

## Elektrische Stimulation gezielt nutzen: Simulation trifft Experiment im SFB 1270 „ELAINE“

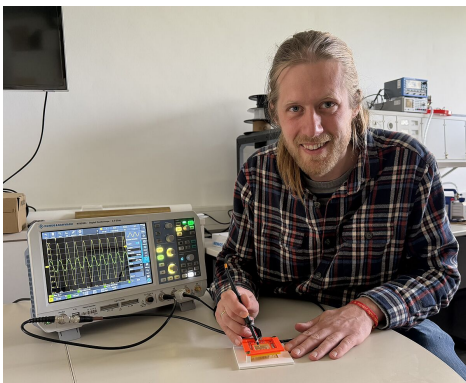
16.04.2026



Die Mathematikerin und theoretische Elektrotechnikerin Prof. Dr. Ursula van Rienen zeigt Beispiele für die Modellierung von elektrischen Feldern in Zellkulturen (aufgenommen von Joachim Mangler)

**Damit elektrisch aktive Implantate gezielt wirken können, müssen elektrische Felder präzise verstanden werden. Möglich wird das durch das Zusammenspiel von Experiment und Simulation.**

„Experimente zeigen, was geschieht; Modelle erklären die zugrunde liegenden Mechanismen und ermöglichen Vorhersagen.“ So beschreibt die Mathematikerin und theoretische Elektrotechnikerin Prof. Dr. Ursula van Rienen die zentrale Rolle von Simulation und Modellierung für die Arbeit des Sonderforschungsbereichs (SFB) 1270 „ELAINE“ der Universität Rostock. „Wir bilden die relevanten Prozesse realitätsnah ab, sodass sich die Abläufe präzise nachvollziehen lassen.“



Der Physiker Nils Arbeiter bei der Messung von elektrischen Potential in einer Stimulationskammer (aufgenommen von Joachim Mangler)

Nach acht Jahren als Sprecherin übergab van Rienen die Leitung des SFB Anfang dieses Jahres an Prof. Dr.-Ing. Sascha Spors. Hintergrund ist ihr bevorstehender Ruhestand im Mai.

Ziel des SFB ist es, neue Therapieansätze für häufige Knochen- und Knorpeldefekte sowie neurologische Erkrankungen wie Parkinson mithilfe elektrisch aktiver Implantate zu entwickeln. Neben Experimenten, etwa mit Zellkulturen, spielen digitale Simulationen und Modellierungen elektrischer Stimulation eine wichtige Rolle in der Forschung. „Langfristig ist es das Ziel, nach bildgebender Diagnostik (MRT oder CT) mithilfe von

Modellen patientenspezifische Therapien mit elektrisch aktiven Implantaten zu planen.“

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) bewilligte Ende 2015 die dritte Förderperiode des Sonderforschungsbereiches. Von Juli 2017 bis zum Ende der Laufzeit 2029 werden damit voraussichtlich insgesamt 37 Millionen Euro für „ELAINE“ nach Mecklenburg-Vorpommern fließen.

Wie van Rienen erläutert, lassen sich mit den Computermodellen in allen Forschungsbereichen von „ELAINE“ physikalische Größen wie elektrische Felder und Potenziale im Gewebe sowie mechanische Spannungen und Dehnungen in den Implantaten berechnen und räumlich auflösen. „Simulationen und Modelle tragen dazu bei, die Zahl von Tierversuchen zu reduzieren“, sagt van Rienen. Zugleich helfen sie, bestehende Therapien besser zu verstehen und gezielt weiterzuentwickeln.

Derzeit arbeiten im SFB rund 80 Forscherinnen und Forscher an der Entwicklung elektrisch aktiver Implantate. „In vielen Bereichen der Biomedizin sind zentrale Prozesse nicht direkt messbar; hier liefern Modelle und Simulationen entscheidende Beiträge“, sagt van Rienen. Sie ermöglichen es, Stimulationsparameter gezielt zu variieren und deren Auswirkungen auf Gewebe systematisch zu untersuchen. Dies hilft, Therapien zur Unterstützung der Knochen- und Knorpelregeneration sowie zur Behandlung neurologischer Erkrankungen wie Parkinson oder Dystonie zu verbessern.

Die Komplexität der Modellierung und Simulation zeigt sich auch in den Arbeiten des Physikers Nils Arbeiter. Er untersucht und charakterisiert die Elektroden, bevor sie in Experimenten zur Stimulation von Zellen in Petrischalen eingesetzt werden. „Wir haben festgestellt, dass die Elektroden unterschiedliche elektrische Eigenschaften aufweisen.“ In der Folge lieferten scheinbar identische Experimente in Zellkulturen unterschiedliche Ergebnisse, weil sich die Elektroden in ihren elektrischen Eigenschaften unterschieden.

Dank der Charakterisierung und Modellierung lässt sich im Voraus berechnen, welche elektrischen Feldstärken an definierten Positionen in der Zellkultur erforderlich sind, um eine gleichmäßige Stimulation aller Zellen zu gewährleisten. „Es ist ein ständiges Wechselspiel zwischen Experiment und Simulation“, sagt Arbeiter.

### **Hintergrund Sonderforschungsbereich 1270 „ELAINE“**

Am 2017 gestarteten SFB 1270 „ELAINE“ sind neben der Universität und der Universitätsmedizin Rostock die Universitäten Erlangen und Greifswald sowie die Universitätsmedizin Mainz und Köln, die Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover und die Hochschule Wismar beteiligt. Im SFB 1270 „ELAINE“ arbeiten Forschende verschiedener Fakultäten gemeinsam an elektrisch aktiven Implantaten. Diese Implantate

sollen unter anderem bei der Regeneration von Knochen- und Knorpelgewebe eingesetzt werden und dort Zellen zum Wachstum und zur Differenzierung anregen. Im SFB 1270 „ELAINE“ wird zudem die Tiefe Hirnstimulation zur Therapie etwa der Parkinson-Erkrankung oder Dystonie erforscht, um eine funktionelle Arbeit des Nervensystems zu ermöglichen. Der SFB gilt als eines der Leuchtturmprojekte in der Wissenschaftslandschaft von Mecklenburg-Vorpommern.

Weitere Informationen: <https://www.elaine.uni-rostock.de/>

**Kontakt:**

Dr. Paula Friedrichs

Gesamtkoordination SFB 1270 ELAINE

Universität Rostock

Institut für Nachrichtentechnik

Tel.: +49 381 498 7319

[paula.friedrichs2@uni-rostock.de](mailto:paula.friedrichs2@uni-rostock.de)

[Zurück zu allen Meldungen](#)