



Universität Zürich

## Akademischer Bericht 2005

### The KEY Institute for Brain-Mind Research

Leitung in der Berichtsperiode:

Dr. Kieko Kochi

Lenggstrasse 31

8032 Zuerich

0041 44 3884939

E-Mail [lgianott@key.unizh.ch](mailto:lgianott@key.unizh.ch)

## Zusammenfassung (Management Summary)

Im KEY Institute for Brain-Mind Research wurden die Untersuchungen der Gehirnfunktionen Gesunder und Kranker mittels Analyse der Hirnelektrischen Felder (Multikanal-EEG, -ERP, -EP) weitergeführt und die benutzten Methoden weiterentwickelt. Mehrere Projekte wurden z. T. in Zusammenarbeit mit anderen Institutionen und ggfls. im Rahmen von Dissertations- und Diplomarbeiten durchgeführt. Die Resultate wurden in Fachzeitschriften publiziert und bei eingeladenen Vorträgen, Schulungskursen und Kongress-Vorträgen vorgestellt. Die laufenden Arbeiten schliessen Folgendes ein:

Die Entwicklung der EEG-LORETA-Methode zur Lokalisation der Hirnaktivität führte zu einer neuen Version, welche exakte Lokalisation bei beliebiger räumlicher Auflösung bietet, genannt 'Standardized Adjustable Resolution Brain Electromagnetic Tomography' ('sARETA'). Sie ergab in ersten Tests vielversprechende Resultate. In Zusammenarbeit mit den Brain Research Laboratories des Dept. of Psychiatry der New York University School of Medicine wurden Multikanal-EEG LORETA-Lokalisationen bei Patienten mit Hirnläsionen verglichen mit den Lokalisationen im CT oder MRI. Die Lokalisationen wurden bei jedem Patient korrekt erkannt durch signifikante Unterschiede von den mit 'sLORETA' aufgearbeiteten Daten einer grossen Daten-Sammlung gesunder Multikanal-EEG von 18- bis 90-jährigen.

In Zusammenarbeit mit dem Dept. of Psychiatry der Kansai Medical University in Osaka wurden funktionelle Hirnzustände in leichten und tiefen Hypnose-Stadien mittels Mikrozustandsanalyse der Hirnelektrischen Felder untersucht. Im Vergleich mit Gesunden während Entspannung waren die Mikrozustände einer der vier Mikrozustands-Klassen in tiefer Hypnose zeitlich verkürzt. Die gleiche Mikrozustands-Klasse wurde früher bei akuter schizophrener Symptomatik ebenfalls verkürzt gefunden. Bei sehr erfahrenen Meditierenden wurde von uns mit der gleichen Analyse-Methode in tiefen Meditations-Stadien eine Verlängerung der Mikrozustände der betreffenden Klasse gefunden. Hirnarbeit einer bestimmten Art wird also durch Meditation und tiefe Hypnose umgekehrt beeinflusst. Diese Arbeiten werden in Zusammenarbeit mit dem Dept. of Psychosomatics des Dept. of Psychiatry der Medical School der University of Tokyo, Japan weitergeführt.

Wenn gesunde Erwachsene Bilder betrachten oder Wörter lesen, werden durch die angebotenen Inhalte automatisch Emotionen ausgelöst, die mit Anspannung oder Entspannung einhergehen. Die hirnelektrischen Mechanismen dieser Erlebnisse wurden von uns mit Multikanal-ERP-Registrierung untersucht. Mittels Mikrozustandsanalyse wird in Sekundenbruchteilen ihr Zeitverlauf analysiert, und mittels LORETA-Tomographie werden die verschiedenen beteiligten Hirngebiete bestimmt und die Interaktion zwischen Emotionen und Erregungsgrad geprüft.

In Zusammenarbeit mit der Neurologischen Universitätsklinik Zürich wurde bei Gesunden untersucht, ob durch transkranielle Magnetstimulation des Hirns die Bereitschaft beeinflusst wird, finanzielles Risiko beim Spielen zu akzeptieren: es zeigte sich, dass die Stimulation der präfrontalen Gebiete der rechten Hirnhemisphäre (d.h. die Hemmung der dortigen Aktivität) die Risikobereitschaft erhöht.

