

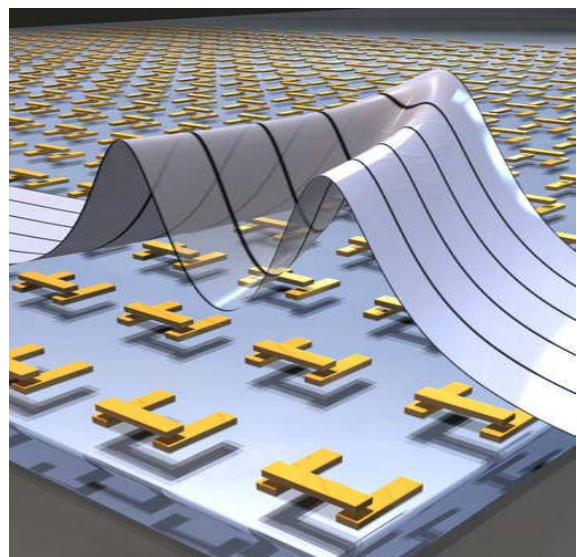
Projekt:	THERMOP – Maßgeschneiderte Einstellung thermo-optischer Koeffizienten in anorganisch-organischen Hybridmaterialien für energieeffiziente optische Bauelemente
Koordinatorin:	Dr. Ruth Houbertz Fraunhofer-Institut für Silicatforschung (Fh-ISC) Neunerplatz 2 97082 Würzburg Tel.: +49 0931 4100 520 e-Mail: houbertz@isc.fraunhofer.de
Projektvolumen:	298.500,00 € (100% Förderanteil durch das BMBF)
Projektlaufzeit:	01.08.2010 bis 31.07.2012
Projektpartner:	entfällt, da Einzelvorhaben

Wissenschaftliche Vorprojekte – Erkenne die Anfänge: Wer frühzeitig innovative Ideen testet, ist später ganz vorn dabei!

Grundlage technologischer Innovationen sind der Entdecker- und Erfindergeist des Menschen. Die naturwissenschaftliche Grundlagenforschung erschließt der menschlichen Erkenntnis permanent vormals unbekannte und unverstandene Wirkungsweisen der Natur. Viele dieser naturwissenschaftlichen Erkenntnisse lassen sich für technische Zwecke nutzen. Mit der Förderinitiative „Wissenschaftlichen Vorprojekte (WiVorPro)“ innerhalb des Förderprogramms Optische Technologien verfolgt das Bundesministerium für Bildung und Forschung das Ziel, diejenigen neuen Erkenntnisse aufzugreifen, die mittelfristig eine Verwertbarkeit für neue Technologien versprechen. Beispiele hierfür sind die Quantenoptik oder photonische Metamaterialien, die gerade beginnen, der reinen Grundlagenforschung zu entwachsen und Potenziale für konkrete Anwendungen aufzeigen.

Neue Ergebnisse der Grundlagenforschung sind hinsichtlich ihres späteren Marktpotenzials oft kaum zu beurteilen. Es besteht somit die Notwendigkeit, durch wissenschaftlich-technische Vorarbeiten eine Grundlage zu schaffen, die eine Bewertung ermöglicht, welches Potenzial in der neuen Erfindung bzw. der neuen wissenschaftlichen Erkenntnis tatsächlich steckt. Oft muss dabei schnell reagiert werden, denn je früher den interessierten Unternehmen die Bedeutung des neuen Themas plausibel gemacht werden kann, desto eher werden diese in das neue Thema investieren und versuchen ihre Marktchancen zu nutzen.

Wissenschaftliche Vorprojekte leisten somit einen wichtigen Beitrag zu einem schnellen Transfer neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse in innovative Produkte.



Photonische Metamaterialien (Quelle: Uni Stuttgart)

Von der Struktur zur Funktion – photonische Materialien nach Maß

Obwohl eine Vielzahl optischer Elemente für Anwendungen in der Telekommunikation kommerziell verfügbar ist, wird das volle Potenzial photonischer Materialien, Prozesse und auch der damit hergestellten optischen Bauelemente oft nicht ausgeschöpft. Dies hängt damit zusammen, dass in den meisten Anwendungen die Eigenschaften der Materialien wie z. B. ihr thermo-optischer Koeffizient (TO – die Temperaturabhängigkeit der Brechzahl) als nicht abstimmbare hingenommen werden. Ohne eine Kompensation der thermischen Ausdehnung kann z. B. die Wellenlänge von Lasern mit der Temperatur variieren – ein K.O.-Kriterium in der Telekommunikation. Daher müssen derzeit zusätzliche Kosten und ein hoher Energieverbrauch in Kauf genommen werden, um die optischen Komponenten in ihrem Temperaturverhalten zu stabilisieren.

Ziel des wissenschaftlichen Vorprojekts ist es zu untersuchen, in welchen Bereichen sich der thermo-optische Koeffizient anorganisch-organischer Hybridpolymere (Ormocere) durch gezielte Variation ihrer chemischen Struktur maßgeschneidert einstellen lässt. Dabei ist sowohl eine Erhöhung als auch eine Verringerung des TO von Bedeutung. Durch eine Anpassung des thermo-optischen Koeffizienten könnten z. B. energieeffiziente Laserquellen oder Wellenleiter-basierte Bauelemente ermöglicht werden.

Anorganisch-organische Hybridpolymere wie die Ormocere bieten eine ideale Möglichkeit, die Materialeigenschaften über einen weiten Bereich auf molekularer Skala einzustellen, da sie Eigenschaften anorganischer wie auch organischer Materialien ineinander vereinen. Insbesondere lässt sich der Anteil an organisch vernetzbaren Gruppen variieren, wodurch der thermische Ausdehnungskoeffizient gezielt beeinflusst werden kann.

Die Ergebnisse des Projekts THERMOP sollen es ermöglichen, das Potenzial kostengünstiger Materialien für neuartige energieeffiziente optische Komponenten oder Elemente für die Daten- und Telekommunikation sowie die Sensorik zu bewerten. Durch eine maßgeschneiderte Anpassung des thermo-optischen Koeffizienten könnten perspektivisch energieeffiziente Laserquellen bereitgestellt werden, die gänzlich ohne eine thermische Kompensation auskommen, oder auch Wellenleiter-basierte Bauelemente wie z. B. thermo-optische Schalter, die mit deutlich weniger Leistung betrieben werden können als derzeit möglich.

Im Sinne einer strategischen Weiterentwicklung der Photonik zur Erschließung neuer Zukunftsmärkte leistet das Projekt grundlegende Beiträge zu einem einfachen und kostengünstigen Energiemanagement in optischen Bauteilen – nicht zuletzt eine Voraussetzung für das grüne Internet der Zukunft.

ORMOCER®-Vorstufe: Präpolymere Oligomer. Die Oligomere sind organisch vernetzbar. (Quelle: Universität Würzburg)

