



FAKULTÄT FÜR  
INFORMATIK

# Forschungsbericht 2014

Institut für Wissens- und Sprachverarbeitung

# INSTITUT FÜR WISSENS- UND SPRACHVERARBEITUNG

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg  
Tel. +49 (0)391 67 58718, Fax +49 (0)391 67 12018  
office@iws.cs.uni-magdeburg.de

## 1. Leitung

Prof. Dr. rer. nat. habil. Rudolf Kruse (geschäftsführende Leitung)  
Prof. Dr.-Ing. habil. Till Mossakowski  
Prof. Dr.-Ing. habil. Sanaz Mostaghim  
Prof. Dr. rer. nat. habil. Dietmar Rösner  
Christian Braune, M.Sc.  
Katrín Krieger, M.A.  
Dipl.-Inform. Michael Preuß

## 2. Hochschullehrer

Prof. Dr. rer. nat. habil. Rudolf Kruse  
Prof. Dr.-Ing. habil. Till Mossakowski  
Prof. Dr.-Ing. habil. Sanaz Mostaghim  
Prof. Dr. rer. nat. habil. Dietmar Rösner  
Prof. Dr. rer. nat. habil. Jürgen Dassow (Emeritus)

## 3. Forschungsprofil

- Wissensbasierte Systeme und Dokumentverarbeitung
  - Emotionen und Dispositionen in der Nutzer-Companion-Interaktion (NCI)
  - Lehr- und Lernsysteme/ E-Learning
  - Analyse und Generierung von Texten
  - XML-Technologien und Semantic Web
  - Wissensrepräsentation (insbes. Beschreibungslogiken)
- Computational Intelligence
  - Neuro-Fuzzy-Systeme
  - Bayes Netze
  - Graph Mining
- Formale Methoden und Semantik
  - Logik
  - Spezifikationssprachen
  - Heterogene formale Methoden
  - Ontologien
  - Analogien und kreative Begriffsbildung
- Intelligente Systeme

- Schwarmintelligenz und Schwarmrobotik
- Computational Intelligence
- Multikriterielle Evolutionäre Algorithmen
- Organic Computing

#### 4. Kooperationen

- Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Cientificas, Spanien
- Ana M. García Serrano, Universidad Politécnica de Madrid, Spain
- Aristotle University of Thessaloniki, Griechenland
- British Telecom Research Laboratories, Ipswich, UK
- Centro Universitário da FEI Sao Paulo, Brasilien
- DaimlerChrysler Research and Technology, Ulm
- Detlef Nauck, BTextact Technologies, UK
- Dr. André Presse, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
- Dr. Andrew Lewis, Griffith University, Brisbane, Australien
- Dr.-Ing. habil. Ulrich Schmucker, IFF, Intelligente Sensor-Systeme
- European Bioinformatics Institute Cambridge, UK
- Federal University of Rio de Janeiro, Brasilien
- Goldsmith University of London, UK
- Impuls - Agentur für angewandte Utopien e.V. Berlin
- Inst. f. Erziehungswissenschaft - Prof. Girmes
- Inst. f. Förder- u. Baumasch.techn.; Stahlbau; Logistik - Prof. Ziems
- Institut für Medizinische Psychologie (IMP), Uni Magdeburg
- Intelligent Systems Research Unit -Ipswich -Großbritannien
- Jacobs University Bremen
- Laboratory for Applied Ontology, University of Bolzano, Italien
- Marcin Detyniecki, CNRS, Paris, France
- Max-Planck-Institut für Aeronomie Katlenburg-Lindau
- Michael Berthold, Altana Lehrstuhl für angewandte Informatik, Universität Konstanz
- PD Dr. Frank Ohl, Leibniz-Institut für Neurobiologie, BioFuture-Nachwuchsgruppe Neuroprothesen
- Proctor and Gamble (P&G) GmbH
- Prof. Dr. Alexander Knapp, Universität Augsburg
- Prof. Dr. Andreas Wendemuth, OVGU-FEIT, Kognitive Systeme und Sprachverarbeitung
- Prof. Dr. Andrzej Tarlecki, Universität Warschau, Polen
- Prof. Dr. Bernhard Sabel, Institut für Medizinische Psychologie (IMP)
- Prof. Dr. Brian Scassellati, Yale University, USA
- Prof. Dr. E. Hinrichs, Universität Tübingen
- Prof. Dr. Hartmut Schmeck, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
- Prof. Dr. Hisao Ishibuchi, Osaka Prefecture University, Japan
- Prof. Dr. Holger Schlingloff, Humboldt-Universität zu Berlin
- Prof. Dr. Jürgen Döllner, Fachgebiet Computergrafische Systeme, Hasso-Plattner-Institut Potsdam
- Prof. Dr. Kalyanmoy Deb, Michigan State University, USA
- Prof. Dr. Markus Roggenbach, University of Wales Swansae, UK
- Prof. Dr. med. Henning Scheich, Direktor IfN, Auditorisches Lernen und Sprache
- Prof. Dr. Saman Kumara Halgamuge, Mechanical and Manufacturing Engineering, The University of Melbourne, Australia
- Prof. Dr. Simon Lucas, University of Essex, UK
- Prof. Dr. Tomo Hiroyasu, Medical Information System Laborator(MISL) Faculty of Life and Medical Sciences, Doshisha University, Japan
- Prof. Jochen Braun, OVGU-FNW