In Zusammenarbeit mit der Universitätsklinik für klinische Psychiatrie in Bern wurde die chaotische dimensionale Komplexität der Multikanal-EEG von Patienten untersucht, die mit einer Erstmanifestation produktiver schizophrener Symptomatik in die Klinik aufgenommen wurden und deren EEG vor Beginn einer Medikation registriert wurde. 'Globale Dimensionale Komplexität' und 'Omega Komplexität' wurde für das gesamte Hirnfeld berechnet, und zusätzlich die konventionelle 'Korrelations-Dimension' ('D2') getrennt für die einzelnen EEG-Kanäle. Im Gegensatz zu früheren Arbeiten von uns und anderen Autoren über erhöhte Dimensionalität der EEG bei solchen Patienten hatten neuere Studien aus Korea und China eine erniedrigte Dimensionalität berichtet. Unsere jetzige Nachuntersuchung an einem unabhängigen neuen Patienten-Kollektiv hat in den ersten Ergebnissen unsere früheren Befunde bestätigt.

## 1 Allgemeine Einschätzung

### 1.1 Wo stehen wir heute: Standortbestimmung

Siehe Zusammenfassung

### 1.2 Wo wollen wir hin: Ziele in den nächsten Jahren

Die in der Zusammenfassung beschriebenen Projektansätze zur Bearbeitung der Elektro-Psycho-Physiologie des Hirns bei Kranken und Gesunden werden systematisch fortgeführt werden. Dabei werden weiterhin enge Kooperationen mit anderen Forschungsgruppen im In- und Ausland eine wichtige Rolle haben.

### 1.3 Wie kommen wir dahin: Strategien, Massnahmen

Durch engagierte Weiterarbeit.

## 2 Forschung

### 2.1 Überblickstext

Siehe Zusammenfassung.

### 2.2 Vorträge an Kongressen

Gianotti, Lorena R.R., Representation of valence and arousal in certain ERP microstates during perception of emotional pictures, 14th German EEG EP Mapping Meeting, Giessen, October 21-23, 2005.

Pascual-Marqui, R.D., Standardized Multi-resolution Brain Electromagnetic Tomography (sMURETA): Methodological Aspects, Joint Meeting of the 5th International Conference on Bioelectromagnetism and the 5th International Symposium on Noninvasive Functional Source Imaging within the Human Brain and Heart, Minneapolis, May 12-14, 2005.

Pascual-Marqui, R.D., Functional imaging of EEG oscillations: a standardized low resolution brain electromagnetic tomography (sLORETA) study, Santa Fe Source Reconstruction Symposium 2005, Santa Fe, New Mexico, June 18-20, 2005.

Pascual-Marqui, R.D., Standardized adjustable resolution brain electromagnetic tomography (sARETA): some technical details, Santa Fe Source Reconstruction Symposium 2005, Santa Fe, New Mexico, June 18-20, 2005.

### 2.3 Forschungsdatenbank

31.12.2008

Kochi, Kieko

Brain electric fields in hypnosis.

The condition that is known as 'hypnosis' is achieved by verbal instructions to a consenting individual. The research project will examine the changes in brain electric activity that implement hypnotic conditions in healthy volunteers. Specific hypnotic suggestions can produce changes in perceptual, emotional, cognitive, memory and motor behavior. Reported were e.g. massive increase in pain threshold, and amnesia for one's own name during deep hypnosis. One of the less spectacular, but commonly observed phenomena during induction of hypnosis is the involuntary 'levitation' of the hypnotized person's

arm. The question is in which way brain electric functional states under hypnosis differ from comparable states that occur e.g. during medication (changed pain threshold) or e.g. during willed acts (willfully raising one's arm) or e.g. during simulation (not pronouncing one's own name). A second question is whether brain electric data during hypnotic states have similarities with those during meditation states or during mental disease states. Multichannel EEG data during hypnotic and control states will be collected from healthy volunteers in cooperation with other research groups. The material will be analyzed using power and coherence spectra, frequency band-wise LORETA functional tomography, microstate analysis, and dimensionality analyses.

Collaborators are D. Lehmann, P.L. Faber, L.R.R. Gianotti, R.D. Pascual-Marqui, K. Kochi, T. Isotani, E. Cardena.-01.01.2005

31.12.2008

Kochi, Kieko

Brain electric mechanisms in schizophrenia.

