

Elektrisch aktive Implantate besitzen in der medizinischen Therapie eine wachsende Bedeutung. Sie unterstützen bestimmte Körperfunktionen, die auf Grund hohen Alters, Unfalls, schwerer Erkrankung oder durch Behinderung eingeschränkt sind. Ziel ist es, die funktionalen Zusammenhänge zwischen zueinander korrelierenden Ursachen und Wirkungen zu finden.

Dazu sollen sowohl experimentelle Analysen zur material- und oberflächenabhängigen Zelladhäsion von Osteoblasten, biophysikalische Experimente zur elektrischen Kopplung von Nervenzellnetzwerken mit Sensorchips, elektromagnetische Feldberechnungen sowie funktionale Modelle der Zellphysiologie beitragen.

Das Graduiertenkolleg *welisa* liegt an der Schnittstelle zwischen

- Elektrotechnik
- Materialwissenschaften
- Medizin
- Biologie
- Physik
- Wissenschaftlichem Rechnen

Zugleich eröffnen sich den jungen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern durch die hohe Interdisziplinarität ihrer Forschungsthemen hervorragende berufliche Möglichkeiten in der medizintechnischen Forschung.

Auswahl assoziierte Partner

- Institut für Bioprocess- und Analysenmesstechnik (iba), Heilbad Heiligenstadt
- Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien & Systeme (IKTS), Dresden
- Leibniz-Institut für Plasmaforschung und Technologie (INP)
- Max-Planck-Institut für Plasmaphysik (MPI-IPP), Greifswald
- Niels-Bohr-Institut (NBI), Kopenhagen
- Institut für Implantat-Technologie und Biomaterialien e.V. (IIB), Rostock

Forschungsschwerpunkte

Knochen

- Vom Material zum Implantat
- Zellkulturen und -adhäsionen
- Simulation

Nervenzellen und Hirn

- Cochlea-Implantate
- Neuronale Schnittstelle zu Nervenzellen und zur Tiefen-Hirn-Stimulation

Universität Rostock

Ansprechpartner/Organisation

Sprecherin: Frau Prof. Dr. Ursula van Rienen
Koordination: Frau Petra Gefken

Sitz Albert-Einstein-Str. 2 und 25
D 18059 Rostock

Fon + 49 (0)381 498-7082

Fax + 49 (0)381 498-7083

Mail ursula.van-rienen@uni-rostock.de

Mail petra.gefken@uni-rostock.de

www.welisa.uni-rostock.de

Universität Rostock

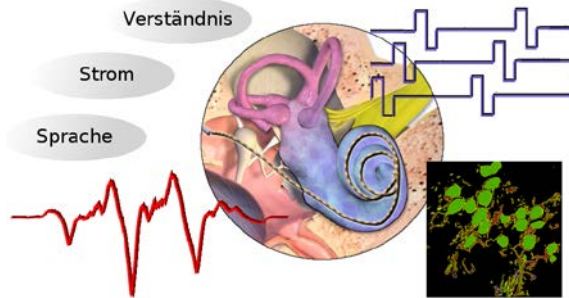
welisa
DFG-Graduiertenkolleg 1505/2

„Knochen & Köpfchen stimulieren“

Elektrische Felder helfen heilen in Ohr, Hüfte & Hirn



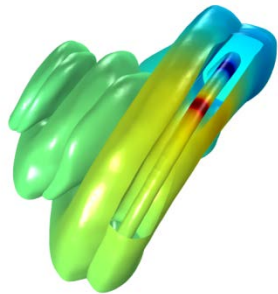
Das Cochlea-Implantat



Schematische Darstellung des Wirkprinzips der CI

Cochlea-Implantate (CI) sind Hörgeräte für taube Menschen. An der Verbesserung des Sprachverständnis von CI-Patienten wird derzeit geforscht.

Dies soll durch die Verschiebung der wahrgenommenen Stimmlage erreicht werden. Grundlagenforschung wird im Bereich der Elektroden-Nerv-Interaktion durchgeführt. Durch Simulationen konnten erfolgreich Einflussfaktoren effizienter Stimulation ermittelt werden.

