

**Thema:**

*In silico Untersuchung von Strategien zur Ladungsbalancierung für die Sinustimulation der Retina*

**Themenbeschreibung:**

Im Rahmen des Graduiertenkollegs InnoRetVision forscht das EBS in Zusammenarbeit mit der RWTH Aachen sowie dem Forschungszentrum Jülich an den Herausforderungen von Retina-Implantaten. Im Teilprojekt B2 "High-Density adaptive Stimulation for Retina Implants" werden für die Einbettung in künftige Netzhautimplantate hochintegrierte und elektronische Schaltungen entwickelt, mit denen die Funktion der natürlichen Sehzellen (Rezeptoren) der Netzhaut nachgebildet werden können und diese die Sehinformationen so "codieren", dass die nachfolgenden verarbeitenden Zellschichten diese "verstehen" können. Diese "Codierung" muss sich dabei dynamisch anpassen, um Alterungseffekte an der Technik-Gewebe-Schnittstelle auszugleichen, was als "Closed-loop-Stimulation" bezeichnet wird.

Die Applikation von Stimulationsströmen kann über die Dauer zu Ladungsanhäufungen an den Elektroden führen, die langfristig zur Elektrolyse und damit zur Schädigung der Elektroden und des Gewebes führen kann. Eine adaptive Stimulation zur Ladungsbalancierung kann dies verhindern. Für die Rechteck- und Ladungsgesteuerte- Stimulation wurden bereits einige Strategien zur Ladungsbalancierung veröffentlicht und getestet. Durch Simulationen in Python sollen verschiedene zur Sinusstimulation passende Verfahren verglichen und bewertet werden.

Anschließend soll die Analyse auf Strategien und Schaltungen zum Umschalten zwischen der Stimulation und der Aufnahme der Stimulationsantwort erweitert werden.

<b>Inhalt der Arbeit:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau einer Simulationspipeline in Python</li> <li>• Vergleich verschiedener Strategien zur Ladungsbalancierung</li> <li>• Analyse von Strategien und Schaltungen zur Umschaltung zwischen Stimulation und Aufnahme der Stimulationsantwort</li> </ul>
<b>Anforderungen/ Voraussetzungen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfahrungen mit Simulationen in der Programmiersprache Python</li> <li>• Gute Kenntnisse in analogen/digitalen integrierten Schaltungen</li> <li>• Idealerweise Grundverständnis der physiologischen neuronalen Reizverarbeitung</li> <li>• Interesse an einem medizintechnischen Thema</li> <li>• selbstständiges Arbeiten</li> </ul>
<b>Charakter der Arbeit:</b>	70% Praxis (Simulation) / 30% Theorie
<b>Ansprechpartner:</b>	Nick Lorenz, M.Sc. Tel: +49 203 / 37- 91090 Email: <a href="mailto:nick.lorenz@uni-due.de">nick.lorenz@uni-due.de</a>

Weitere Informationen zum übergeordneten Forschungsprojekt: <https://www.ukaachen.de/kliniken-institute/innoretvision/research-program/system-components/>

**InnoRetVision**  
RTG 2610

funded by  
**DFG** Deutsche  
Forschungsgemeinschaft

**UNIKLINIK RWTH AACHEN** **RWTH AACHEN UNIVERSITY**

**JÜLICH** **UNIVERSITÄT DUISBURG ESSEN**