

Technik

Healthy Aims

# Neue Konzepte für Langzeitimplantate

**M**ikroelektronische Implantate sind begehrte Forschungsobjekte, die eines Tages physiologische Daten aus dem Körperinnern übertragen, Funktionen von Sinnesorganen übernehmen oder Muskelbewegungen bei Lähmungen koordinieren sollen. Doch bisher haben nur wenige solcher Langzeitimplantate, oft mangels Zuverlässigkeit, die klinische Anwendung gefunden – einmal abgesehen von Herzschrittmachern oder Cochlea-Implantaten. Um dem entgegenzusteuern, hat die Europäische Union Ende 2003 das Programm Healthy Aims initiiert: 26 Partner aus Hochschulen, Unternehmen und Kliniken in neun Ländern beteiligen sich an dem ehrgeizigen Projekt. Mit 16 Millionen Euro unterstützt die EU vier Jahre lang die Entwicklung von mikrotechnischen Langzeitimplantaten.

Im Dezember 2004 präsentierten die Projektpartner bei einem Workshop in Cambridge erste Ergebnisse ihrer Entwicklungsarbeit der Öffentlichkeit: Sie stellten neue Konzepte unter anderem für ein Retina-Implantat, einen Hirndrucksensor, einen künstlichen Schließmuskel sowie ein System zur funktionellen elektrischen Stimulation bei Lähmungen vor. Doch zunächst gilt es, grundlegende technische Hürden zu überwinden. So benötigt man ein zuverlässiges Telemetrie-System für die drahtlose Kommunikation zwischen den verschiedenen Implantaten und der Außenwelt. Für eine dauerhafte Energieversorgung benötigt ein mikroelektronisches Implantat entweder besonders langlebige Batterien oder eine geeignete Möglichkeit zum Wiederaufladen. Die Healthy-Aims-Partner haben alternative Energiequellen entwickelt, die



**Intraokularlinse:** telemetrisches Druckmesssystem, integriert in eine Intraokularlinse für die Glaukomdiagnose

**Biobrennstoffzellen.** Sie beziehen die Energie zum Beispiel aus enzymatischen Reaktionen oder nutzen intakte Zellen zur Energiegewinnung. Bis zu einem funktionierenden Prototyp mit Biobrennstoffzelle wird jedoch noch einiges an Entwicklungsarbeit zu leisten sein.

### Hirndrucksensor mit drahtloser Energieversorgung

Weiter ist man schon bei der Campus Micro Technologies GmbH, Bremen, ebenfalls Partner bei Healthy Aims. Ihr System zur intrakraniellen

Druckmessung soll im Sommer 2005 in einer klinischen Studie getestet werden. Bei einer Shunt-Therapie, wie sie bei Kopfverletzungen oder beim Hydrozephalus durchgeführt wird, ist die rechtzeitige Warnung vor einem gefährlichen Hirndruckanstieg lebenswichtig. Der Hirndrucksensor soll hierfür ein kontinuierliches und schonendes Patientenmonitoring ermöglichen. Matthias Wenzel, Projektmanager für biomedizinische Anwendungen bei Campus Micro Technologies, hat den Hirndrucksensor mitentwickelt und erläutert das Funktionsprinzip: „Das System ermöglicht die drahtlose Erfassung der Druckparameter. Das passive Implantat basiert auf einem kapazitiven Messprinzip und erfordert keine Batterie, sondern wird aufgrund seines sehr geringen Verbrauchs drahtlos durch eine externe Telemetrieinheit mit Energie versorgt. Die interne Telemetrieinheit liegt direkt unter der Haut und übernimmt die Kommunikation mit der externen Einheit. Die drahtlose Verbindung erfolgt über eine Mikrospule, die sowohl die notwendige Energie als auch die Messdaten induktiv überträgt.“

Der Hirndrucksensor kann minimalinvasiv mit einem Katheter implantiert werden. Der Hirndruck wird vorzugsweise



**Hirndrucksensgerät:** Platzierung des telemetrischen Hirndrucksensimplantats im Seitenventrikel

## Thermometer

### Messung an der Stirn

Temperaturmessung bei schlafenden Kindern ist oftmals problematisch. Das Stirnthermometer TH80F der Firma Radiant, Taiwan, verspricht Erleichterung. Das Gerät wiegt 70 g und ist 8 x 4 cm groß. Es hat einen automatischen Fieberalarm, Memoryfunktion und misst die Temperatur zwischen 34,0 und 42,2 Grad Celsius. Beim Messvorgang muss das Gerät die Messstelle nicht berühren, weil es über eine Infrarotwärmeerkenntung die Temperatur misst. Nach einmaligem Drücken des Messknopfes wird die Temperatur im LCD-Display angezeigt. Das Gerät kalibriert sich selbst, entspricht der ISO 9001/ISO 13485 und ist TÜV-geprüft. Hersteller: Radiant. [www.radiantek.com.tw](http://www.radiantek.com.tw). et

intraventrikulär oder parenchymal erfasst. Die Operationstechnik stellt besondere Anforderungen an ein mikroelektronisches Implantat. Es muss klein, sehr flexibel und vor allem sicher und biokompatibel verkapselt sein. Die Mikrosystemtechniker setzen deshalb bei der Fertigung des Sensors auf neuartige Aufbau- und Verbindungstechnologien. Wenzel berichtet: „Wir können das Druckmesssystem auch für andere Indikationen auslegen, beispielsweise eingebaut in eine Linse zur kontinuierlichen Erfassung des intraokularen Drucks oder zur Funktionsüberwachung von endoluminalen Stentprothesen für die Therapie von Aortenaneurysmen. Wir hoffen, dass wir die klinischen Studien und die Zulassung zügig passieren und bald die Markteinführung in Sicht ist.“

Dr. rer. nat. Lisa Kempe