In this project we will investigate brain electric mechanisms that implement schizophrenic symptomatology. Multichannel EEG data and psychopathology ratings are collected of the various subtypes of patients that are diagnosed as schizophrenics. The project is done in cooperation with other research groups in Switzerland and Japan. EEG analysis methods in addition to conventional power spectral and coherence analysis include microstate analysis, LORETA functional tomography, LORETA-based intracerebral coherence analysis, Omega complexity analysis, and global and local dimensionality (correlation dimension). The brain electric signatures of the clinically different subtypes of patients will be determined. Correlations of the electric parameter values with psychopathology ratings will be studied, as well as the effect of current and past medication on the brain electric characteristics.

Collaborators are D. Lehmann, P.L. Faber, L.R.R. Gianotti, R.D. Pascual-Marqui, K. Kochi, T. Koenig, T. Isotani.

-01.07.2005

31.12.2005

Kochi, Kieko

Brain electric microstates and momentary conscious mind states as building blocks of spontaneous thinking.

Prompted reports of recall of spontaneous, conscious experiences collected in no-input, no-task, no-response paradigms are classified into mentation classes, e.g., visual imagery and abstract thought. 19-channel brain electric activity (EEG) is continuously recorded, viewed as series of momentary spatial distributions (maps) of the brain electric field, and segmented into microstates (into time segments characterized by quasi-stable landscapes of potential distribution maps, showing varying durations in the sub-second range). Different microstates, i.e., different brain electric landscapes must have been generated by activity of different neural assemblies, and hence are hypothesized to constitute different functions. Reports of visual imagery compared to abstract thought were associated with significantly different microstates (mean duration about 120 msec) immediately preceding the prompts. These last microstates showed, across subjects, for abstract thought (compared to visual imagery) a shift of the electric gravity center to the left, and a clockwise rotation of the field axis. Stepping back in time from the prompt, the second and third microstates, and the microstates 2 seconds before the prompt did not differ between the two types of experiences. Thus, different microstates of the brain as recognized in its electric field implement different conscious, reportable mind states, i.e., different classes (types) of thoughts (mentations); as only the last microstate before the report showed the differences, the microstates might be candidates for the "atoms of thought". Microstate classes during sleep onset, waking, and Ganzfeld conditions likewise showed common differences when comparing subjective reports of "continuous flow of mentation" versus "sudden ideas". Microstate analysis of multichannel ERP data obtained during viewing of subjectively pleasant and unpleasant face portraits identified a particular microstate after portrait exposure that showed significantly different potential landscapes for the two subjective experiences.

Collaborators: Lehmann D, Koenig T, Pascual-Marqui RD, Kochi K-01.01.1998

31.01.2008

Kochi, Kieko

Brain electrical mechanisms in meditation.

Im vorliegenden Projekt werden die hirnelektrischen Korrelate der Meditation erforscht. Verschiedene Fragen sollen beantwortet werden:

1) Führen verschiedene Meditationstechniken (z.B. Atem zählen, Visualisierung, Mantra, Achtsamkeit, usw.) zu denselben oder zu unterscheidbaren Hirnzuständen? Wie unterscheiden sich diese Zustände von Nicht-Meditations-Zuständen?

2) Mikrozustände sind diskrete Zeitabschnitte der Informationsverarbeitung, die eine quasi-stabile räumliche Verteilung der hirnelektrischen Aktivität haben (im Subsekundenbereich). Verschiedene Studien haben gezeigt, dass bestimmte Mikrozustände bei Schizophrenen im Vergleich zu Gesunden eine verkürzte Dauer haben. Das deutet darauf hin, dass bei Schizophrenen bestimmte Verarbeitungsschritte frühzeitig abgebrochen werden. In der Meditation wird das Aufrechterhalten eines konstanten subjektiven Zustandes über längere Zeit geübt. Die Frage stellt sich, ob diese Fähigkeit die Dauer der Mikrozustände beeinflusst. Erste Hinweise deuten darauf hin, dass die Dauer derselben Mikrozustände, die bei den Schizophrenen verkürzt sind, in der Meditation verlängert ist.

