



## Thermochrome Polymer- folien und Kunststoffe

Der Bedarf an Produktinnovationen, wie Intelligente Polymerfolien die über Farbänderungen eine aktuelle Information über wechselnde Umgebungstemperaturen geben oder an Kunststoffen, die als sichtbare Wärmesensoren genutzt werden, wird in den nächsten Jahren stark zunehmen. Am Fraunhofer-IAP werden neuartige thermochrome Polymerwerkstoffe entwickelt, die immanente, von der Temperatur gesteuerte farb- und transparenzändernde Eigenschaften in engen Temperaturbereichen besitzen.

Chromogene Systeme zeichnen sich dadurch aus, dass sie ihr optisches Verhalten als Reaktion auf äußere Einflüsse wie Temperatur (Thermochromie), Licht (Photochromie), Druck (Piezochromie) und elektrische Spannung (Elektrochromie) ändern. Das kann reversibel oder irreversibel erfolgen. Wegen des zunehmenden Marktpotentials an innovativen Produkten mit chromogenen Eigenschaften gewinnt die Entwicklung von derartigen Systemen zunehmend an wissenschaftlicher und technischer Bedeutung.

Die beim Effekt der Thermochromie auftretenden Farb- und/oder Transparenzänderungen bei Temperaturwechsel beruhen auf unterschiedlichen Ursachen. Das können z. B. reversible Verschiebungen von Gleichgewichtsreaktionen, Phasenseparationen oder flüssigkristallinen Phasenübergänge sein. In der Arbeitsgruppe Chromogene Polymere werden thermochrome Materialien entwickelt und charakterisiert. Diese sind als Wärmesensoren im Maschinenbau, für die Licht- und Wärmeregulierung mittels Verbundgläser

### **Fraunhofer-Institut für Angewandte Polymerforschung**

Wissenschaftspark Golm  
Geiselbergstraße 69  
14476 Potsdam  
Deutschland

Telefon +49(0)331/568-10  
Telefax +49(0)331/568-3000  
E-Mail [info@iap.fraunhofer.de](mailto:info@iap.fraunhofer.de)  
[www.iap.fraunhofer.de](http://www.iap.fraunhofer.de)

oder für Bildgebungsverfahren in der Medizintechnik einsetzbar. Die Änderung der Lichtdurchlässigkeit und/oder Farbe kann hierbei passiv, durch die Umgebungstemperatur, oder aktiv über eine elektrische Ansteuerung erfolgen.

Die entwickelten neuartigen thermochromen Systeme lassen sich in eine polymere Matrix dotieren, wobei die farb- und transparenzändernden Eigenschaften erhalten bleiben. Als Matrix für die Folien und Kunststoffe werden vorzugsweise Polyolefine, Polyvinylverbindungen, Polyurethanen, Formaldehyd- und Epoxidharze verwendet. Die hergestellten Polymerfolien schalten bei Temperaturwechsel von einem hochtransparenten farblosen in einen farbigen transluzenten Zustand. Bei den Duromeren sind Schaltvorgänge zwischen farbig und farblos bei Erwärmung realisierbar. Durch Kombination mit nicht-thermochromen Farbstoffen bzw. Farbstoffpigmenten können Farbänderungen zwischen unterschiedlichen Farben erzielt werden. Die Art und Zusammensetzung der Komponenten in den Polymermaterialien definiert die Schalttemperatur, die Intensität der Farbe und Transluzenz. Im Ergebnis sollen Polymerfolien im  $\mu\text{m}$ -Bereich und Kunststoffe im  $\text{mm}$ -Bereich mit stark ausgeprägten thermochromen Eigenschaften hergestellt werden, die mit Temperaturdifferenzen von 2 - 8 °C steuerbar sind. Die eingesetzten Komponenten sind kommerziell verfügbar. Die Herstellung der thermochromen Werkstoffe ist technologiekompatibel. Potentiellen Industriepartnern wird durch eine Kooperation mit dem Fraunhofer-IAP ein entscheidendes Wettbewerbsvorteil am Markt ermöglicht. Zielmärkte sind in erster Linie die verarbeitende chemische Industrie, wie Folien- und Masterbatchhersteller sowie Unterneh-

men mit einem Bedarf an neuartigen multifunktionalen Werkstoffen im Maschinenbau. Die KFZ- und Verkehrstechnik sowie die Medizin-, Agrar- und Solartechnik sind weitere potentielle Märkte.

---

### Weitere Informationen zu diesem Thema:

Deutsch:  
[www.thermochrome-kunststoffe.de](http://www.thermochrome-kunststoffe.de)

English:  
[www.thermochromic-polymers.com](http://www.thermochromic-polymers.com)

---

### Kontakt

Dr. Arno Seeboth  
Telefon +49 (0) 30/ 63 92 42 58  
E-Mail [arno.seeboth@iap.fraunhofer.de](mailto:arno.seeboth@iap.fraunhofer.de)