

*Pulsoximeter auf Basis einer dehnbaren Leiterplatte mit weicher Verkapselung*

## EXPERTISE & LEISTUNGEN

Unsere Kunden haben die Wahl zwischen verschiedenen Formen der Kooperation: von der direkten Projektbeauftragung bis hin zur Zusammenarbeit im Rahmen eines wissenschaftlich-technischen Forschungsprojekts mit Förderung durch Mittel der EU, der Bundesregierung oder der Bundesländer. Folgende Leistungen bieten wir Ihnen an:

- Entwicklung und Realisierung dehnbare elektronischer Systeme
- Aufbau- und Verbindungstechnik für dehnbare Elektronik
- Qualifikations- und Zuverlässigkeitstests sowie Fehleranalytik
- Schnelle Prototypentwicklung bis hin zu Kleinserien
- Überleitung und Betreuung von Großserien bei industriellen Partnern
- Lizenzierung und Technologietransfer in die Industrie
- Technischer Service, Beratung, Weiterbildung und Studien
- Grundlagenforschung



*Interaktives textilintegriertes System zur besseren Sichtbarkeit im Straßenverkehr (Bild: Wolfgang Langeder, UTOPE)*



## KONTAKT

Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit  
und Mikrointegration IZM  
Gustav-Meyer-Allee 25  
13355 Berlin  
[www.izm.fraunhofer.de](http://www.izm.fraunhofer.de)

Dr. Thomas Löher  
Tel.: +49 30 46403-648  
[thomas.loeher@izm.fraunhofer.de](mailto:thomas.loeher@izm.fraunhofer.de)



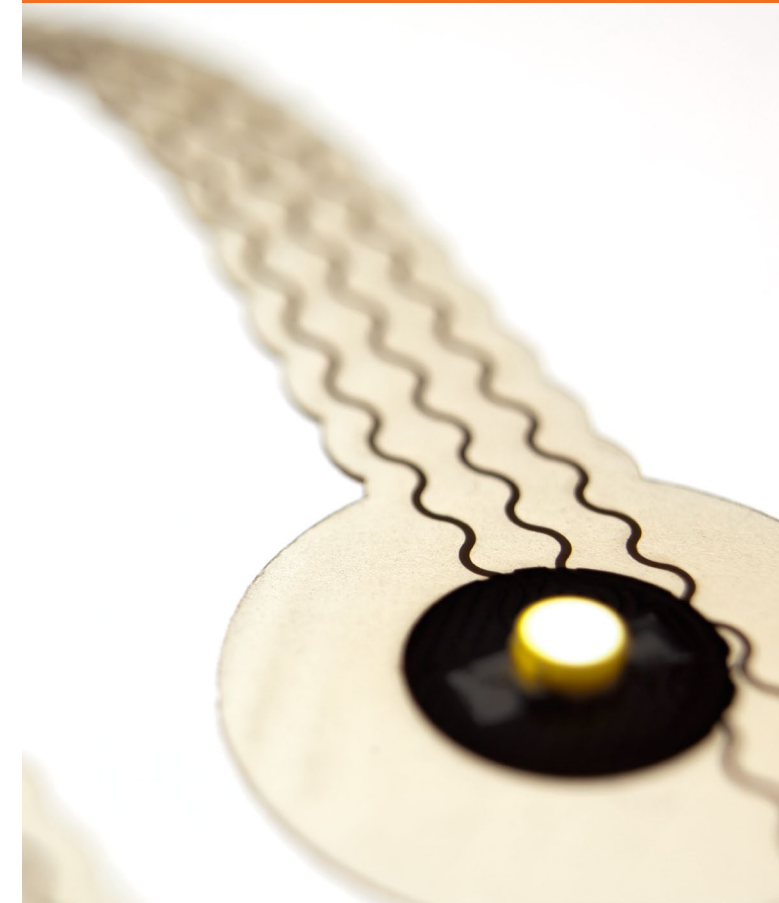
[stretchable@izm.fraunhofer.de](mailto:stretchable@izm.fraunhofer.de)

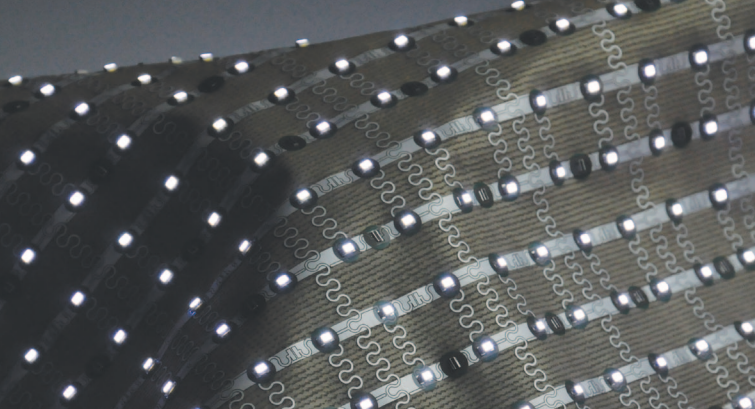
[www.stretchable-circuits.com](http://www.stretchable-circuits.com)

