

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR SILICATFORSCHUNG ISC  
WÜRZBURG

# PRESSEINFORMATION

-----  
PRESSEINFORMATION

27. Januar 2020 || Seite 1 | 4  
-----

## Smarte Fertigung – wirtschaftlich bei Losgröße Eins

**Individuell gefertigt und dennoch serienreif? Der Kostendruck einerseits und die Nachfrage nach individualisierten Produkten andererseits erfordern neue flexible Produktionsprozesse und Materialien mit individueller Funktionalität. Das Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC arbeitet an nachhaltigen Materialkonzepten und Prozesstechnologien, die skalierbar, variabel und effizient sind. Damit sollen material- und fertigungstechnische Lösungen für »Massenproduktion mit Losgröße eins« erarbeitet und kleine, variable und effiziente Fertigungseinheiten ermöglicht werden. Auf der diesjährigen NANOTECH in Tokyo zeigt das Fraunhofer ISC Beispiele aus drei verschiedenen Arbeitsbereichen.**

### Dehnbare Sensoren und Aktoren

Die Integration sensorischer Funktionen in Textilien oder Elastomere ist anspruchsvoll, da Sensoren für diesen Einsatz elastisch dehnbar sein müssen. Das Center Smart Materials CeSMA des Fraunhofer ISC hat hochelastische Sensoren und Aktoren auf Siliconbasis entwickelt. Sie bieten ein breites Spektrum sensorischer und aktiver Funktionen für intelligente elektronische Textilien (e-Textiles) mit Anwendungspotenzial in der Medizintechnik, im Sport, in Möbeln oder Fahrzeugen. Durch Zugabe von elektrisch leitenden Komponenten wie Silbernanodrähten, Leitruß oder Metallpartikeln kann Silicon als dehnbare leitende Folie hergestellt werden, die z. B. als flexibles Heizelement dienen kann. Wenn abwechselnd leitende und isolierende Siliconschichten im Rolle-zu-Rolle-Verfahren aufeinandergeschichtet werden, entstehen dehnbare Kondensatoren, mit denen Dehnung und Druck gemessen werden können. Bei Funktionskomponenten wie dehnbaren Elektroden oder Heizfolien wird die Siliconmatrix mit leitfähigen Partikeln gefüllt. Je nach Anwendung können Design und Weichheit der Sensoren angepasst werden. Dies ermöglicht eine maßgeschneiderte Empfindlichkeit und Eigenschaften der Sensoren entsprechend den jeweiligen Anforderungen. Die dehnbaren Sensoren und Aktoren können durch Drucktechniken oder einfach durch Bügeln auf Textilien aufgebracht werden. Das flexible Material- und Verarbeitungskonzept bietet ein hohes Individualisierungspotential in Bezug auf Funktionseigenschaften, Form und Verarbeitungstechniken.

### Skalierbare Partikelherstellung und -funktionalisierung

Mit seinem einzigartigen Konzept einer Open-Access-Infrastruktur für die (Nano-) Partikelentwicklung und die hochskalierte Verarbeitung auf Pilotliniensebene bietet das Fraunhofer ISC fundiertes Know-how in der Partikelsynthese und -herstellung. Der Ansatz ermöglicht die Pilotproduktion verschiedener Partikelsysteme und Verbundwerkstoffe. Wesentliche Elemente der Pilotlinie in Würzburg sind die Partikelsynthese in Chargen bis 100 Liter, Modifizierungs- und Trennmethode wie

---

#### Redaktion

**Marie-Luise Righi** | Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC | Telefon +49 931 4100-150 |  
Neunerplatz 2 | 97082 Würzburg | [www.isc.fraunhofer.de](http://www.isc.fraunhofer.de) | [righi@isc.fraunhofer.de](mailto:righi@isc.fraunhofer.de) |

**FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR SILICATFORSCHUNG ISC  
WÜRZBURG**

halbkontinuierlich arbeitende Zentrifugen sowie Inline-Analysen und Techniken zur gleichmäßigen und agglomerationsfreien Einarbeitung von Nanopartikeln in Verbundwerkstoffe. Das kundenspezifische Partikeldesign und die skalierbare Produktion bieten einen neuen Ansatz für die individualisierte Funktionalisierung, indem Partikel mit den erforderlichen Funktionalitäten hinzugefügt werden.

