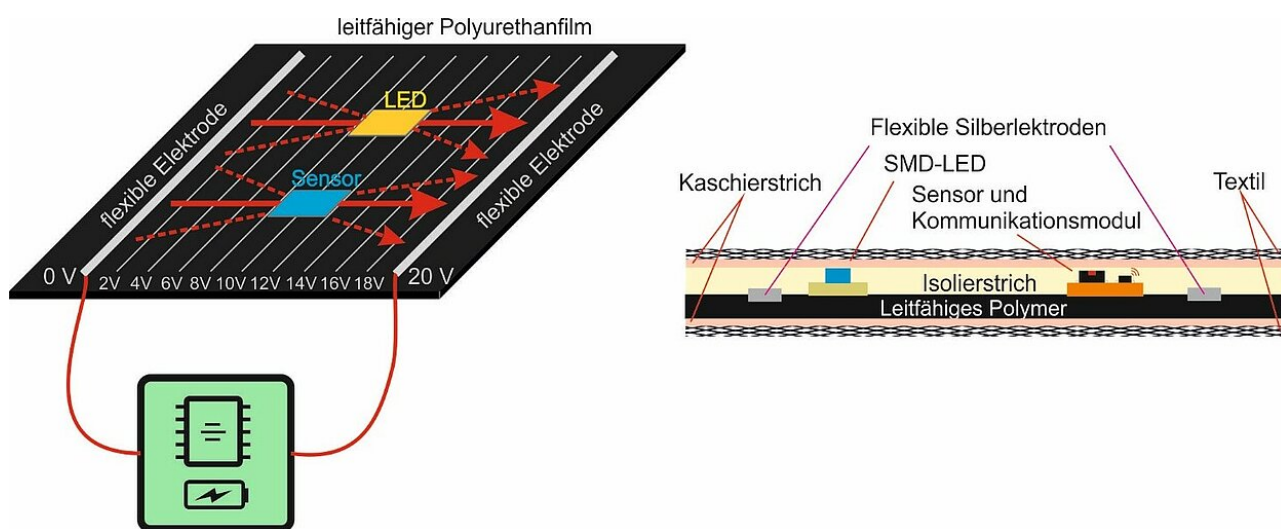


## POLYMER-LED-KOMPOSITE MIT AKTIVER SENSORBASIERTER STEUERUNG AM BEISPIEL DER BILIRUBIN-THERAPIE

BMWK IGF 22822 BG | Laufzeit: 02.2023 – 01.2025 | Martin Heise, FILK Freiberg; Heiko Rixin, OUT Berlin

Kategorien: Technische Textilien/Composite



### AUFGABENSTELLUNG | MOTIVATION

Flexible elektronische Schaltungen und Komponenten stellen eine tragende Säule für wegweisende Technologien wie smart-textiles, Internet of Things (IoT), Wearables und Medizin 4.0 dar. Sie sind der Wegbereiter für smart textiles, in denen sensorische Funktionen in textile Verbunde unter Beibehaltung einer angenehmen Haptik und einem hohen Tragekomfort realisiert werden. Im medizinischen Umfeld sind hiermit diagnostische und therapeutische Komponenten möglich, die durch Integration in Textilverbunde direkt am Körper anliegen, ohne dass Einschränkungen für den Patienten entstehen. Derartige flexible, dehnbare und knickbare smart textiles stellen weiterhin eine erhebliche Herausforderung hinsichtlich ihrer Zuverlässigkeit und des Produktionsaufwandes dar. Zur Überwindung dieser Problematiken wurde bereits in der Vergan-

genheit vom FILK in Kooperation mit dem OUT e.V. ein neues Konzept entwickelt. Kernelement ist dabei die Erzeugung eines Potenzialfeldes zwischen zwei flexiblen Elektroden auf einer leitfähigen Polymerschicht. Damit konnten LEDs direkt in eine Polymermatrix eingebracht und über eine passende Potentialdifferenz betrieben werden. Dies hat den Vorteil, dass die Bauelemente nicht mehr einzeln kontaktiert werden müssen, sondern nahezu beliebig im Potenzialfeld verteilt werden können. Eine aktive Steuerung der einzelnen LEDs war bisher nicht möglich und wird im Rahmen der Forschungsarbeiten entwickelt.

#### PROJEKTZIEL | ARBEITSHYPOTHESE

Ziel des Forschungsvorhabens ist die Entwicklung von flexiblen, sensorisch gesteuerten Polymer-LED-Kompositmaterialien. Erzielt werden soll dies, indem aktive Sensorelemente in eine leitfähige Polymerfläche integriert werden, die in der Lage sind, über eine Kommunikation mit einem Mikrocontroller LEDs oder andere aktive Elemente bedarfsgerecht zu steuern (siehe Abbildung). Dabei wird durch die flexible, elektrisch leitfähige Polymerschicht ein flächiges Potenzialfeld gebildet, das die aktiven Sensorelemente und die Funktionselemente (LEDs) mit der erforderlichen Betriebsspannung versorgt. Die Steuerungselektronik (Mikrocontroller) sowie Spannungsversorgung (Batterie) wird außerhalb der Potenzialfläche in einem Gehäuse platziert und an das Potenzialfeld angeschlossen. Über die elektrisch leitfähige Polymerfläche wird die Kommunikation zwischen Sensoren und Mikrocontroller realisiert. Diese kombinierte Nutzung stellt eine besondere Herausforderung in der angestrebten Entwicklung dar. Praktisch bedeutet dies, dass über die für den Betrieb der elektronischen Bauelemente erforderliche Gleichspannung eine Wechselspannung moduliert wird, die eine bidirektionale Kommunikation der Sensoren und Funktionselemente ermöglicht.

#### NUTZEN | AUSBLICK

Eine derartige Entwicklung ist u. a. im Bereich der persönlichen Schutzausrüstung (PSA), bspw. als optosensorische Warnsysteme, im Bereich der Wearables oder im medizinischen Bereich von Bedeutung. Ein konkretes Beispiel ist die Behandlung der Neugeborenen-Gelbsucht mit Phototherapie. Üblicherweise wird die Behandlung in einem Inkubator durch Bestrahlung des Neugeborenen mit UV-Licht (Wellenlänge 455 nm) durchgeführt. Da die Therapie umso effektiver ist, je mehr Hautfläche bestrahlt wird und je näher die Lichtquelle am Körper ist, kann die Entwicklung eines Neugeborenen-Bodys, der mit UV-LEDs und Sensorkomponenten zur Therapieüberwachung und -steuerung ausgerüstet ist, erhebliche Vorteile bei der Behandlung von Neugeborenen-Gelbsucht erzielen.

---

#### FORMALE ANGABEN

Programm: IGF

Förderkennzeichen: 22822 BG

Projektbeginn: 02.2023

Laufzeit: 24 Monate

#### PROJEKTLEITER FILK

Dr. Martin Heise

#### PROJEKTPARTNER

Heiko Rixin, OUT Berlin

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

FILK

Optotransmitter  
Umweltschutz  
Technologie e.V.