

**Antwort des Hörnerven bei elektrischer Reizung: Synergien zwischen Modellierung und psychophysikalischen Messungen**

W. Hemmert, M. Isik, S. Karg, C. Lackner, M. Nicoletti, M. Rudnicki

Bioanaloge Informationsverarbeitung, Technische Universität München

Eine detaillierte Kenntnis der Erregungsmuster entlang des Hörnerven bei elektrischer Stimulation ist ein wichtiger Schritt auf dem Weg zur weiteren Verbesserung von Kodierungsstrategien für Innenohrimplantate. Entsprechende Messungen sind nur an Versuchstieren möglich. Als Lösungsansatz entwickeln wir daher mathematische Modelle von Neuronen des Spiralganglions, um so die Erregungsmuster des gesamten Hörnerven zu berechnen. Die Detailtreue unserer Modelle berücksichtigt dabei die wichtigsten Ionenkanäle, welche die Dynamik der elektrischen Erregung von Neuronen bestimmen. Auf einem Computer Cluster können wir die neuronalen Antworten für ganze (derzeit noch kleine) Sprachdatenbanken berechnen und auswerten. Im Detail konnten wir mit unseren Simulationen beispielsweise zeigen, dass gegenüber einer CIS-Strategie CIS-FS Strategien eine Erhöhung der übertragenen zeitlichen Information in den FS-Kanälen bewirken, wobei die Güte der spektralen Merkmale kaum beeinträchtigt wird. Eine weitere Anwendung der Modelle besteht darin, psychophysikalische Experimente an Patienten mit Innenohrimplantaten nachzuvollziehen. Hier stellen wir erste Ergebnisse der Modellierung eines Doppel-Puls Protokolls mit Messergebnissen an Patienten gegenüber, bei dem ein unterschwelliger Vorpuls die Wahrnehmungsschwelle des nachfolgenden Pulses verändert. Hier erlaubt die Dauer der zeitlichen Interaktion Rückschlüsse auf Zeitkonstanten des Modells, der Amplitudenverlauf der Interaktionseffekte bei verschiedenen Polaritätskombinationen scheint von anatomischen Parametern abzuhängen, deren Einfluss noch nicht vollständig geklärt werden konnte. Insgesamt ergeben sich durch die Kombination von Modellen und Messungen wichtige Synergien, die zum Einen die Anzahl der freien Parameter der Modelle einschränken und zum Anderen einen besseren Einblick in die komplexen Vorgänge bei der elektrischen Stimulation des Hörnerven ermöglichen. Für Versuche an Patienten mit Innenohrimplantaten liegt eine Genehmigung durch die Ethikkommissionen der Kliniken rechts der Isar sowie Großhadern vor. Diese Arbeit wurde von MED-EL sowie vom BMBF im Rahmen des Münchner Bernsteinzentrums für Computational Neuroscience (01GQ0441 und 01GQ1004B) gefördert.