3) Ein Ziel der Meditation ist das wertungsfreie Wahrnehmen der subjektiven Erfahrung. Im Projekt werden erfahrenen Meditierern emotionale Stimuli gezeigt und ihre hirnelektrische Reaktionen untersucht. Unter dem Aspekt der Plastizität soll dieses Projekt Aufschluss darüber geben, ob erfahrene Meditierern emotionale Stimuli anders verarbeiten als Nichtmeditierern.

EEG und ERP Daten von Meditierern und Nicht-Meditierern werden im KEY Institute for Brain-Mind Research und am Dept. of Stress Science and Psychosomatic Medicine, University of Tokyo (Japan) erhoben und hier etablierten Methoden analysiert (z.B. Mikrozustände, LORETA-Kohärenz, 'chaotic' dimensionality).

Arbeitsgruppe: Faber PL, Gianotti LRR, Tei S, Esslen M, Pascual-Marqui RD, Kochi K und Lehmann D-01.01.2005

31.12.2007

Kochi, Kieko

Brain mechanisms during the perception of emotional stimuli.

Im vorliegenden Projekt sollen zwei Fragen beantwortet werden: „wann“ und „wo“ verarbeitet das menschliche Gehirn emotionale Stimuli?

Zur semantischen Charakterisierung emotionaler Stimuli (hier: Wörter und Bilder) wird ein zweidimensionales Modell benutzt: Die erste Dimension bezieht sich auf die emotionale Valenz der Stimuli (angenehm vs. unangenehm) und die zweite Dimension bezieht sich auf den Grad der Aktivierung der Stimuli (stark vs. schwach).

Die hirnelektrische Aktivität gesunder Versuchspersonen wird während der visuellen Darbietung der emotionalen Wort- oder Bild-Stimuli mit multikanal-Elektroenzephalogramm (EEG) registriert und offline zu 'Event-Related Potentials' (ERP) umgerechnet.

Mit Auswertungsmethoden, die Raum und Zeit gleich berücksichtigen werden die hirnelektrischen Korrelate der zwei Modell-Dimensionen „Valenz“ und „Aktivierung“ im dreidimensionalen Hirnvolumen und im Zeitverlauf nach Stimulus-Darbietung bestimmt.

Zur Datenanalyse angewendet wird (1) die Mikrozustandsanalyse (die Zerlegung des Stroms der hirnelektrischen Aktivität in Mikrozustände, d.h. diskrete Zeitabschnitte quasi-konstanter elektrischer Aktivierung Subsekunden) und (2) die LORETA-Bildgebung (eine funktionelle hirnelektrische Tomographie eines wählbaren Zeitabschnitts der Hirnaktivität).

Arbeitsgruppe: Gianotti LRR, Faber PL, Esslen M, Pascual-Marqui RD, Kochi K and Lehmann D-01.04.2005

31.03.2008

Kochi, Kieko

Development of a technique for the estimation of intracortical causal connectivity.

There is a widely acknowledged need in neuroimaging studies to finally depart from phrenology (location of function), and to start to study the connectivity of brain.

The aim of this research project is the estimation of causal (directional) cortical neuronal interactions. Causal connectivity will be estimated at very high temporal resolution, in the millisecond range, based on non-invasive measurements of scalp electric potential differences (i.e. EEG recordings). This time scale is by far much smaller than current attempts to study brain connectivity using metabolic measures, such as fMRI and PET, which is in the tens of seconds range.

The main mathematical theory to be used here consists of Granger's definition of causality, which was extended significantly in a seminal paper by Geweke (JASA 1982). These methods will be applied to time series signals of virtually implanted electrodes throughout the cortical grey matter. Such signals are readily obtained by applying the standardized brain electromagnetic tomography (sLORETA) method to measured scalp electric potentials. We choose to use the sLORETA method and no other, because it is the only linear tomography with exact, zero error localization properties, as demonstrated in the literature by independent research groups.

We expect to produce cortical maps of dynamic (not static), functional connectivity, during resting-awake EEG.

Collaborators: Roberto D. Pascual-Marqui, Dietrich Lehmann, Pascal L. Faber, Lorena R.R. Gianotti, Kieko Kochi, E. Roy John, Leslie Prichep

-01.03.2005

31.03.2007

Kochi, Kieko

Validation of exact low resolution brain electromagnetic tomography (eLORETA).