- Prof. Jun-ichi TSUJII, Univ. Tokyo
- Q-fin GmbH, Magdeburg
- Reiner Lemoine-Institut Berlin
- Simion Stoilow Institute of Mathematics of the Romanian Academy (IMAR) Bukarest, Rumänien
- Spanish National Research Council Barcelona, Spanien
- The University of Edinburgh, Großbritannien
- Universidad de la República Montevideo, Uruguay
- Università Cattolica del Sacro Cuore - Istituto di Cardiologia; Italien
- Universität Bonn
- Universität Bremen
- Universität Freiburg
- Universität Osnabrück, Deutschland
- Universität Toulouse
- University of Brasília, Brasilien
- University of Dundee, Großbritannien
- University of Edinburgh, UK
- University of KwaZulu-Natal, South Africa
- University of Leeds, UK
- University of Milan, Italien
- University of Toronto, Kanada
- University of Ulster; Irland
- Volkswagen AG, Wolfsburg

## 5. Forschungsprojekte

**Projektleiter:** Prof. Dr.-Ing. habil. Till Mossakowski

**Projektbearbeiter:** Ph D. Oliver Kutz, Dr. Fabian Neuhaus

**Kooperationen:** Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Cientificas, Spanien; Aristotelio Panepistimio Thessalonikis, Griechenland; Goldsmiths' College London, Großbritannien; The University of Edinburgh, Großbritannien; Universität Osnabrück, Deutschland; University of Dundee, Großbritannien

**Förderer:** EU - Forschungsrahmenprogramm; 01.10.2013 - 30.09.2016

### **COINVENT - Concept Invention Theory**

#### **Kreative Computer finden neue Ideen**

Kombinatorische Kreativität ist die Fähigkeit, neue Ideen durch eine überraschende Kombination und Vermischung bekannter Ideen zu finden. Diese Art von Kreativität mit Computern zu realisieren oder zu simulieren ist eine große Herausforderung. Eine besondere Schwierigkeit besteht darin, Algorithmen zu entwickeln, die den Wert neu geschaffener Ideen bewerten.

