



Institut für medizinische Statistik, Informatik und Dokumentation

Direktor: Univ.-Prof. Dr. rer. nat. habil. Dr. h.c. (GTU) Herbert Witte

Adresse: Institut für medizinische Statistik, Informatik und Dokumentation
Bachstraße 18
07740 Jena
E-Mail: Herbert.Witte@mti.uni-jena.de
Internet: www.imsid.uniklinikum-jena.de

Forschungsprojekte

Forschungsthema: **„Modellbasierte Analyse der Informationsübertragung zwischen Hirnarealen aus fMRT- und EEG/MEG-Daten“
gefördert durch das IZKF im Rahmen des
Forschungsschwerpunktes „Klinisch orientierte
Neurowissenschaften“**

Projektleiter/in: Prof. H. Witte (IMSID)

Mitarbeiter/innen: Dipl.-Math. D. Hemmelmann

Schlagwörter: Informationsübertragung, Dynamische Neuronale Netze, EEG/MEG, fMRT

Kurzbeschreibung: Das Projekt hat die Entwicklung von Methoden zur Analyse der Informationsübertragung zwischen Hirnarealen aus fMRT- sowie EEG/MEG-Daten zum Inhalt. Diese Methoden werden in Zusammenarbeit mit der Klinik für Psychiatrie und der Klinik für Neurologie adaptiert. Es sollen modellbasierte Verfahren zur Analyse von Phasen- und Frequenzbeziehungen entwickelt werden. Zur Verarbeitung von fMRT-Daten werden Dynamische Neuronale Netze eingesetzt, um aktivierte Regionen abzugrenzen. Multivariate AR-Modelle dienen als Grundlage für die Analyse der Informationsübertragung.

Förderung durch /

Kennziffer: TMWFK (B 307-04004)

Laufzeit: 2004-2007



Forschungsthema:

„Modellbasierte Analyse von transienten n:m-Phasen- und Frequenzmitnahmen sowie von gerichtetem Informationstransfer zwischen hirnelektrischen (hirnmagnetischen) Rhythmen in experimentellen und klinischen EEG/MEG-Daten“

Projektleiter/in: Prof. H. Witte (IMSID)

Mitarbeiter/innen: Dipl.-Math. T. Süße (01.01.04 – 31.05.05)

Dr. C. Grünling (01.04.04 – 31.05.04)

Dr. T. Jungmann (01.10.04 – 31.08.05)

Dipl.-Inf. D. Klan (01.04.05 – 30.06.05)

Schlagwörter: Rhythmenanalyse, Phasen- und Frequenzmitnahme, Synchronisation, gerichteter Informationstransfer, Oszillatoren

Kurzbeschreibung: Es wird von der Arbeitshypothese ausgegangen, dass im EEG/MEG transiente Phasenmitnahmen (Phasenmitnahme = Verallgemeinerung der Phasenkopplung) nachweisbar und dass diese Signaleigenschaften sensitive Indikatoren für funktionelle Kopplungen und gerichteten Informationstransfer zwischen hirnelektrischen/hirnmagnetischen Prozessen sind. Kopplungen und Kopplungsänderungen sollen modelliert und in simulierten sowie realen Daten quantifiziert werden.

Förderung durch /

Kennziffer: DFG Wi 1166/6-1

Laufzeit: 2004-2005, verlängert bis 2006

Forschungsthema:

“Zeitvariante spektrale Verfahren zur Beschreibung der Stärke und der Richtung transienter komplexer Synchronisationsprozesse. Anwendungen zur EEG/MEG-Analyse kognitiver Prozesse” im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogrammes 1114

Projektleiter/in: Dr. L. Leistritz (IMSID)

Mitarbeiter/innen: Dipl.-Inf. W. Hesse

Schlagwörter: Komplexe Synchronisationsprozesse, zeitvariante multivariate Spektralanalyseverfahren



Kurzbeschreibung: Ziele des Antrags sind die Entwicklung multivariater Spektralanalyseverfahren und die Anwendung auf EEG- und MEG-Daten kognitiver Prozesse. Im Vordergrund steht die zeitvariante Analyse von Interaktionen verschiedener Hirnareale.

Schwerpunkte sind:

Entwicklung von

1. adaptiven Matrix-Kohärenzen zur Quantifizierung multivariater Synchronisationsprozesse,
2. adaptiven Verfahren, die kausale Zusammenhänge der Signalkomponenten charakterisieren,
3. dynamischen Größen zur Beschreibung komplexer Phasensynchronisationen auf der Basis der Gaborexpansion.