Scalp electric potentials (EEG) and extracranial magnetic fields (MEG) are generated by the primary current density distribution that arises from neuronal post-synaptic processes. A solution to the inverse problem (i.e., current density estimation) is of great interest, since high time resolution images of electric neuronal activity would provide significant information on the time course and the localization of brain function. However, this problem has no unique solution.

This work deals with 3D distributed, linear solutions. We assert that:

1. All previous tomographies have the disadvantage of non-zero localization errors, even under ideal conditions of no-noise and large number of electrodes/sensors.
2. Zero localization error was achieved with sLORETA (Pascual-Marqui 2002). However, this is not a formal solution. Rather, it is a method where localization inference is based on images of appropriately standardized current density.
3. We have now reached the goal of finding a 3D distributed, linear solution with exact localization to test point sources: eLORETA. This assertion holds for as few as 19 electrodes/sensors, and with high SNR.

The aim of this research project consists of validating the new method experimentally, with real human EEG/ERP data.

Collaborators: Roberto D. Pascual-Marqui, Dietrich Lehmann, Pascal L. Faber, Lorena R.R. Gianotti, Kieko Kochi, Alberto D. Pascual-Montano

-01.03.2005

### 3 Lehre

#### 3.1 Innovative Lehrveranstaltungskonzepte

### 3.2 Qualitätssicherung in der Lehre

#### 4 Weiterbildung/Fortbildung

Mitarbeit von D. Lehmann und R.D. Pascual-Marqui bei der Vorlesung über "EEG-Felder und Hirnfunktionen" die von PD Dr D. Brandeis jedes Semester organisiert wird.

M. Koukkou (Lehmann-Koukkou) hält Vorlesungen über "Gehirn und Verhalten", "Psychobiologische Modelle des menschlichen Gehirns und die menschlichen Emotionen" und "Menschenbilder, Hirnmodelle Neurosenmodelle" an der Universität Zürich, und "Das Gehirn und das menschliche Verhalten: Psychophysiologische Zugänge" im Curriculum Psychopathologie der Universität Bern.

#### 5 Nachwuchsförderung

##### 5.1 Standortbestimmung

Das Institut sieht die Nachwuchsförderung in der Forschung als eine seiner Hauptaufgaben. Im Jahr 2005 arbeitete ein post-doc und zwei Diplomand/Innen und eine Doktorandin am Institut an ihren Projekten.

##### 5.2 Durch Drittmittel geförderte Nachwuchskräfte am Institut

Katayama, Hitoshi, post-doc researcher  
Hirnelektrische Felder bei geänderten Bewusstseinszuständen  
Finanzierung von Japan, 01.10.2003-30.09.2005

##### 5.3 Durch Drittmittel geförderte Nachwuchskräfte im Ausland

##### 5.4 Durch Forschungskredit der Universität Zürich geförderte Nachwuchskräfte

#### 6 Gleichstellung der Geschlechter

Im Jahr 2005 arbeiteten 5 Frauen und 5 Männer am KEY Institute for Brain-Mind Research.

#### 7 Dienstleistungen

##### 7.1 Dienstleistungen innerhalb der Universität

##### 7.2 Dienstleistungen zugunsten anderer Forschungs- und Bildungsinstitutionen

Begutachtungen von Manuskripten für wissenschaftliche Zeitschriften und Begutachtungen von Forschungsgesuchen für Forschungs-Geldgeber.

##### 7.3 Dienstleistungen zugunsten der Öffentlichkeit

## 7.4 Klinische Dienstleistungen

# 8 Aussenbeziehungen

## 8.1 Sokrates/Erasmus

## 8.2 Regelmässige Zusammenarbeit

Kansai Medical University, Osaka, Japan, Asien

Kollektion und Analyse von Multikanal-EEG-Daten und Verhaltens-Daten vor, während und nach Hypnose bei gesunden freiwilligen Versuchspersonen.

