

Stuttgarter Physikalisches Kolloquium

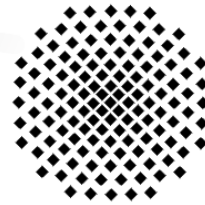
Fachbereich Physik, Universität Stuttgart

Max-Planck-Institute für Festkörper- und Metallforschung

Ansprechpartner: Prof. Harald Giessen

E-Mail: g.feurle@physik.uni-stuttgart.de

Telefon: 0711-685-65111 / 65110



Dienstag, 10. Juli 2007

17.15 Uhr

Hörsaal V 57.01

Universität Stuttgart, Pfaffenwaldring 57, 70569 Stuttgart-Vaihingen

Gastgeber: Prof. Dr. Günter Wunner, Universität Stuttgart, Tel. 0711 685 64992

Festkolloquium zum Geburtstag von Prof. Dr. Dr. Hermann Haken

Entwicklung neuartiger Hirnschrittmacher mit Methoden der Synergetik

Prof. Dr. Dr. Peter Tass, Forschungszentrum Jülich

Abstract

Die von Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Hermann Haken begründete Synergetik beschreibt fundamentale Selbstorganisationsprinzipien in der unbelebten und belebten Natur. Das Nervensystem nutzt derartige Prinzipien z.B. zur effektiven Steuerung von Bewegungen. Dies wurde von Hermann Haken eindrucksvoll u.a. durch Pionierarbeiten auf den Gebieten der bimanuellen Koordination und der visuellen Mustererkennung gezeigt.

Die Synergetik geht im Bereich ihrer Anwendungen noch weit über eine reine Beschreibung von Naturvorgängen hinaus. Mein Vortrag soll hierzu beispielhaft illustrieren, wie generische Selbstorganisationsprinzipien zur Entwicklung neuer therapeutischer Verfahren verwendet werden.

Bei mehreren neurologischen Erkrankungen, wie z.B. der Parkinsonschen Erkrankung, dem essentiellen Tremor oder den Epilepsien, wird die Funktion des Gehirns durch krankhafte Synchronisationsprozesse beeinträchtigt. Bei den Bewegungsstörungen (Parkinson, essentieller Tremor) ist die tiefe Hirnstimulation inzwischen der Goldstandard zur Behandlung von Patienten, welche auf eine medikamentöse Behandlung nicht mehr ansprechen. Beim Standardverfahren der tiefen Hirnstimulation wird mittels einer elektrischen Hochfrequenz-Dauerstimulation (> 100 Hz) die Nervenzellaktivität in den betroffenen Hirngebieten im wesentlichen unterdrückt. Diese Therapie basiert auf intraoperativen Zufallsbefunden. Um Limitationen dieser Therapie – Nebenwirkungen, mangelnde oder nachlassende therapeutische Effizienz – zu überwinden, entwickeln wir neuartige Verfahren für die tiefe Hirnstimulation mittels synergetischer Methoden. Hierzu werden die betroffenen Nervenzellpopulationen in mathematischen Modellen nachgebildet. Mit synergetischen Methoden werden milde und effiziente Kontrolltechniken entwickelt, welche die Tätigkeit der betroffenen Nervenzellverbände näher an den gesunden (desynchronisierten) Funktionszustand heranbringen. Ziel dieser Verfahren ist es, dass die betroffenen Nervenzellverbände unter Stimulation die Tendenz, krankhafte synchrone Aktivität zu generieren, verlernen. Hierzu werden synergetische Selbstorganisationsprinzipien und plastische Lernregeln des Nervensystems ausgenutzt. In der ersten Pilotstudie an sieben ausgeleiteten Patienten (mit implantierten Elektroden, welche über ein Kabel mit einem externen Stimulator verbunden waren) zeigten sich ausgeprägte, lang anhaltende therapeutische Effekte. Der erste synergetische Stimulationsalgorithmus wird in absehbarer Zeit als Implantat zur klinischen Anwendung zur Verfügung stehen.