Förderung durch /

Kennziffer: DFG Folgeprojekt Scha 741/3-2

Laufzeit: 2004-2006

Forschungsthema:

„Entwicklung von Verfahren der zeitvarianten Bispektralanalyse und deren Anwendung für die Analyse transienter quadratischer Phasenkopplungen in biomedizinischen Signalen“

Projektleiter/in: Prof. H. Witte (IMSID)

Mitarbeiter/innen: Dr. L. Leistritz (01.07.01 – 31.03.02)

Dr. E. Möller (01.11.01 – 31.01.02)

Dr. U. Möller (01.02.02 – 28.02.02)

Dipl.-Math. K. Schwab (01.04.02 – 30.06.04)

Dipl.-Inf. D. Klan (01.10.04 – 30.09.05)

Schlagwörter: Quadratische Phasenkopplungen, Zeitvariante Bispektralanalyse, Kreuzbispektrum, EEG, fMRT

Kurzbeschreibung: Eigenentwickelte Methoden der zeitvarianten Bispektralanalyse (direkt, indirekt und parametrisch) sind Ausgangspunkt für neue Methodenansätze, die zu einer verbesserten Detektion und Analyse uni- und bivariater quadratischer Phasenkopplungen führen sollen. Ziel der Verfahrensanwendung ist die



Quantifizierung veränderlicher Interaktionen zwischen kortikalen und subkortikalen Hirnprozessen bei Anästhesie und Sedierung, im aktiven und ruhigen Schlaf bei Neugeborenen und im fetalen Gehirn (Tierexperiment) auf Grundlage des EEG sowie die Auswertung von fMRT-Daten.

Förderung durch /

Kennziffer: DFG Folgeprojekt Wi 1166/2-3/4

Laufzeit: 2001-2004, verlängert bis 2005

Forschungsthema:

„Neue Konzepte für multiple Tests zur Auswertung hochdimensionaler Beobachtungen und ihre Anwendung in der EEG-Analyse und Proteinexpressionsanalyse“

Projektleiter/in: Dr. R. Vollandt (MSID)

Mitarbeiter/innen: Dipl.-Math. oec. M. Walther

Schlagwörter: Neue multiple Tests

Kurzbeschreibung: Zielstellung ist die Weiterentwicklung von multiplen Testverfahren für die Auswertung hochdimensionaler Daten. Der erste Teilkomplex befasst sich mit theoretischen Ansätzen für verschiedene multiple Testverfahren. Als Schwerpunkte unserer Entwicklungen sollen bestimmte Elemente, die in den unterschiedlichen Ansätzen vorkommen, kombiniert werden, um neue, effektivere Verfahren zu entwickeln. Die neuen Testverfahren sollen im zweiten Komplex für die statistische Auswertung von hochdimensionalen EEG-Daten und Proteinexpressionsdaten eingesetzt werden.

Förderung durch /

Kennziffer: DFG VO 683/2-2

Laufzeit: 2005-2007

weitere Projekte

Forschungsthema:

„Entwicklung multivariater Tests für korrelierte EEG(MEG)-Daten zur Kennzeichnung funktioneller Konnektionen“



Projektleiter/in: PD Dr. B. Schack bzw. Dr. R. Vollandt (IMSID)

| | |
|-------------------------|--|
| <u>Forschungsthema:</u> | „Entwicklung von Verfahren der zeitvarianten Bispektralanalyse und deren Anwendung für die Analyse transienter quadratischer Phasenkopplungen in biomedizinischen Signalen“ |
|-------------------------|--|

Projektleiter/in: Leitung übertragen an PD Dr. B. Schack bzw. Prof. H. Witte (IMSID)

| | |
|-------------------------|---|
| <u>Forschungsthema:</u> | „Prospektive klinische Multizenterstudie zur Detektion der Sentinellymphknoten bei Patientinnen mit Zervixkarzinom und zur Evaluierung der prognostischen Bedeutung molekularer Marker für den Nachweis von Mikrometastasen“ |
|-------------------------|---|

Projektleiter/in: Prof. M. Dürst (Klinik f. Frauenheilkunde)

| | |
|-------------------------|--|
| <u>Forschungsthema:</u> | „Zerebrale Effekte einer antenatalen Glucocorticoidtherapie auf die fetale Entwicklung der kortikalen Hirnfunktion“ |
|-------------------------|--|

Projektleiter/in: PD Dr. M. Schwab (Klinik für Neurologie)