NY University School of Medicine, New York, NY, Amerika, Nordamerika

There is a widely acknowledged need in neuroimaging studies to finally depart from phrenology (location of function), and to start to study the connectivity of brain. The aim of this research project is the estimation of causal (directional) cortical neuronal interactions. Causal connectivity will be estimated at very high temporal resolution, in the millisecond range, based on non-invasive measurements of scalp electric potential differences (i.e. EEG recordings). This time scale is by far much smaller than current attempts to study brain connectivity using metabolic measures, such as fMRI and PET, which is in the tens of seconds range. The main mathematical theory to be used here consists of Granger's definition of causality, which was extended significantly in a seminal paper by Geweke (JASA 1982). These methods will be applied to time series signals of virtually implanted electrodes throughout the cortical grey matter. Such signals are readily obtained by applying the standardized brain electromagnetic tomography (sLORETA) method to measured scalp electric potentials. We choose to use the sLORETA method and no other, because it is the only linear tomography with exact, zero error localization properties, as demonstrated in the literature by independent research groups. We expect to produce cortical maps of dynamic (not static), functional connectivity, during resting-awake EEG.

Universidad Complutense de Madrid, Madrid, Spanien, Europa

Scalp electric potentials (EEG) and extracranial magnetic fields (MEG) are generated by the primary current density distribution that arises from neuronal post-synaptic processes. A solution to the inverse problem (i.e., current density estimation) is of great interest, since high time resolution images of electric neuronal activity would provide significant information on the time course and the localization of brain function. However, this problem has no unique solution. This work deals with 3D distributed, linear solutions. We assert that: 1. All previous tomographies have the disadvantage of non-zero localization errors, even under ideal conditions of no-noise and large number of electrodes/sensors. 2. Zero localization error was achieved with sLORETA (Pascual-Marqui 2002). However, this is not a formal solution. Rather, it is a method where localization inference is based on images of appropriately standardized current density. 3. We have now reached the goal of finding a 3D distributed, linear solution with exact localization to test point sources: eLORETA. This assertion holds for as few as 19 electrodes/sensors, and with high SNR. The aim of this research project consists of validating the new method experimentally, with real human EEG/ERP data.

Universität Bern, Bern, Schweiz, Europa

Erfassung und Analyse von EEG-Daten und klinischen Daten chronisch schizophrener Patienten.

## 8.3 Fachkooperationen

Partneruniversität	SM IN	SM OUT	DM	Forschung
--------------------	-------	--------	----	-----------



<b>Partneruniversität</b>	<b>SM IN</b>	<b>SM OUT</b>	<b>DM</b>	<b>Forschung</b>
Justus-Liebig-Universität Giessen, Giessen, Deutschland, Europa	Ja			Ja
Lund University, Lund, Schweden, Europa			Ja	Ja
The University of Tokyo, Tokyo, Japan, Asien	Ja			Ja

SM=Studierendenmobilität, DM=Dozierendenmobilität

## 8.4 Memorandum of Understanding

## 8.5 Netzwerke

### 8.6 Forschungsaufenthalte von Institutsangehörigen an anderen Forschungsinstitutionen

Pascual-Marqui, Roberto D., Senior Research Scientist  
Brain Research Labs, New York University  
Development of normative datatase with sLORETA  
07.05.2005-28.05.2005

Pascual-Marqui, Roberto D., Senior Research Scientist  
Computer Architecture Department., Facultad de Ciencias Físicas, Universidad Complutense de Madrid  
Collaboration in advanced signal processing  
17.04.2005-25.04.2005

### 8.7 Forschungsaufenthalte von Angehörigen anderer Forschungsinstitutionen am Institut

Belardinelli, Paolo, Research Guest  
Institute of Advanced Biomedical Technologies, University of Chieti  
Collaboration for applying sLORETA to MEG  
09.04.2005-16.04.2005

Katayama, Hitoshi, post-doc Researcher  
Kansai Medical University, Osaka  
Forschung  
01.10.2003-30.09.2005

Tei, Shisei, Research Guest  
The University of Tokyo, Dept. of Stress Science and Psychosomatic Medicine  
Analysis of EEG data in cooperative research project  
08.10.2005-16.10.2005

### 8.8 Gastvorträge von Institutsangehörigen an anderen Universitäten

Gianotti, Lorena R.R., wissenschaftliche Mitarbeiterin  
Universität Bern  
Brain imaging der elektrischen Hirnaktivität: Studie der Emotionen

Pascual-Marqui, Roberto D., Senior Research Scientist  
Brain Research Labs, New York University  
Functional imaging of the brain based on the EEG