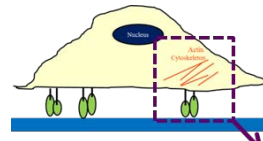


Elektrische Feldverteilung in einem 3D Modell einer Cochlea und CI-Elektrode

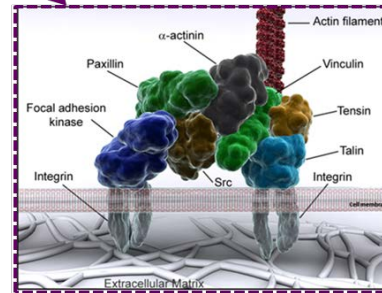
Funktionalisierung von Implantaten

Um das Einwachsen von Implantaten zu verbessern, gibt es verschiedene Ansätze.

Zum einen kann die Anhaftung der Knochenzellen durch Modifikation der Implantatoberfläche verbessert werden.

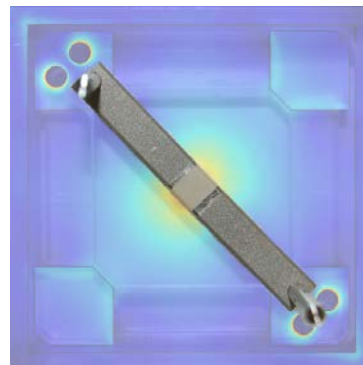


Schematische Darstellung der Interaktion von Knochenzellen durch verschiedene Proteine mit Materialoberflächen. (Abb. modifiziert nach <http://www.reading.ac.uk/nitricoxide/intro/migration>)



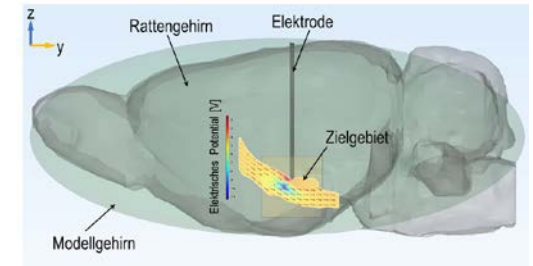
Zum anderen können elektrische Felder zur Stimulation der Zellaktivität angewendet werden. Diese elektrischen Felder können im Vorfeld mit Hilfe der Finite-Elemente-Methode (FEM) simuliert und validiert werden.

Ein weiteres Ziel dieser Maßnahmen ist es, bakteriellen Infektionen entgegen zu wirken.



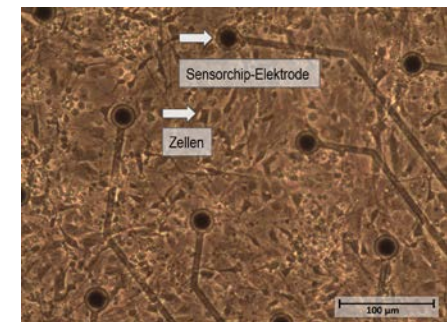
Elektrische Feldverteilung in einem Stimulationssystem. Blautöne präsentieren geringere Feldstärken als Orange- und Rottöne.

Zur Tiefen-Hirn-Stimulation



Elektrisches Potential durch die Stimulationselektrode im Computermodell des THS-Ratten-Modells

Wenn durch die medikamentöse Therapie von Parkinson keine Linderung der Symptome mehr möglich ist, kann die Tiefe Hirnstimulation (THS) als Behandlung gewählt werden. Durch lokale elektrische Impulse können die Symptome der Krankheit unterdrückt werden. Hierfür wird eine Elektrode in tief liegende Hirnstrukturen implantiert. Da die Wirkmechanismen der THS noch nicht geklärt sind, wird in verschiedenen Modellen nach Antworten gesucht. Solche Modelle sind u.a. das THS-Ratten-Modell, detaillierte Computermodelle und zelluläre Modelle.



Sensorchip mit Zellen