

Neues aus der Wissenschaft

Fasern als Elektronikbausteine

An elektronischen Bausteinen, die sich in Textilien und damit in Bekleidung integrieren lassen, forschen Wissenschaftler weltweit. Aber die direkte Einlagerung von Halbleitern in Fasern führte bisher wegen Brüchigkeit und Instabilität nicht zu verwertbaren Ergebnissen. Laut eines Artikels in der Fachzeitschrift „Nature“ ist aber jetzt Forschern aus Singapur offensichtlich ein Durchbruch gelungen. Folgende Technologie kam dabei zur Anwendung:

- Umhüllen eines Siliziumkerns mit Silikatglas (alternativ Germaniumkern mit Mantel aus Aluminiumsilikat) und Aufheizen auf bis zu 1200°C
- Aus der zähflüssigen Masse Ziehen von ca. 50µm dicken Fasern mit schützendem Glasmantel und anschließendes Abätzen des Mantels mit Flusssäure
- Einlagerung der gewonnenen flexiblen Halbleiterfasern mit je zwei filigranen Metalldrähten in eine Polycarbonathülle
- Aufheizen bis zur Zähflüssigkeit und Ziehen langer, dünner Fasern aus der ummantelten Kombination von Halbleiter- und Metallfäden, die sich nach Abkühlung aufspulen lassen

Die so gewonnenen optoelektronischen Halbleiterfasern haben gut definierte Schnittstellen mit den Metallelektroden. Sie zeichnen sich durch mechanische Robustheit aus, die beim Verweben mit Textilien u.a. Flexibilität, Waschbarkeit und Durchlässigkeit gewährleisten. Als Demonstrationsobjekt fertigten die Forscher u.a. eine Mütze, die Lichtreize in elektronische Signale umwandeln kann. Diese Mütze könnte von sehbehinderten Personen verwendet werden und ihnen wertvolle zusätzliche Informationen z.B. zur Orientierung im Straßenverkehr liefern. So könnten beispielsweise Ampelschaltphasen über das Smartphone in Vibrationssignale umgewandelt werden.

Viele weitere Anwendungsmöglichkeiten sind denkbar. Von den Forschern wurden z.B. optoelektronische Fasern in das flexible Armband einer Smartwatch gewebt, das zur Überwachung der Pulsfrequenz mittels optischer Erfassung von Volumenänderungen in Blutgefäßen (Photoplethysmographie) eingesetzt werden kann.

In weiteren Anwendungsversuchen wurde ein Pullover getestet, der fotografische Aufnahmen liefern kann. Auch im Unterwassereinsatz konnten mit optoelektronischen Fasern erste Erfolge erzielt werden. Für die Zukunft gibt es weiterreichende Überlegungen zur Fertigung komplexerer elektronischer Module, wie z. B. Transistoren, die die Herstellung noch leistungsfähigerer elektronischer Textilien ermöglichen könnten

Hier noch ein Hinweis unseres Vereins: Unsere ab Dezember 2023 unter <https://astrowis.de/> erscheinende Newsletter-Serie über moderne Methoden der beobachtenden Astronomie wurde inzwischen beendet. Alle fünf Teile finden Sie auf unserer Web-Seite.

Wolfgang Görsdorf
Verein AstroWis e.V.
<https://astrowis.de/>