

# PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

15. November 2021 || Seite 1 | 3

## Fraunhofer ENAS stellt erfolgreich Parylene-basierte ultradünne und hochflexible Leiterplatten mit mehreren Umverdrahtungsebenen her

**Wissenschaftler am Fraunhofer-Institut für Elektronische Nanosysteme ENAS in Chemnitz entwickelten und fertigten erfolgreich flexible Leiterplatten von einer Gesamtdicke mit weniger als 20 Mikrometern und mehreren Umverdrahtungsebenen auf Basis des Polymers Parylene. Das Institut zeigt die neue Generation flexibler Leiterplatten diesen Herbst auf den beiden Fachmessen COMPAMED und SEMICON Europa.**

Die Umsetzung innovativer smarter Anwendungen, wie medizinische Wearables, intelligente Klebebänder oder die strukturelle Überwachung von Leichtbaustrukturen durch integrierte Sensoren, wird durch flexible Elektronik und insbesondere flexible Leiterplatten (PCB) ermöglicht. Dabei gilt für die genannten Anwendungen, dass eine möglichst dünne flexible Leiterplatte gegenüber dickeren Ausführungen zu bevorzugen ist, da geringere Gesamtdicken beispielsweise bei medizinischen Wearables zum Überwachen von Vitalparametern oder smarten Pflastern mit einem erhöhten Tragekomfort einhergehen. Ebenso lassen sich flexible Sensoranordnungen zur Strukturüberwachung in Leichtbauteilen besser integrieren als dickere. Bei bestehenden Technologien für flexible Leiterplatten kumulieren sich die Gesamtdicken, insbesondere bei der Ausführung mit mehreren Metallisierungsebenen leicht auf mehrere 100 µm, was ihre Flexibilität und Integrierbarkeit begrenzt. Wissenschaftlern am Fraunhofer ENAS ist es jetzt gelungen eine ultra-dünne und flexible Leiterplatte mit mehreren Umverdrahtungsebenen herzustellen.

Entscheidend dafür war der Einsatz des Polymers Parylene, welches bei Raumtemperatur und damit ohne innere mechanische Spannungen abgeschieden wird. Es bietet eine gute mechanische Stabilität, auch bei geringen Schichtdicken. Gleichzeitig zeichnet es sich durch einen niedrigen Elastizitätsmodul aus, womit eine hohe Biegsamkeit einhergeht, die insbesondere auch bei niedrigen Temperaturen bestehen bleibt. Außerdem bietet Parylene eine vergleichsweise gute thermische Stabilität. Unter diesen Voraussetzungen konnte die Gesamtdicke der Parylene-basierten Leiterplatte extrem reduziert und gleichzeitig eine hohe Flexibilität realisiert werden.

---

**IN ZUSAMMENARBEIT  
MIT**



**ZFM**  
Zentrum für  
Mikrotechnologien



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
CHEMNITZ

---

### Redaktion

**Dr. Martina Vogel** | Fraunhofer-Institut für Elektronische Nanosysteme ENAS | Telefon +49 371 45001-203 |  
Technologie-Campus 3 | 09126 Chemnitz | [www.enas.fraunhofer.de](http://www.enas.fraunhofer.de) | [martina.vogel@enas.fraunhofer.de](mailto:martina.vogel@enas.fraunhofer.de)

### Ansprechpartner

**Franz Selbmann** | Fraunhofer-Institut für Elektronische Nanosysteme ENAS | Telefon +49 371 45001-491 |  
Technologie-Campus 3 | 09126 Chemnitz | [www.enas.fraunhofer.de](http://www.enas.fraunhofer.de) | [franz.selbmann@enas.fraunhofer.de](mailto:franz.selbmann@enas.fraunhofer.de)

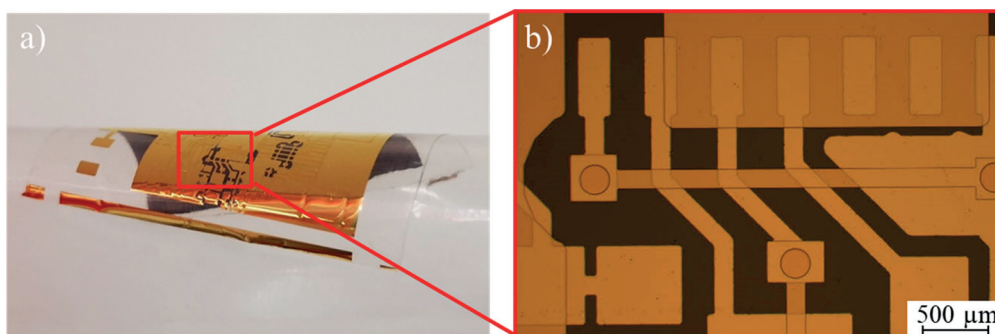
**FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ELEKTRONISCHE NANOSYSTEME ENAS**

