

1 *Biodegradierbare Leiterbahnen auf biodegradierbarer Polymerfolie*
(© Fraunhofer FEP)

BIODEGRADIERBARE ELEKTRONIK

Fraunhofer-Institut für Organische Elektronik, Elektronen- strahl- und Plasmatechnik FEP

Maria-Reiche-Str. 2
01109 Dresden

Koordinator

Dr. Michael Hoffmann
Telefon +49 351 8823-451
michael.hoffmann@fep.fraunhofer.de

www.fep.fraunhofer.de

Biodegradierbare Elektronik für aktive Implantate

Medizinische Implantate werden zur weitgehenden Kompensation ausgefallener Körperfunktionen eingesetzt, um die Lebensqualität der Betroffenen signifikant zu verbessern. Aufgrund der demographischen Entwicklung wird ihr Bedarf kontinuierlich steigen.

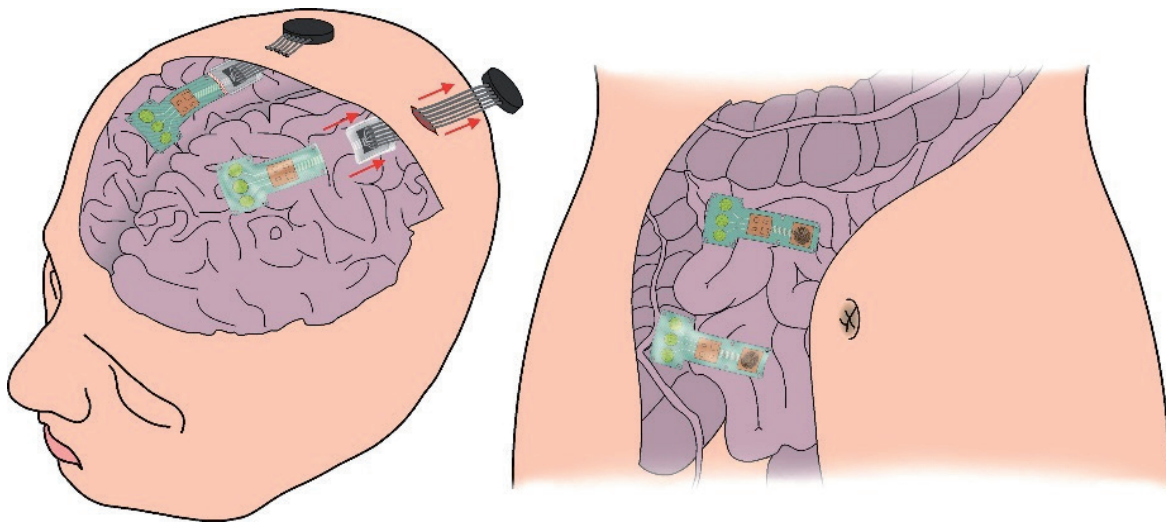
Elektronische Bauteile, die nach einer definierten Funktionszeit in einer biologischen Umgebung vollständig resorbiert werden, eröffnen sowohl neuartige Anwendungen als auch Wege zur Verringerung des ökologischen Fußabdrucks. Hierfür wird an biodegradierbaren Implantaten geforscht, die ihre Funktion für einen begrenzten Zeitraum erfüllen und sich danach vollständig auflösen sollen. Ein zweiter chirurgischer Eingriff zur Entfernung wird dem Patienten damit erspart.

Rein passive stabilisierende Implantate, wie z. B. Nahtmaterial, kardiovaskuläre Stents oder Knochenimplantate sind seit langem

Gegenstand der medizinischen Forschung und teilweise als Produkt etabliert.

Mit biodegradierbarer Elektronik könnten implantierbare Assistenzsysteme realisiert werden, die über eine aktive therapeutische und/oder diagnostische Funktionalität mit anwendungsspezifisch begrenzter Einsatzdauer verfügen. Ein Zusatznutzen für die Patienten bei gleichzeitiger Kostensenkung wird insbesondere im Bereich der Neurostimulation, der Viszeralchirurgie und der prächirurgischen Diagnostik erwartet. Weitere Anwendungen für biodegradierbare Elektronik sind in der Agrarwirtschaft, Viehwirtschaft, Biotechnologie und Lebensmittelindustrie absehbar.

Ziel der aktuellen Forschung im Rahmen des Fraunhofer-internen Projektes „bioElektron“ ist die Entwicklung wesentlicher Komponenten für biodegradierbare elektronische Bauteile, die z. B. in Implantaten eingesetzt werden.



Technologie

Das Fraunhofer FEP verfügt über lang-jähriges Know-How in der Entwicklung flexibler (organischer) Elektronik und dazu notwendiger Barrierschichten.

Zur Herstellung von biodegradierbaren Leiterbahnen auf biodegradierbaren Substraten wird die Vakuumtechnologie genutzt. Am Fraunhofer FEP werden Leiterbahnen und organische Dünnschichttransistoren entwickelt.

Dazu wird Magnesium durch thermisches Verdampfen im Hochvakuum abgeschieden. Magnesium ist als biodegradierbares und biokompatibles Metall bekannt und bereits als absorbierbares Implantatmaterial im klinischen Einsatz.

Bei normaler Prozessführung haftet Magnesium allerdings nicht ausreichend an biodegradierbaren Polymerfolien. Dazu wurden am Fraunhofer FEP Prozesse zur geeigneten Vorbehandlung der Substrate mittels Kombination von Trocknung, Plasmabehandlung und Verwendung von Saatschichten entwickelt.

Als erste Ergebnisse konnten bereits fein strukturierte Leiterbahnen in hoher Qualität dargestellt werden.

Ziele, Ausblick

Im Projekt werden neben den biodegradierbaren Leiterbahnen weitere Komponenten im Verbund mit den Fraunhofer-Instituten ENAS, IBMT, ISC und der Fraunhofer-Projektgruppe Wertstoffkreisläufe und Ressourcenstrategie entwickelt:

- biodegradierbare Leiterbahnen
- biodegradierbare Elektrodenkontakte für elektrische Signalableitung oder Stimulation
- biodegradierbare Dünnschichttransistoren und Schaltungen
- biodegradierbare Barrierschichten als Wasser- und Gasbarriere und elektrische Isolationsschichten.

Diese Systemelemente sollen im Verlauf monolithisch zu einem flexiblen Dünnschichtbauteil integriert werden.

Über „bioElektron“

Das Projekt „bioElektron – Biodegradierbare Elektronik für aktive Implantate“ wird gefördert im Rahmen der internen Programme der Fraunhofer-Gesellschaft e.V.

Förderkennzeichen: MAVO 831301

Projektpartner:

- Fraunhofer-Institut für Organische Elektronik, Elektronenstrahl- und Plasmatechnik FEP
- Fraunhofer-Institut für Elektronische Nanosysteme ENAS
- Fraunhofer-Institut für Biomedizinische Technik IBMT
- Fraunhofer-Institut für Silicidforschung ISC
- Fraunhofer-Projektgruppe für Wertstoffkreisläufe und Ressourcenstrategie IWKS

2 Schematische Darstellung von Szenarien für den potenziellen Einsatz biodegradierbarer aktiver Implantate
links: Einsatz in der prächirurgischen Epilepsiediagnostik
rechts: Einsatz in der Viszeralchirurgie
(© Fraunhofer IBMT)



Wir setzen auf Qualität
und die ISO 9001.