### 8.9 Gastvorträge von Angehörigen anderer Universitäten am Institut

## 8.10 Doppeldoktorate

# 9 Wissens- und Technologietransfer

## 9.1 Patentanmeldungen

## 9.2 Neue Lizenzverträge oder Abtretungsvereinbarungen

## 9.3 Firmengründungen

# 10 Akademische Selbstverwaltung

# 11 Publikationen

## 11.1 Selbstständige Literatur

## 11.2 Unselbstständige Literatur

### Originalarbeiten mit Peer Review

Hebert, R., Lehmann, D., Tanc, G., Travis, F., Arenander, A. (2005): Enhanced EEG alpha time-domain phase synchrony during Transcendental Meditation: Implications for cortical integration theory. In: Signal processing 2213-2232

Knoch, D., Gianotti, L.R.R., Mohr, C., Brugger, P. (2005): Synesthesia: When colors count. In: Brain research. Cognitive brain research 372-374

Korn, A., Golan, H., Melamed, I., Pascual-Marqui, R., Friedman, A. (2005): Focal cortical dysfunction and blood-brain barrier disruption in patients with post-concussion syndrome. In: Journal of clinical neurophysiology 1-9

Lehmann, D., Faber, P.L., Galderisi, S., Herrmann, W.M., Kinoshita, T., Koukkou, M., Mucci, A., Pascual-Marqui, R.D., Saito, N., Wackermann, J., Winterer, G., Koenig, T. (2005): EEG microstate duration and syntax in acute, medication-naïve, first-episode schizophrenia: a multi-center study. In: Psychiatry research neuroimaging section 141-156

Müller, T.J., Koenig, T., Wackermann, J., Kalus, P., Fallgatter, A., Strik, W., Lehmann, D. (2005): Sub-second changes of global brain state in illusory multistable motion perception. In: Journal of neural transmission 565-576

Saletu, B., Anderer, P., Saletu-Zyhlarz, G.M., Pascual-Marqui, R.D. (2005): EEG mapping and low-resolution brain electromagnetic tomography (LORETA) in diagnosis and therapy of psychiatric disorders: evidence for a key-lock principle. In: Clinical EEG and Neuroscience 108-115

Vaitl, D., Birbaumer, N., Gruzelier, J., Jamieson, G., Kotchoubey, B., Kübler, A., Lehmann, D., Miltner, W.H.R., Ott, U., Pütz, P., Sammer, G., Strauch, I., Strehl, U., Wackermann, J., Weiss, T. (2005): Psychobiology of Altered States of Consciousness. In: Psychological bulletin 98-127

## Beiträge in Kongress-, Tagungs- und Workshopbänden (Proceedings)

Faber, P.L., Gianotti, L.R.R., Schuler, M.P., Lehmann, D. (2005): Preferential processing of negative over positive emoticons (smileys) in a multichannel ERP study. *Brain Topography* 18. 126,

Faber, P.L., Lehmann, D., Barendregt, H. Kaelin, M., Gianotti, L.R.R. (2005): Increased duration of EEG microstates during meditation. *Brain Topography* 18. 131,

Faber, P.L., Lehmann, D., Gianotti, L.R.R., Kaelin, M., Kochi, K., Pascual-Marqui, R.D. (2005): Scalp EEG coherence and Intracortical LORETA-based coherence during meditational states. *Brain Topography* 17. 181,

Gianotti, L.R.R., Faber, P.L., Pascual-Marqui, R.D., Katayama, H., Kochi, K., Lehmann, D. (2005): Emotional valence-sensitive, early brain electric ERP microstates during word processing, and their LORETA functional tomography. *Brain Topography* 17. 186,

Gianotti, L.R.R., Koenig, G., Lehmann, D., Pascual-Marqui, R.D., Kochi, K., Schreier-Gasser, U. (2005): EEG-LORETA imaging in patients with Alzheimer disease before and during treatment with rivastigmine. *Brain Topography* 17. 181-182,

Katayama, H., Isotani, T., Gianotti, L.R.R., Faber, P.L., Sasada, K., Kinoshita, T., Lehmann, D. (2005): EEG microstates during light and deep hypnosis viewed in the framework of altered states of consciousness. *Brain Topography* 18. 132,