In COINVENT werden wir eine formale Theorie der Begriffserfindung entwickeln, die Einsichten aus der Kognitionswissenschaft und der Künstlichen Intelligenz verbindet. Wesentlicher Bestandteil wird eine mathematische Theorie der Begriffe sein, welche als Fundament für Fauconniers und Turners Theorie der Begriffsverschmelzung (conceptual blending) dienen kann. Denn obgleich diese Art von Begriffsverschmelzung erfolgreich in der Beschreibung kombinatorischer Kreativität in diversen Bereichen angewandt wurde, ist sie wegen des Fehlens einer hinreichend präzisen mathematischen Charakterisierung kaum zur Entwicklung von kreativen Computersystemen genutzt worden. Der zu entwickelnde Prototyp eines autonomen kreativen Computersystems wird in zwei Bereichen durch Menschen evaluiert werden, in der Mathematik und in der Musik. Die Ergebnisse des Projektes werden neue wissenschaftliche Einblicke in die Natur der Kreativität erlauben und es werden die Grundlagen für eine Fortentwicklung autonomer kreativer Computersysteme gelegt.



---

**Projektleiter:** Prof. Dr.-Ing. habil. Till Mossakowski

**Förderer:** Haushalt; 01.11.2013 - 31.10.2015

**Entwicklung eines OMG-Standards OntoOp für Ontologien, Modellierung und Spezifikation**

OntoOp hat die Entwicklung einer Meta-Sprache zum Ziel, die der modularen Spezifikation logischer Theorien und ihrer Relationen dient. Spezielles Augenmerk wird dabei auf (formale) Ontologien, Spezifikationen und Modelle und ihre zugrundeliegenden logischen Theorien gelegt. OntoOps wesentliche Features sind:

1. Modularität von Ontologien, Modellen und Spezifikationen (OMS), inklusive deren Wiederverwendung
2. Abbildungen zwischen OMS
3. Netzwerke von OMS und ihre Kombination
4. Heterogene OMS
5. Abfragen

Für Basis-OMS werden dabei u.a. folgende Sprachen unterstützt: OWL, RDF, CASL, Common Logic and UML. Die Ergebnisse des Projekts werden als "Distributed Ontology, Modeling and Specification Language (DOL)" bei der Object Management Group (OMG) als Standard eingereicht.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr.-Ing. Sanaz Mostaghim

**Projektbearbeiter:** Dr. Diego Perez Liebana

**Kooperationen:** Prof. Dr. Simon Lucas, University of Essex, UK

**Förderer:** Haushalt; 01.01.2014 - 31.12.2015

**Computational Intelligence in Games**

In diesem Projekt arbeiten wir an den Computational Intelligence Algorithmen; insbesondere mit evolutionären Algorithmen in Computerspielen. Unseren Schwerpunkt legen wir auf zwei Computerspiele: Multi-Objective Physical Traveling Salesman Problem und auf General Video Games. Wir entwickeln eine Vielzahl evolutionärer Algorithmen, welche in den Computerspielen integriert werden. Des Weiteren wurden Algorithmen entwickelt, um zu lernen und Entscheidungen während des Spiels zu treffen.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr.-Ing. Sanaz Mostaghim

**Projektbearbeiter:** M.Sc. Heiner Zille

**Kooperationen:** Prof. Dr. Hisao Ishibuchi, Osaka Prefecture University, Japan; Tomo Hiroyasu, Doshisha University Kyoto, Japan

**Förderer:** Haushalt; 01.10.2014 - 31.12.2015

**Evolutionäre multikriterielle Optimierung**

Zentrales Thema dieses Projekts ist die Entwicklung naturinspirierter Optimierungsverfahren, insbesondere für multikriterielle und dynamisch veränderliche Problemstellungen. Wir untersuchen Mechanismen der Schwarmintelligenz und überprüfen sie auf Anwendbarkeit in technischen Systemen und mathematischen Optimierungen. Optimierungsprobleme, bei denen mehrere im Konflikt stehende Kriterien berücksichtigt werden

müssen, treten zum Beispiel in viele Anwendungen von Industrie und Wissenschaft auf. Hier, wir untersuchen Particle Swarm Optimierungsverfahren (PSO) und evolutionäre multikriterielle Algorithmen (EMO) um multikriterielle Probleme zu lösen.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr.-Ing. Sanaz Mostaghim