Darüber hinaus bietet das Polymer weitere vorteilhafte Eigenschaften, die für den späteren Einsatz in ganz unterschiedlichen Anwendungen entscheidend sind. Dazu gehören ISO 10993 zertifizierte Biokompatibilität und Biostabilität, chemische Inertheit und damit Kompatibilität mit etablierten Mikrotechnologien, optische Transparenz, elektrische Isolierung und geringe Permeabilität.

Bei der Verwendung von Parylene zur Realisierung flexibler Leiterplatten vereint das Polymer drei verschiedene Funktionalitäten: Es fungiert als flexibles Substrat, als Dielektrikum zwischen den metallischen Umverdrahtungsebenen sowie als Verkapselungsschicht. Die Parylene-basierte, flexible Leiterplatte wird dabei mit Hilfe etablierter Mikrotechnologien hergestellt, sodass eine Vielzahl von Metallisierungstechnologien wie Sputtern oder additive Technologien sowie unterschiedliche Metalle für die Herstellung der Metallisierungsebenen verwendet werden können, wobei kleinste Dimensionen von bis zu 10  $\mu\text{m}$  erreicht werden. Für die Realisierung von vertikalen Durchkontakten zwischen den metallischen Umverdrahtungsebenen wird das dazwischenliegende, nur wenige Mikrometer dicke Parylene-Dielektrikum strukturiert, wobei die entstehenden Vias wiederum mit verschiedenen Technologien gefüllt werden können. Die so hergestellten Parylene-basierten, flexiblen Leiterplatten können mit Gesamtdicken von unter 20  $\mu\text{m}$  hergestellt werden – selbst, wenn mehrere Umverdrahtungsebenen enthalten sind.

**PRESSEINFORMATION**

15. November 2021 || Seite 2 | 3



**Foto (a) und lichtmikroskopische Aufnahme (b) einer ultra-dünnen flexiblen Parylene-basierten Leiterplatte mit zwei Umverdrahtungsebenen aus Gold.**

**Foto: Fraunhofer ENAS**

---

Das **Fraunhofer-Institut für Elektronische Nanosysteme ENAS** ist der Spezialist und Entwicklungspartner im Bereich Smart Systems und deren Integration für unterschiedlichste Anwendungen. Auf die Herausforderung Mikro- und Nanosensoren sowie -aktoren und Elektronikkomponenten mit Schnittstellen zur Kommunikation und einer autarken Energieversorgung zu Smart Systems zu verknüpfen hat sich Fraunhofer ENAS spezialisiert und unterstützt damit das Zukunftsthema Internet der Dinge. Das Institut entwickelt für und mit seinen Kunden Einzelkomponenten, die entsprechenden Technologien für deren Fertigung, Systemkonzepte und Systemintegrationstechnologien und unterstützt aktiv den Technologietransfer. Es bietet Innovationsberatung, begleitet Kundenprojekte von der Idee über den Entwurf, die Technologieentwicklung oder die Umsetzung anhand bestehender Technologien bis zum getesteten Prototypen.

**FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ELEKTRONISCHE NANOSYSTEME ENAS**

Durch ihre einzigartigen Eigenschaften bietet diese neuen Generation ultradünner und hochflexibler Leiterplatte auf Basis von Parylene daher eine innovative Packagingplattform für neue smarte Anwendungen im Bereich der flexiblen Elektronik. Aufgrund der Biokompatibilität von Parylene selbst ist insbesondere die Herstellung einer vollständig biokompatiblen Leiterplatte möglich, wenn zusätzlich biokompatible Metalle wie Gold oder Titan gewählt werden.

Bereits auf der Smart Systems Integration Conference 2021, die im April online stattfand, wurde die Entwicklung im Beitrag »An ultra-thin and highly flexible multilayer Printed Circuit Board based on Parylene« vorgestellt. Nun zeigt Fraunhofer ENAS zum ersten Mal live die Parylene-basierten Leiterplatten auf der COMPAMED vom 15. – 18. November 2021 in Düsseldorf und der SEMICON Europa vom 16. – 19. November 2021 in München.

.....  
**PRESSEINFORMATION**

15. November 2021 || Seite 3 | 3  
.....