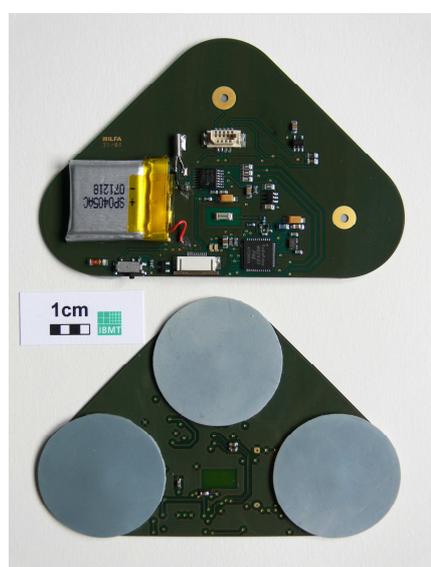


## SEED - Intelligente, selbstorganisierende, autarke Elektroden



### Fraunhofer-Institut Biomedizinische Technik

Prof. Dr. G. Fuhr  
Ensheimer Straße 48  
D-66386 St. Ingbert

### Abt. Telemedizin / Intelligente Gesundheitssysteme

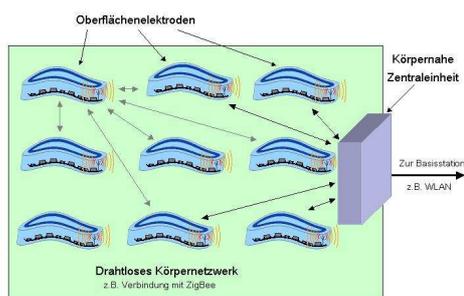
Dipl.-Inform. Stephan Kiefer  
Telefon +49 (0) 6894/980-156  
Fax +49 (0) 6894/980-400  
[stephan.kiefer@ibmt.fraunhofer.de](mailto:stephan.kiefer@ibmt.fraunhofer.de)

### Abt. Medizintechnik & Neuroprothetik

Dipl.-Ing. Roman Ruff  
Telefon +49 (0) 6894/980-176  
Fax +49 (0) 6894/980-400  
[roman.ruff@ibmt.fraunhofer.de](mailto:roman.ruff@ibmt.fraunhofer.de)

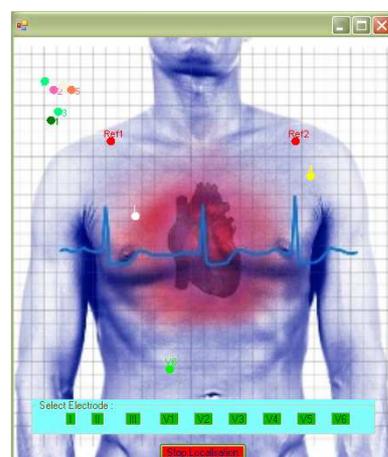
In der elektrophysiologischen Diagnostik, wie zum Beispiel der Elektrokardiographie, werden Biosignale mit Oberflächenelektroden erfasst. In der klinischen Praxis erfolgt dies häufig vielkanalig, mit bis zu 128 Kanälen. Hieraus resultieren Applikationsproblematiken, die von der allgemeinen Anwendung bis hin zur erhöhten Artefaktanfälligkeit durch Kabelbewegungen reichen.

Mit der vom BMBF geförderten Machbarkeitsstudie SEED, wurde am IBMT ein Prototypen-System entwickelt, das die Nachteile mehrkanaliger Signalableitung behebt. Die einzelnen Elektrodenelemente sind mit aktiver Elektronik zur Signalerfassung ausgerüstet. Hierdurch werden lange passive Signalwege vermieden und Störungen auf ein Minimum reduziert. Die Elemente arbeiten energieautark, wodurch auch Versorgungszuleitungen entfallen. Die kabellosen Elemente digitalisieren das Signal und übertragen es via ZigBee-Funkschnittstelle an einen PC, wo diese weiterverarbeitet werden.



Das Elektrodenmaterial der Elemente basiert auf Silikon und ist ebenfalls eine Entwicklungsleistung des IBMT. Es zeichnet sich durch seine hohe Flexibilität aus und erfasst die Signale trocken, das heißt ohne die Verwendung von Leitgelen. Das System ist daher für einen zukünftigen Einsatz in „Intelligenter Kleidung“ besonders geeignet. Um das Elektrodenarray zu steuern wurde ein entsprechendes Steuerprogramm für PC entwickelt. Dieses erkennt die Lage jedes einzelnen Elektrodenelementes und organisiert das Array eigenständig. Dies geschieht mit

Hilfe von Referenzelektroden, die ein Mapping eines zu diesem Verbund gehörigen Platzierungsmodells auf die tatsächliche Position auf dem Körper ermöglichen. Für die hierfür benötigte Positionierung ist eine Lokalisierung der Elektroden mittels der Empfangsfeldstärke realisiert worden.



Die Platzierung der Elemente kann daher frei ohne konkrete Zuordnung erfolgen. Dies verkürzt die Zeit für die Messvorbereitung enorm. Die übertragenen Signaldaten werden dann im PC gespeichert und visualisiert.

#### Vorteile:

- keine Verkabelung
- einfache Handhabung
- schneller Einsatz

#### Technische Daten:

Anwendungsgebiet	EKG
Messmethoden	1 Kanal bipolar
Auflösung	16 bit
Funkstandard	ZigBee (2.4 GHz)
Übertragungsrate	bis 1 Mbps
Aktive Elektrodenfläche	8 cm <sup>2</sup> (pro Elektrode)
Elektrodenkontakt	trocken
Stromversorgung	Lithium Ionen Akku (4.2V / 150 mAh)
Betriebsdauer	~ 2-5 h
Abmessungen (LxBxH)	9 x 6.1 x 0.7 cm
Gewicht	~ 25g