Publikationen der Einrichtung im Berichtszeitraum 2004 und 2005

Schack B, Krause W, Seidel G

How to construct a microstate-based alphabet for evaluating information processing in time. Int J Bifurcat Chaos. 14 (2004), 793-814

Witte H, Putsche P, Schwab K, Eiselt M, Helbig M, Suesse T

On the spatio-temporal organisation of quadratic phase-couplings in „trace alternant“ EEG pattern in full-term newborns. Clin Neurophysiol. 115 (2004), 2308-2315

Schwab K, Putsche P, Eiselt M, Helbig M, Witte H

On the rhythmicity of quadratic phase coupling in the trace alternant EEG in healthy newborns. Neurosci Lett. 369 (2004), 179-182

Grünling C, Ligges M, Huonker R, Klingert M, Mentzel HJ, Rzanny R, Kaiser WA, Witte H, Blanz B

Dyslexia: the possible benefit of multimodal integration of fMRI- and EEG-data. J Neural Transm. 111 (2004) 7, 951-969

Vollandt R, Horn M

A nonparametric method for selecting a good population. Commun Stat – Theor M. 33 (2004) 7, 1541-1555

Nagel G, Wedding U, Hoyer H, Röhrig B, Katenkamp D



The impact of comorbidity on the survival of postmenopausal women with breast cancer. *J Cancer Res Clin.* 130 (2004), 664-670

Galicki M

Path following by the end-effector of a redundant manipulator operating in a dynamic environment. *IEEE T Robotic Autom.* 20 (2004) 6, 1018-1024

Hemmelmann C, Horn M, Reiterer S, Schack B, Süße T

Multivariate tests for the evaluation of high-dimensional EEG data. *J Neurosci Meth.* 139 (2004) 1, 111-120

Klimesch W, Schack B, Schabus M, Doppelmayr M, Gruber W, Sauseng P

Phase-locked alpha and theta oscillations generate the P1-N1 complex and are related to memory performance. *Cognitive Brain Res.* 19 (2004), 302-316

Galicki M, Leistritz L, Zwick EB, Witte H

Improving generalization capabilities of dynamic neural networks. *Neural Comput.* 16 (2004), 1253-1282

Zwick EB, Leistritz L, Milleit B, Vinay S, Zwick G, Galicki M, Witte H., Steinwender G

Classification of equinus in ambulatory children with cerebral palsy-discrimination between dynamic tightness and fixed contracture. *Gait Posture.* 20 (2004), 273-279

Sauerbrei A, Sehr K, Brandstädt A, Heim A, Reimer K, Wutzler P

Sensitivity of human adenoviruses to different groups of chemical biocides. *J Hosp Infect.* 57 (2004) 1, 59-66

Nagel G, Hoyer H, Katenkamp D

Use of complementary and alternative medicine by patients with breast cancer: observations from a health-care survey. *Support Care Cancer.* 12 (2004), 789-796

Mester U, Fabian E, Gerl R, Hunold W, Hütz W, Strobel J, Hoyer H, Kohnen T

Posterior capsule opacification after implantation of CeeOn Edge 911A, PhacoFlex SI-40NB, and AcrySof MA60BM lenses; One-year results of an intraindividual comparison multicenter study. *J Cataract Refr Surg.* 30 (2004), 978-985

Sauerbrei A, Färber I, Brandstädt A, Schacke M, Wutzler P

Immunofluorescence test for sensitive detection of varicella-zoster virus-specific IgG: an alternative to fluorescent antibody to membrane antigen test. *J Virol Methods.* 119 (2004), 25-30

Wippermann J, Albes J.M, Bruhin R, Hartrumpf M, Vollandt R, Kosmehl H, Wahlers T

Chronic ultrastructural effects of temporary intraluminal shunts in a porcine off-pump model. *Ann Thorac Surg.* 78 (2004), 543-548

Bauer R, Walter B, Vollandt R, Zwiener U



Intrauterine growth restriction ameliorates the effects of gradual hemorrhagic hypotension on regional cerebral blood flow and brain oxygen uptake in newborn piglets. *Pediatr Res.* 56 (2004), 639-646

Kuhnisch J, Ziehe A, Brandstädt A, Heinrich-Weltzien R

An in vitro study of the reliability of DIAGNOdent measurements. *JOral Rehabil.* 31 (2004), 895-899

Galicki M

Collision-free control of robotic manipulators in the task space. *Journal of Robotic Systems.* 22 (2005), 439-455

Galicki M

Control-based solution to inverse kinematics for mobile manipulators using penalty functions. *Journal of Intelligent & Robotic Systems.* 42 (2005), 213-238