Katayama, H., Isotani, T., Gianotti, L.R.R., Faber, P.L., Sasada, K., Kinoshita, T., Lehmann, D. (2005): Multichannel EEG microstate analysis distinguishes light and deep hypnotic states. *Brain Topography* 17. 182-183,

Knoch, D., Gianotti, L.R.R., Treyer, V., Hohmann, M., Regard, M., Brugger, P. (2005): Right prefrontal rTMS increases risky decision making in healthy subjects. *Brain Topography* 18. 126-127,

Lehmann, D. (2005): Coherence and Phase Coupling in the Scalp EEG and between LORETA Model Sources, and Microstates as Putative Mechanisms of Temporo-Spatial Functional Organization. *Clinical Neurophysiology* 116(9). e75,

Lehmann, D., Faber, P.L., Gianotti, L.R.R., Kochi, K., Pascual-Marqui, R.D. (2005): Brain mechanisms of temporo-spatial organization: Microstates, and coherence and phase locking (in scalp EEG and intracerebral LORETA model sources). *Brain Topography* 17. 177-178,

Lehmann, D., Koenig T, Henggeler B, Strik W, Kochi K, Koukkou M, Pascual-Marqui RD (2005): Brain Areas Activated during Electric Microstates of Mental Imagery versus Abstract Thinking. *Clinical Neurophysiology* 116(9). e75,

Pascual-Marqui, R.D., Esslen, M., Kochi, K., Lehmann, D. (2005): Dynamic functional connectivity: spatial segmentation of brain space using computed signals of electric neuronal activity. *Neuroimage* 26. s45,

Rodriguez, G., Babiloni, C., Cassetta, E., Dal Forno, G., Ferri, R., Miniussi, C., Moretti, D.V., Nobili, F., Pascual-Marqui, R.D., Salinari, S., Strambi, A., Vitali, P., Rossini, P.M. (2005): Cortical EEG rhythms in Alzheimer and vascular dementia. *Journal of the Neurological Sciences* 229-230. 306,

## 12 Besondere Aufgaben und Probleme

**13 Drittmittel**

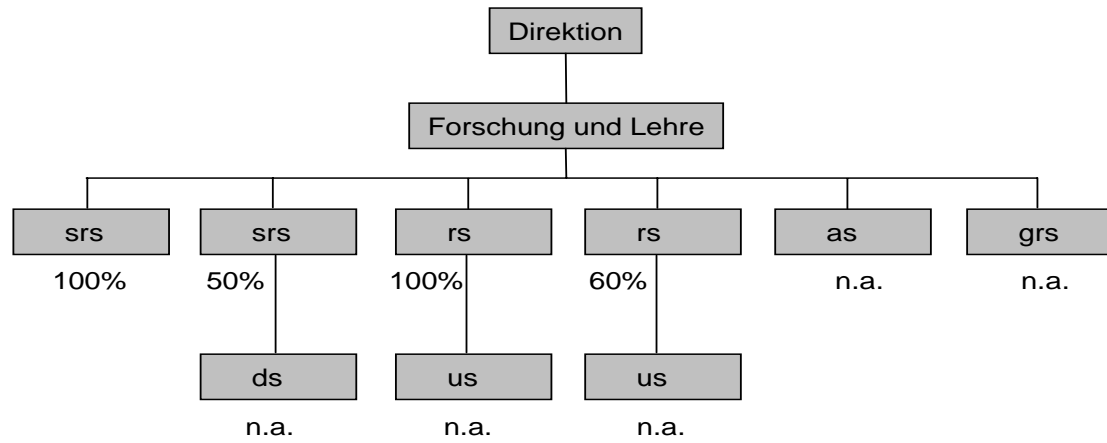
**13.1 Drittmittel mit Peer-Review (CHF)**

**13.2 Drittmittel ohne Peer-Review (CHF)**

Anzahl Projekte/Konten	Personalaufwand total	Sachaufwand total
1	423'605.85	0.00

**Bemerkungen**

## Organigramm



Legende:  
srs = senior research scientist  
rs = research scientist  
grs = guest research scientist  
as = associate scientist  
ds = dissertation student  
us = undergraduate student

■ Drittmittelstellen u.a.