*Copyright wenn nicht anders angegeben: Fraunhofer IZM*

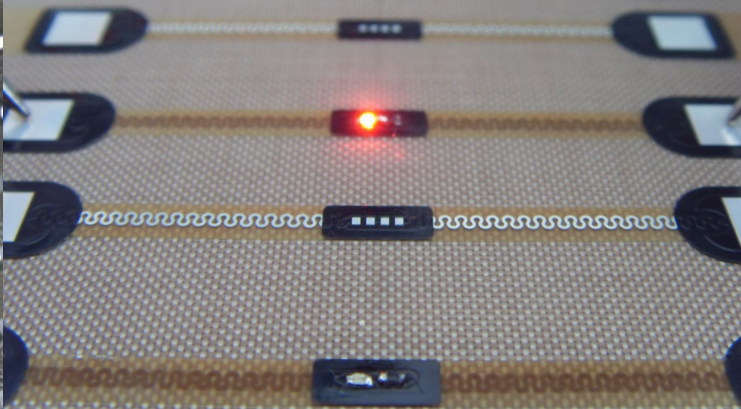


# DEHNBARE ELEKTRONISCHE SYSTEME

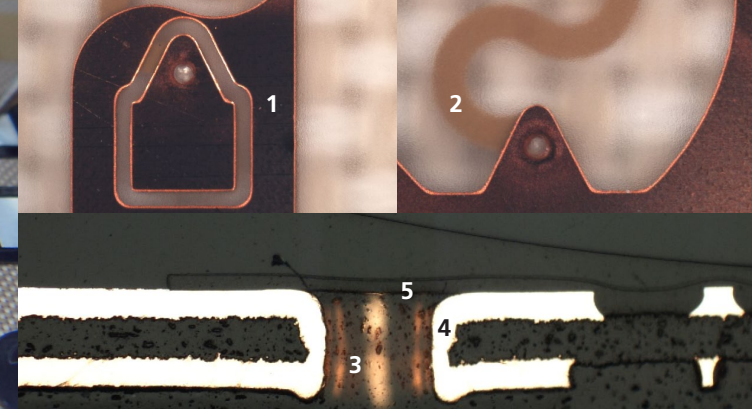




Freiformbares System mit LEDs



2-lagige durchkontaktierte dehnbare Leiterplatte



1 - Obere Kupferschicht, 2 - Untere Kupferschicht, 3 - Polyurethan, 4 - Kupfer, 5 - Lötmaske

## DEHNBARE ELEKTRONISCHE SYSTEME

Dehnbare elektronische Systeme ermöglichen neue mechanische Freiheitsgrade in der Elektronik. Sie lassen sich um bis zu 60 Prozent dehnen – bei geeigneter Auslegung sind gleichzeitige Dehnungen in unterschiedliche Richtungen möglich – ohne die elektronische Funktion zu beeinträchtigen. Die Dehnung kann je nach Anforderung an das System mehrfach und reversibel oder nur ein einziges Mal erfolgen. Schwerpunkte für die Nutzung der Technik werden insbesondere im Bereich Medizinelektronik, Robotik und Wearables erwartet.

Die am Fraunhofer IZM entwickelte „Stretchable Circuit Board“ (SCB) Technologie basiert auf herkömmlichen Leiterplattenprozessen und Materialien, die vollständig mit der Leiterplattenproduktion kompatibel sind. Damit ist ein rascher Technologietransfer in die Industrie möglich.

Neben der fast 10-jährigen Expertise auf dem Gebiet der dehnbaren Elektronik bietet das Fraunhofer IZM mit einer kompletten Prozesslinie zur Herstellung großflächiger Substrate sowie Komponentenmontage und Zuverlässigkeitstests fundierte Voraussetzungen für FuE-Aktivitäten, Prototypenherstellung und Beratung zur Serienfertigung bei industriellen Herstellern.

## ANWENDUNGEN UND PROJEKTE

Die Einsatzgebiete für dehnbare Elektronik sind vielfältig. Überall dort, wo aufgrund der mechanischen Anforderungen oder einer komplexen Formgebung aufwändige Entwicklungen mit flexiblen Systemen nötig wären, bietet die SCB-Technologie eine kostengünstige und relativ einfach zu realisierende Alternative. In zahlreichen nationalen und internationalen Projekten hat das Fraunhofer IZM Lösungen für verschiedene Anwendungsbereiche entwickelt und erfolgreich demonstriert:

- Sensorsysteme für medizinische Anwendungen, wie z.B. Atemfrequenzsensor für Kleinkinder, eine Schuheinlage mit Druckmonitor für Diabetes-Patienten sowie verteilte Drucksensorik für die Kompressionstherapie
- Beleuchtungskonzepte für Freiformflächen im Fahrzeug-Innenraum
- Tragbare Systeme zur medizinischen Phototherapie
- Medizinische Implantate mit galvanisch abgeschiedenen Goldstrukturen – eine Prozessvariation der SCB-Technologie
- 3D-konforme und elektronische Systeme zur einmaligen Umformung in einem Tiefziehprozess
- Textile Elektronik mit Sensorik und LEDs

## TECHNOLOGIE

Die Dehnbarkeit des elektronischen Systems wird realisiert durch

1. die Verwendung von Polyurethan als dehnbare Matrixmaterial und Träger für die Leiterbahnen
2. Auslegung der Kupfer-Leiterbahnen zwischen den Komponenten als Mäander. Derartige Substrate lassen sich einmalig bis zu 300% dehnen. Bei zyklisch wiederholten Dehnungen um wenige Prozent sind einige Zehntausend Wiederholungen möglich, bevor es zu Ermüdungsbrüchen des Kupfers kommt.

Kommerzielle elektronische Komponenten werden mit üblichen Montagetechniken auf die dehnbaren Leiterplatten montiert. Diese sind mit lokalen Lötstoppmasken sowie einer gut benetzbaren Oberflächenmetallisierung der Kontaktflächen ausgestattet (imm. Ag, imm. Sn, ENIG, ENIPIG).

Als Lotlegierung wird eine bei niedrigen Temperaturen aufschmelzende Zinn-Bismut-Legierung verwendet. Nach der Montage und elektrischen Kontaktierung werden die Komponenten mit einem Epoxid-basierten Kleber mechanisch fixiert (Underfill) und anschließend mit Polyurethan verkapselt.