---

**PRESSEINFORMATION**27. Januar 2020 || Seite 2 | 4

---

Magnetische (Nano-) Partikel, die sowohl als Marker als auch als intelligente Schaltadditive oder zur Abwasserbehandlung eingesetzt werden können, haben ein hohes Anwendungspotenzial und sind eines der Kernthemen der Partikeltechnologie in Würzburg. Eine der neuesten Entwicklungen ist die präzise, schnelle und effiziente Erwärmung durch Magnetpartikel in einem oszillierenden Magnetfeld. Dies ermöglicht einfache, kostengünstige und automatisierbare Industrieprozesse. Beispielsweise kann eine sehr schnelle Aushärtung von Harzen und Siliconen oder eine lokale Erwärmung von Katalysatoren oder Klebstoffen realisiert werden. Darüber hinaus ist das magnetisch getriggerte schnelle Verkleben und Entkleben von Fügeteilen auch für recyclingfreundliche Produkte sehr attraktiv.

**3D-gedruckte Optik für die individualisierte Massenproduktion**

Im Bereich der Beleuchtungsoptik haben die beiden Fraunhofer-Institute für Silicatforschung ISC und für Optik und Feinmechanik IOF neue Materialkonzepte und Verarbeitungstechnologien für multifunktionale und individualisierte optische Komponenten für „Losgröße eins“ entwickelt. Für High-Tech Beleuchtungen werden hohe Anforderungen an optische Systeme gestellt. Die verwendeten Materialien sollten möglichst glasartig sein, im Langzeitbetrieb keine Vergilbung aufweisen und im sichtbaren Teil des Spektrums eine hohe Transparenz aufweisen. Artefakte oder Inhomogenitäten im Druckvolumen, die durch die schichtweise Verarbeitung verursacht werden sowie raue Oberflächen aufgrund von Druckstrukturen im Mikrometerbereich, sind für die Verwendung in optischen Systemen nicht akzeptabel. Mit ORMOCER<sup>®</sup>n – glasartigen anorganisch-organischen Hybridpolymeren – des Fraunhofer ISC und einer verbesserten Drucktechnologie des Fraunhofer IOF konnte jedoch die optische Qualität erreicht werden. Speziell angepasste optische ORMOCER<sup>®</sup>e wurden von den Wissenschaftlern des Fraunhofer ISC bereits früher im Bereich der optischen Montage- und Verbindungstechnik eingesetzt. Aufgrund der Weiterentwicklung wurde das Ausgangsmaterial für das vom Fraunhofer IOF bereitgestellte verbesserte 3D-Druckverfahren weiterentwickelt. Durch die Kombination von Material und Technologie werden Fehler an Oberflächen und Volumen vermieden, die sonst beim 3D-Druck entstehen würden. Darüber hinaus können andere Funktionskomponenten wie Öffnungen, Leiterbahnen oder Spiegel beim Drucken in die optischen Komponenten integriert werden. Die Kombination von optischen ORMOCER<sup>®</sup>en und digitalen Fertigungsprozessen vereinfacht die spätere Montage und ermöglicht die Herstellung hochkomplexer optischer Bauteile.

---

**Weitere Ansprechpartner**

**Gerhard Domann** | Telefon +49 931 4100-559 | [gerhard.domann@isc.fraunhofer.de](mailto:gerhard.domann@isc.fraunhofer.de) | Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC, Würzburg | [www.isc.fraunhofer.de](http://www.isc.fraunhofer.de)

**JooHwan Kim** | Telefon +49 931 4100-554 | [jooHwan.kim@isc.fraunhofer.de](mailto:jooHwan.kim@isc.fraunhofer.de) | Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC, Würzburg | [www.isc.fraunhofer.de](http://www.isc.fraunhofer.de)

**FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR SILICATFORSCHUNG ISC  
WÜRZBURG**

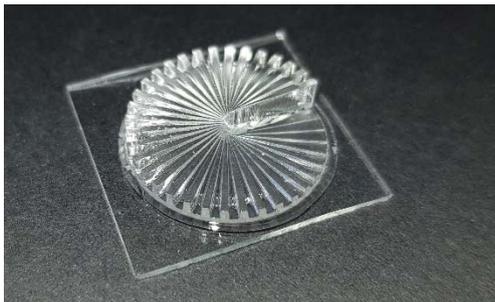
## **Bildmaterial**

**PRESSEINFORMATION**

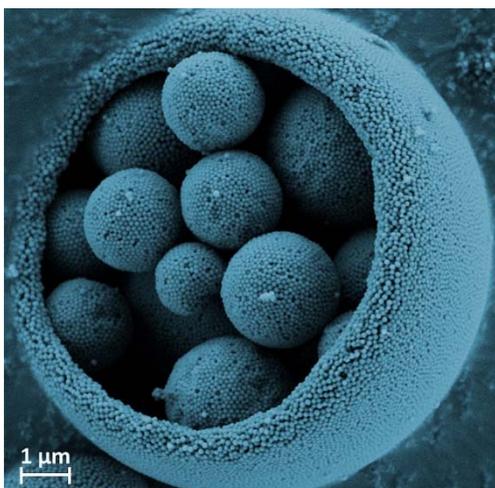
27. Januar 2020 || Seite 3 | 4



Dehnbare Sensoren – Designfreiheit und individuelle Funktionalisierung © K. Selsam, Fraunhofer ISC



ORMOCER®-basierte Optik-Komponenten  
© K. Selsam, Fraunhofer ISC



Funktionalisierte Silica Partikel © Fraunhofer ISC

---

### **Weitere Ansprechpartner**

**Gerhard Domann** | Telefon +49 931 4100-559 | [gerhard.domann@isc.fraunhofer.de](mailto:gerhard.domann@isc.fraunhofer.de) | Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC, Würzburg | [www.isc.fraunhofer.de](http://www.isc.fraunhofer.de)

**JooHwan Kim** | Telefon +49 931 4100-554 | [jooHwan.kim@isc.fraunhofer.de](mailto:jooHwan.kim@isc.fraunhofer.de) | Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC, Würzburg | [www.isc.fraunhofer.de](http://www.isc.fraunhofer.de)

**FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR SILICATFORSCHUNG ISC  
WÜRZBURG**

---

**PRESSEINFORMATION**27. Januar 2020 || Seite 4 | 4

---

Die **Fraunhofer-Gesellschaft** ist die führende Organisation für angewandte Forschung in Europa. Unter ihrem Dach arbeiten 72 Institute und Forschungseinrichtungen an Standorten in ganz Deutschland. Mehr als 26 600 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erzielen das jährliche Forschungsvolumen von 2,6 Milliarden Euro. Davon fallen 2,2 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Rund 70 Prozent dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Internationale Kooperationen mit exzellenten Forschungspartnern und innovativen Unternehmen weltweit sorgen für einen direkten Zugang zu den wichtigsten gegenwärtigen und zukünftigen Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen.

Das **Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC** unter der Leitung von Prof. Dr. Gerhard Sextl ist eines der wichtigsten bayerischen Zentren für materialbasierte Forschung und Entwicklung in den Bereichen Energie, Umwelt und Gesundheit. Rund 380 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter arbeiten an innovativen Materialien und Technologien für nachhaltige Produkte und leisten essentielle Beiträge zur Lösung der großen weltweiten Zukunfts-Themen und -Herausforderungen. Am Stammhaus und im Translationszentrum für regenerative Medizin in Würzburg sowie in seinem Zentrum für Hochtemperatur-Leichtbau HTL in Bayreuth vereint das Fraunhofer ISC umfassende Kompetenz in den Materialwissenschaften mit langjähriger Erfahrung in der Materialverarbeitung, der industriellen Anwendung und im Upscaling von Fertigungs- und Prozesstechnologien bis in den Pilotmaßstab sowie in der Analytik und Charakterisierung.

---

**Weitere Ansprechpartner**

**Gerhard Domann** | Telefon +49 931 4100-559 | [gerhard.domann@isc.fraunhofer.de](mailto:gerhard.domann@isc.fraunhofer.de) | Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC, Würzburg | [www.isc.fraunhofer.de](http://www.isc.fraunhofer.de)

**Joohwan Kim** | Telefon +49 931 4100-554 | [joohwan.kim@isc.fraunhofer.de](mailto:joohwan.kim@isc.fraunhofer.de) | Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC, Würzburg | [www.isc.fraunhofer.de](http://www.isc.fraunhofer.de)