eitner | Fraunhofer-Gesellschaft, München | Kommunikation | Telefon +49 89 1205-1333 | presse@zv.fraunhofer.de

Sandra Mehlhase | Fraunhofer-Institut für Angewandte Polymerforschung IAP | Telefon +49 331 568-1151 | Geiselbergstraße 69 | 14476 Potsdam-Golm | www.iap.fraunhofer.de | sandra.mehlhase@iap.fraunhofer.de

Elektrolyt verbindet sie. Legt man eine Spannung an das Glas an, verdunkelt sich die Wolframoxidbeschichtung. Durch Umkehrung der Polung hellt sie sich auf. Dies dauert jedoch lange – vor allem bei großen Scheiben von zwei bis drei Quadratmetern können 15 bis 20 Minuten vergehen, eh sie vollständig abgedunkelt sind.

Organische Monomere sorgen für den Abdunkelungseffekt

Die Forscher am IAP setzen auf eine andere Technologie, um die Scheiben abzudunkeln. »Wir nutzen organische Monomere, die wir in ein speziell entwickeltes Gießharz mischen«, sagt Eberhardt. Wie beim bisherigen Verfahren nutzen die Forscher als Ausgangssubstrat zinnoxidbeschichtete Glasscheiben. Sie verzichten allerdings auf eine weitere Beschichtung. Stattdessen legen sie die Scheiben mit der Zinnoxidbeschichtung aufeinander, füllen das Gießharz samt den elektrochromen Molekülen in den entstehenden Hohlraum und härten das Harz über Hitze oder UV-Strahlung aus. Nun legen die Wissenschaftler eine Gleichspannung an: Dies führt dazu, dass sich die Monomere auf einer der Elektroden zu einem elektrochromen Polymer verbinden. Bei einer deutlich geringeren Spannung lässt sich die Scheibe dann schalten. Der organische Farbgeber hat verschiedene Vorteile. Zum einen lassen sich durch die Wahl anderer Monomere künftig auch rote oder lila Scheiben verbauen. Zum anderen reagieren diese deutlich schneller. »Eine 1,2 Quadratmeter große Scheibe abzudunkeln, dauert nur etwa 20 bis 30 Sekunden. Klassische Wolframoxid-basierende elektrochrome Systeme würden dafür sicherlich zehn Minuten brauchen«, konkretisiert Eberhardt.

Sichere und stabile Scheiben

Auch die Stabilität der Scheiben spricht für das neue Verfahren. »Wir haben die Stabilität unserer elektrochromen Scheiben entsprechend geltender DIN-Normen testen lassen: Bereits ein Verbund aus zwei Scheiben reicht aus, um eine Überkopf-Verglasung oder begehbare Scheiben zu realisieren. Bisher brauchte man dazu einen Vielfach-Glas-Verbund«, so Eberhardt. Das heißt: Mit dem speziellen Gießharz lassen sich zum einen Materialkosten sparen, da man statt drei oder vier Scheiben nur zwei braucht, zum anderen kann man diese erstmalig auch elektrochrom schalten. Auch für den Schiffsbau sind die Gläser stabil genug. Einen Prototyp der elektrochromen Gießharz-Verglasung gibt es bereits, er schaltet momentan in der Farbe Blau. Im nächsten Schritt realisieren die Forscher andere Farben, etwa Rot.

Hans-Joachim Tilse, Geschäftsführer der TILSE FORMGLAS GmbH:

»Die Nachfrage nach färbbaren Gläsern ist ungebrochen hoch. Mit dem Fraunhofer IAP gelang es uns, diese Technologie auch in die Verglasungen zu bringen, die besonders starken Kräften ausgesetzt sind. Mit dem Know-how des IAP im Farbstoffbereich und der Herstellung von Polymermaterialien für optische Anwendungen hoffen wir sehr, bald auch schaltbare Gläser für andere Spektralbereiche zu erhalten. Neben Teilen des sichtbaren Spektrums ist vor allem das Schalten des IR-Bereichs für den Sonnenschutz noch von großem Interesse.«

Die TILSE FORMGLAS GmbH ist ein Hersteller von hochwertigen gebogenen und planen Gläsern insbesondere für den maritimen Bereich und nimmt hier einen anerkannten Platz auf dem Weltmarkt ein. Neben hochbelastbaren Vielfachverglasungen bietet sie vielfältig funktionalisierte Verglasungen für den Sicht- und Sonnenschutz an.

FORSCHUNG KOMPAKT

Februar 2017 || Seite 3 | 3



Organische Monomere, in ein spezielles Gießharz gemischt, verdunkeln das Fensterglas.

© Fraunhofer IAP | Bild in Farbe und Druckqualität: www.fraunhofer.de/presse.

Die **Fraunhofer-Gesellschaft** ist die führende Organisation für angewandte Forschung in Europa. Unter ihrem Dach arbeiten 67 Institute und Forschungseinrichtungen an Standorten in ganz Deutschland. 24 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bearbeiten das jährliche Forschungsvolumen von mehr als 2,1 Milliarden Euro. Davon fallen über 1,8 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Über 70 Prozent dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Die internationale Zusammenarbeit wird durch Niederlassungen in Europa, Nord- und Südamerika sowie Asien gefördert.