**Projektbearbeiter:** Sanaz Mostaghim

**Förderer:** Haushalt; 01.10.2014 - 31.12.2015

#### **Schwarmrobotik**

Im Rahmen dieses Projekt wird ein Roboterlabor für zunächst einen Schwarm fliegender Roboter aufgebaut. In der Schwarmrobotik werden mehrere kleine Roboter so programmiert, dass ein globales und vordefiniertes Verhalten entsteht. Solche Robotersysteme kommen schon heute in vielen Gebieten zum Einsatz. So werden im Katastrophenschutz Gruppen von mobilen Robotern zum Auffinden eines gemeinsamen Ziels beispielsweise zu Bergungszwecken oder zur Datensammlung in Katastrophengebieten genutzt. Derartige Anwendungen werden mit zunehmendem Interesse wissenschaftlich untersucht. Die Kontrolle eines solchen Schwarms von Robotern ist allerdings eine große Herausforderung und bietet eine Vielzahl an interessanten Forschungsthemen. Die Validierung der Interaktionen in Roboterschwärmen ist gegenwärtig eine der größten Herausforderung dieses Forschungsgebiets. Die Untersuchungen zeigen, dass die Umgebung und die Technik die Funktionalität der Roboter stark beeinflussen. Daher besteht der Bedarf an Experimenten, um die Methodik unter Echtzeitbedingungen zu untersuchen und weiterzuentwickeln. Damit kann eine Umwelt (Labor) von Sensoren, Robotern und mobilen Endgeräten eingerichtet und die Kommunikation und Vernetzungen untersucht werden, die die Zukunft der Anwendung solcher technischen Systeme im Alltag darstellt und simuliert.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Rudolf Kruse

**Projektbearbeiter:** Pascal Held

**Förderer:** Industrie; 01.10.2012 - 31.03.2015

#### **Intelligent Sequence Mining für Test und Diagnostik**

Predictive performance management für Netzwerke beinhaltet die Klassifikation verfügbarer Informationen in die Klassen "Fehler" und "kein Fehler". Das Hauptproblem hierbei besteht in den wenigen messbaren Informationen, die noch dazu oft unvollständig, unpräzise und inkonsistent vorliegen. Um die Entscheidungsfindung zu verbessern und proaktive Entscheidungen treffen zu können, müssen größere Organisationen die Informationen optimal ausnutzen. Durch die Analyse nicht nur der aktuellen Messungen, sondern auch historischer Zeitreihen ist es möglich, die Kunden betreffende Serviceprobleme vorab zu verhindern. Durch die Ausnutzung der Informationen, die in der Zeitreihenanalyse gewonnen werden, können proaktive Entscheidungen getroffen werden, die den Einfluß von zukünftigen Fehlern auf Kunden minimieren oder gar solche Fehler verhindern können. Diese Vorhersagen werden außerdem autonomen Komponenten und Prozessen verfügbar gemacht, damit selbstheilende und selbstkonfigurierende Fähigkeiten genutzt werden können.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Dietmar Rösner

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.01.2012 - 31.12.2014

#### **Sonderforschungsbereich/ Transregio 62**

Früherkennung und Verhinderung von negativen Dialogverläufen Es soll untersucht werden, unter welchen Dialogbedingungen positive und negative Nutzeremotionen und Stimmungen entstehen, in welchen sprachlichen Inhalten diese Emotionen bei den Nutzern semantisch ihren Ausdruck finden und welche Typen von kooperativen versus reaktanten Interaktionsbeiträge resultieren. Weiter soll ein "Frühwarnsystem" entwickelt und evaluiert werden, das es erlaubt, das Nutzerverhalten vorauszusagen und zu beeinflussen, insbesondere um einem Nachlassen der Kooperationsbereitschaft bis hin zum Kommunikationsabbruch gegenzusteuern.

