

AKADEMIEKOLLEG  
FÜR DEN  
WISSENSCHAFTLICHEN NACHWUCHS

**WIN**-KOLLEG  
FORSCHUNGSSCHWERPUNKT  
**GEHIRN UND GEIST**

Heidelberger Akademie der Wissenschaften

Karlstraße 4  
69117 Heidelberg

Telefon: 06221/54 32 65/66  
Telefax: 06221/54 33 55

E-Mail: [haw@urz.uni-heidelberg.de](mailto:haw@urz.uni-heidelberg.de)  
[www.haw.baden-wuerttemberg.de](http://www.haw.baden-wuerttemberg.de)



HEIDELBERGER AKADEMIE  
DER WISSENSCHAFTEN

WIN-KOLLEG  
AKADEMIKOLLEG FÜR DEN  
WISSENSCHAFTLICHEN NACHWUCHS

Die Heidelberger Akademie der Wissenschaften hat mit Unterstützung des Landes Baden-Württemberg ein Kolleg für den wissenschaftlichen Nachwuchs, das „WIN-Kolleg“, eingerichtet.

Das WIN-Kolleg hat zum Ziel, den wissenschaftlichen Nachwuchs in Baden-Württemberg in Projekten fächerübergreifender Forschung zu fördern. Es bietet engagierten jungen Forschern ein Forum für die wissenschaftliche Kooperation, das es in dieser Form bisher nicht gibt. Das Konzept des WIN-Kollegs besteht darin, dass junge Wissenschaftler in hohem Maße eigenständig Projekte der Verbundforschung initiieren und durchführen.

Derzeitige Forschungsschwerpunkte:

Gehirn und Geist: Physische und psychische Funktionen des Gehirns (Juli 2002 – Juni 2007)

Kulturelle Grundlagen der Europäischen Einigung (Juni 2003 – Mai 2008)

Am Forschungsschwerpunkt Gehirn und Geist beteiligen sich derzeit 12 Kollegiaten. Im Februar 2005 wurde er mit hervorragenden Ergebnissen evaluiert und bis Juni 2007 verlängert. Neben der Durchführung ihrer Projekte veranstalten die Kollegiaten interdisziplinäre Workshops und Tagungen. Jeder Projektgruppe steht ein Mentor aus der Heidelberger Akademie der Wissenschaften beratend zur Seite.



KONTAKTADRESSEN

Forschungsgruppe „Brain-Computer-Interface“

Dr. Tonio Ball

E-Mail: [tonioball@yahoo.de](mailto:tonioball@yahoo.de)

Tel.: 0761/2 70 93 16

[www.biologie.uni-freiburg.de/win/](http://www.biologie.uni-freiburg.de/win/)

Neurozentrum des Universitätsklinikums

Freiburg

Breisacher Straße 64

79106 Freiburg

Forschungsgruppe „Vom Molekül zum Verhalten“

Dr. Hartwig Spors

E-Mail: [spors@mpimf-heidelberg.mpg.de](mailto:spors@mpimf-heidelberg.mpg.de)

Tel.: 06221/48 66 21

Fax: 06221/48 64 59

[wiwg.mpimf-heidelberg.mpg.de/](http://wiwg.mpimf-heidelberg.mpg.de/)

Max-Planck-Institut für medizinische Forschung

Jahnstraße 29

69120 Heidelberg

Forschungsgruppe „Kommunikation von Emotionen“

Kontakt: Dr. Silke Anders

Tel. 07071/ 2 98 73 83

E-Mail: [silke.anders@med.uni-tuebingen.de](mailto:silke.anders@med.uni-tuebingen.de)

[www.uni-konstanz.de/win/](http://www.uni-konstanz.de/win/)

Universität Tübingen

Institut für Medizinische Psychologie und

Verhaltensneurobiologie

Gartenstraße 29

72074 Tübingen

Stand: Juni 2006

## DIE KRAFT DER GEDANKEN –

### FORSCHUNGSGRUPPE „BRAIN-COMPUTER-INTERFACE“

Neue Prinzipien für die Steuerung intelligenter Prothesen zu entwickeln, ist das Arbeitsfeld des WIN-Projektes „Neuronale Kodierung von Bewegung bei Affe und Mensch: Von Einzelzellen und Zellensembles zum Brain-Computer-Interface“. Durch die direkte Messung menschlicher Gehirnaktivität gelang es, Signale aufzuspüren, die Vorhersagen über die Richtung von Armbewegungen zulassen. Die Arbeitsgruppe nutzte hierzu so genannte epikortikale Feldpotentiale, um willentliche Bewegungen aus dem Gehirn abzulesen, also Signale, die direkt an der Gehirnoberfläche aufgezeichnet werden.

Vor allem in der Medizin eröffnen sich für solche innovativen Verfahren interessante Anwendungsfelder. Patienten, die an konventionell nicht therapierbaren Lähmungen leiden, könnten eines Tages von solchen Neuentwicklungen profitieren und kraft ihrer Gedanken, also ohne eigene Muskelkraft, Prothesen bewegen. Gegenüber anderen Methoden der Detektion, die derzeit für Brain-Computer-Interfaces genutzt werden, könnte diese Methode entscheidende Vorteile bieten. So ist es zur Messung der epikortikalen Signale nicht notwendig, Elektroden in die Großhirnrinde einzustechen und sie so möglicherweise zu verletzen. Die bisherigen Forschungsergebnisse sind vielversprechend, nachdem die Richtung von Armbewegungen mit hoher Zuverlässigkeit aus der gemessenen Gehirnaktivität prognostiziert werden konnte. Die Gruppe arbeitet derzeit daran, die Vorhersage auch auf motorische Geschwindigkeiten und Greifbewegungen auszudehnen. Damit sollen die Grundlagen für neue, praxisnahe Behandlungsmethoden gelegt werden.