Hemmelmann C, Horn M, Süße T, Vollandt R, Weiss S

New concepts of multiple tests and their use for evaluating high-dimensional EEG data. *Journal of Neuroscience Methods.* 142 (2005), 209-217

Hoyer H, Scheungraber C, Kuehne-Heid R, Teller K, Greinke C, Leistritz S, Ludwig B, Dürst M, Schneider A

Cumulative 5-year diagnoses of CIN2, CIN3 or cervical cancer after concurrent high-risk HPV and cytology testing in a primary screening setting. *International Journal of Cancer.* 116 (2005) 1, 136-143

Klimesch W, Schack B, Sauseng P

The functional significance of theta and upper alpha oscillations. *Experimental Psychology.* 52 (2005) 2, 99-108

Mentzel HJ, John U, Boettcher J, Malich A, Pfeil A, Vollandt R, Misselwitz J, Kaiser WA

Evaluation of bone-mineral density by digital X-ray radiogrammetry (DXR) in pediatric renal transplant recipients. *Pediatric Radiology.* 35 (2005) 5, 489-494

Merkel U, Lindner S, Vollandt R, Sperschneider H, Balogh A

Trough levels of mycophenolic acid and its glucuronidated metabolite in renal transplant recipients. *International Journal of Clinical Pharmacology and Therapeutics.* 43 (2005) 8, 379-388

Moos MP, John N, Grabner R, Nossmann S, Gunther B, Vollandt R, Funk CD, Kaiser B, Habenicht AJ

The Lamina Adventitia Is the Major Site of Immune Cell Accumulation in Standard Chow-Fed Apolipoprotein E-Deficient Mice. *Arteriosclerosis, Thrombosis and Vascular Biology.* 25 (2005) 11, 2386-2391

Reichenbach JR, Hopfe J, Rauscher A, Wurdinger S, Kaiser W

Subtraction of in-phase and opposed-phase images in dynamic MR mammography. *Journal of Magnetic Resonance Imaging.* 21 (2005), 565-575



Reiterer S, Berger ML, Hemmelmann C, Rappelsberger P

Decreased EEG coherence between prefrontal electrodes: a correlate of high language proficiency? *Experimental Brain Research*. 163 (2005) 1, 109-113

Reiterer S, Hemmelmann C, Rappelsberger P, Berger ML

Characteristic functional networks in high- versus low-proficiency second language speakers detected also during native language processing: An explorative EEG coherence study in 6 frequency bands. *Cognitive Brain Research*. 25 (2005), 566-578

Schack B, Klimesch W, Sauseng P

Phase synchronization between theta and upper alpha oscillations in a working memory task. *International Journal of Psychophysiology*. 57 (2005), 105-114

Schack B, Weiss S

Quantification of phase synchronization phenomena and their importance for verbal memory processes. *Biological Cybernetics*. 92 (2005), 275-287

Schwab K, Eiselt M, Schelenz C, Witte H

Time-variant parametric estimation of transient quadratic phase couplings during electroencephalographic burst activity. *Methods of Information in Medicine*. 44 (2005), 374-383

Schweitzer D, Beuermann B, Hammer M, Schweitzer F, Richter S, Leistriz L, Scibor M, Thamm E, Kolb A, Anders R

Fundus spectrometry in age-related maculopathy. *Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde*. 222 (2005) 5, 396-408

Till U, Röhl P, Jentsch A, Till H, Müller A, Bellstedt K, Plonné D, Fink HS, Vollandt R, Sliwka U, Herrmann FH, Petermann H, Riezler R

Decrease of carotid intima-media thickness in patients at risk to cerebral ischemia after supplementation with folic acid, Vitamins B6 and B12. *Atherosclerosis*. 181 (2005) 1, 131-135

Weiss S, Mueller HM, Schack B, King JW, Kutas M, Rappelsberger P

Increased neuronal communication accompanying sentence comprehension. *International Journal of Psychophysiology*. 57 (2005), 129-141

Winterhalder M, Schelter B, Hesse W, Schwab K, Leistriz L, Klan D, Bauer R, Timmer J, Witte H

Comparison of linear signal processing techniques to infer directed interactions in multivariate neural systems. *Signal Processing*. 85 (2005), 2137-2160

Wippermann J, Albes JM, Hartrumpf M, Kaluza M, Vollandt R, Bruhin R, Wahlers T

Comparison of minimally invasive closed circuit extracorporeal circulation with conventional cardiopulmonary Bypass and with off-pump technique in CABG patients: Selected parameters of coagulation and inflammatory system. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery*. 28 (2005), 127-132