---

**Projektleiter:** Ph D. Oliver Kutz

**Projektbearbeiter:** Dr. phil. Fabian Neuhaus

**Kooperationen:** Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Cientificas, Spanien; Aristotelio Panepistimio Thessalonikis, Griechenland; Goldsmiths' College London, Großbritannien; The University of

Edinburgh, Großbritannien; Universität Osnabrück, Deutschland; University of Dundee, Großbritannien

**Förderer:** EU - Forschungsrahmenprogramm; 01.10.2013 - 30.09.2016

**COINVENT - Concept Invention Theory**

**Kreative Computer finden neue Ideen**

Kombinatorische Kreativität ist die Fähigkeit, neue Ideen durch eine überraschende Kombination und Vermischung bekannter Ideen zu finden. Diese Art von Kreativität mit Computern zu realisieren oder zu simulieren ist eine große Herausforderung. Eine besondere Schwierigkeit besteht darin, Algorithmen zu entwickeln, die den Wert neu geschaffener Ideen bewerten.

In COINVENT werden wir eine formale Theorie der Begriffserfindung entwickeln, die Einsichten aus der Kognitionswissenschaft und der Künstlichen Intelligenz verbindet. Wesentlicher Bestandteil wird eine mathematische Theorie der Begriffe sein, welche als Fundament für Fauconniers und Turners Theorie der Begriffsverschmelzung (conceptual blending) dienen kann. Denn obgleich diese Art von Begriffsverschmelzung erfolgreich in der Beschreibung kombinatorischer Kreativität in diversen Bereichen angewandt wurde, ist sie wegen des Fehlens einer hinreichend präzisen mathematischen Charakterisierung kaum zur Entwicklung von kreativen Computersystemen genutzt worden. Der zu entwickelnde Prototyp eines autonomen kreativen Computersystems wird in zwei Bereichen durch Menschen evaluiert werden, in der Mathematik und in der Musik. Die Ergebnisse des Projektes werden neue wissenschaftliche Einblicke in die Natur der Kreativität erlauben und es werden die Grundlagen für eine Fortentwicklung autonomer kreativer Computersysteme gelegt.



**6. Eigene Kongresse, wissenschaftliche Tagungen und Exponate auf Messen**

- Soft Computing and Intelligent Data Analysis auf der HICSS 47, Hawaii, USA, 6.-9. Januar 2014, Prof. Rudolf Kruse
- 22nd International Workshop on Algebraic Development Techniques (WADT 2014) in Sinaia, Rumänien, 4.-7. September 2014, Prof. Till Mossakowski, Dr. Mihai Codrescu
- IEEE Symposium on Computational Intelligence for Engineering Solutions, Orlando, USA, 9.-12. Dezember 2014, Prof. Michael Beer, Prof. Vladik Kreinovich, Prof. Rudolf Kruse
- Eigene Exponate auf Messen
  - Industrial Information Miner; CeBIT 2014; 10.-14. März 2014; Hannover

**7. Veröffentlichungen**

**Begutachtete Zeitschriftenaufsätze**

**Bola, Michal; Gall, Carolin; Moewes, Christian; Fedorov, Anton; Hinrichs, Hermann; Sabel, Bernhard A.**

Brain functional connectivity network breakdown and restoration in blindness

In: Neurology. - Hagerstown, Md: Lippincott Williams & Wilkins, Bd. 83.2014, 6, S. 542-551;

[Imp.fact.: 8,303]

**Bola, Michał Gall, Carolin; Moewes, Christian; Fedorov, Anton; Sabel, Bernhard**

Transorbital alternating current stimulation strengthens oscillatory activity and functional connectivity in patients with

visual system damage - a resting-state EEG study

In: Clinical neurophysiology. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science; Vol. 124.2014, 10, S. e124-e125;  
[Imp.fact.: 2,979]

**Loewe, Kristian; Grueschow, Marcus; Stoppel, Christian M.; Kruse, Rudolf; Borgelt, Christian**

Fast construction of voxel-level functional connectivity graphs

In: BMC neuroscience. - London: BioMed Central; Bd. 15.2014, Art.-Nr. 78, insges. 13 S.;  
[Imp.fact.: 2,845]