## DENKEN MENSCHEN WIE MÄUSE RIECHEN? – FORSCHUNGSGRUPPE „VOM MOLEKÜL ZUM VERHALTEN“

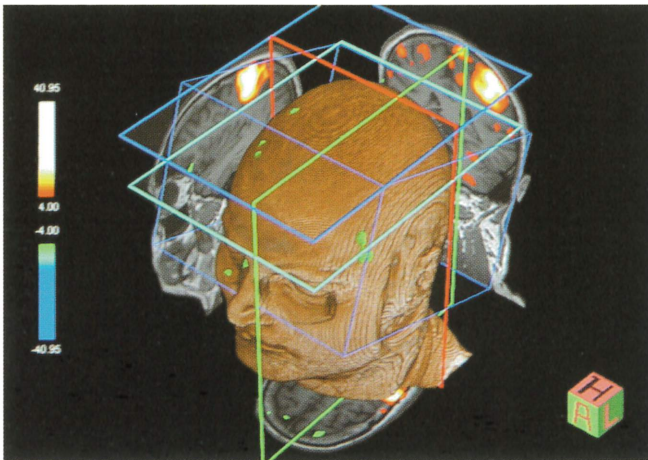
Wie erzeugt das Gehirn geistige Fähigkeiten? Wie entsteht Verhalten als Reaktion auf Einflüsse der Umwelt und Innenwelt?

Das WIN-Projekt „Vom Molekül zum Verhalten: Verarbeitung und Lernen von Sinnesreizen im Geruchssystem“ versucht, diesen Weg vom Stimulus bis hin zum sichtbaren Verhaltensmuster zu analysieren. Am Beispiel des Geruchssystems von Mäusen wird untersucht, wie Geruchsreize auf der Ebene einzelner Zellen und kleiner Nervenzellverbände abgebildet werden und welche Verhaltensäußerungen damit in Verbindung stehen. So konnte gezeigt werden, dass Gerüche sehr schnell unterschieden werden können (in weniger als 0,2 Sekunden), dass die Unterscheidung ähnlicher Gerüche länger dauert, dass geruchsspezifische Aktivierungsmuster in der ersten Verarbeitungsstufe, dem Bulbus olfaktorius, in diesem Zeitfenster dynamisch sind und diese Dynamik geruchsspezifisch ist.

Die Funktionsweise des Geruchssystems konnte mittels viraler Genfähren auf molekularer Ebene sowie durch Verhaltenstraining verändert werden. Es gelang mit Hilfe einer der gezielten molekularen Manipulationen, die Unterscheidung ähnlicher Gerüche zu beschleunigen.

Die erhobenen Daten werden mit mathematischen Methoden analysiert und modelliert, wodurch eine Beschreibung der Funktionsprinzipien und Vorhersagen für künftige Experimente möglich sind. Dieser interdisziplinäre Forschungsansatz verspricht neue Einsichten in die Mechanismen, mittels derer das Gehirn Gerüche erkennt, unterscheidet und erlernt. Weitergehend lassen sich Rückschlüsse ziehen, wie aus den elementaren Grundbausteinen des Gehirns neue, die Summe seiner Einzelfunktionen übersteigende Eigenschaften entstehen.

## REIZVOLLE SPRACHE DER GEFÜHLE – FORSCHUNGSGRUPPE „KOMMUNIKATION VON EMOTION“



Mit der Frage, wie das menschliche Gehirn Informationen über den emotionalen Zustand seines Gegenübers gewinnt, beschäftigt sich die Projektgruppe „Neuronale Repräsentation der Kommunikation von Emotionen“.

Das interdisziplinäre Team aus Psychologen, Medizinern, Physikern und Biologen untersucht mit unterschiedlichen methodischen Ansätzen in Konstanz, Mannheim und Tübingen, wie unser Gehirn es schafft, aus den vielfältigen Reizen, denen es ständig ausgesetzt ist, Informationen über den emotionalen Zustand unseres Gegenübers herauszufiltern. Wie schnell erreichen emotionale Informationen unser Gehirn? Kann unser Gehirn den emotionalen Inhalt von Worten ebenso rasch extrahieren wie den von Bildern oder Lauten? Auf welche Weise unterscheidet und integriert das Gehirn Wortinhalt und unwillkürliche Signale wie Sprachmelodie und Mimik? Inwieweit hängt die Interpretation emotionaler Informationen vom emotionalen Zustand des Empfängers ab? Und wie von Einschätzungen, die der Empfänger über sein Gegenüber bereits in der Vergangenheit getroffen hat? Welche dieser Mechanismen sind bei depressiven Menschen, die die Welt durch eine ‚schwarze Brille‘ sehen, beeinträchtigt?

Die Arbeit im interdisziplinären Verbund ermöglicht es den jungen Forschern, diese Fragen aus verschiedenen Perspektiven zu untersuchen und ein ganzheitliches Bild der neuronalen Grundlagen emotionaler Kommunikation zu gewinnen.