**Meier, Andreas; Gonter, Mark; Kruse, Rudolf**

Precrash classification of car accidents for improved occupant safety systems

In: Procedia Technology. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 15.2014, S. 198-207;

**Merkel, Sabrina; Mostaghim, Sanaz; Schmeck, Hartmut**

Self-organized swarm display

In: International Journal of Swarm Intelligence. - Genève: Inderscience Enterprises, 2014; unter URL: <http://www.inderscience.com/info/ingeneral/forthcoming.php?jcode=ijsi>;

**Perez, Diego; Mostaghim, Sanaz; Samothrakis, Spyridon; Lucas, Simon**

Multi-objective Monte Carlo Tree Search for real-time games

In: IEEE transactions on computational intelligence and AI in games. - New York, NY: IEEE, 2014; <http://dx.doi.org/10.1109/TCIAIG.2014.2345842>;  
[Imp.fact.: 1,167]

**Prylipko, Dmytro; Rösner, Dietmar; Siegert, Ingo; Günther, Stephan; Friesen, Rafael; Haase, Matthias; Vlasenko, Bogdan; Wendemuth, Andreas**

Analysis of significant dialog events in realistic human-computer interaction

In: Journal on multimodal user interfaces. - Berlin: Springer, Bd. 8.2014, 1, S. 75-86;  
[Imp.fact.: 0,833]

**Samothrakis, Spyridon; Perez, Diego; Rohlfshagen, Philipp; Lucas, Simon M.**

Predicting dominance rankings for score-based games

In: IEEE transactions on computational intelligence and AI in games. - New York, NY: IEEE, 2014; <http://dx.doi.org/10.1109/TCIAIG.2014.2346242>;  
[Imp.fact.: 1,167]

### ***Nicht begutachtete Zeitschriftenaufsätze***

**Johannes, Steffen; Held, Pascal; Kruse, Rudolf**

Cointegration analysis of financial time series data

In: Magdeburg: FIN, 2014; 22 S. - (Technical Report / Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Informatik; 2014,02);

### ***Buchbeiträge***

**André, Britto; Mostaghim, Sanaz; Pozo, Aurora**

Archive based multi-swarm algorithm for many-objective problems

In: 2014 Brazilian Conference on Intelligent Systems, BRACIS 2014. - Piscataway, NJ: IEEE, S. 79-84;

**Braune, Christian; Kruse, Rudolf**

Active learning-based identification of neuronal assemblies in parallel spike trains

In: Hoffmann, Frank.: Proceedings 24. Workshop Computational Intelligence, Dortmund, 27. - 28. November 2014. - Karlsruhe, Baden: KIT Scientific Publishing, S. 155-172  
Kongress: Workshop Computational Intelligence; 24 (Dortmund): 2014.11.27-28;

**Held, Pascal; Dockhorn, Alexander; Kruse, Rudolf**



Generating events for dynamic social network simulations

In: Laurent, Anne:: Information Processing and Management of Uncertainty in Knowledge-Based Systems. - Cham: Springer International Publishing, S. 46-55, 2014 - (Communications in Computer and Information Science; 443);  
Kongress: IPMU 2014; (Montpellier, France): 2014.07.15-19;

**Jäger, Georg; Zug, Sebastian; Brade, Tino; Dietrich, André; Steup, Christoph; Moewes, Christian; Cretu, Ana-Maria**

Assessing neural networks for sensor fault detection

In: 2014 IEEE International Conference on Computational Intelligence and Virtual Environments for Measurement Systems and Applications, CIVEMSA 2014. - Piscataway, NJ: IEEE, S. 70-75;

**Meier, Andreas; Gonter, Mark; Kruse, Rudolf**

Symbolic regression for precrash accident severity prediction

In: Hybrid artificial intelligence systems. - Cham [u.a.]: Springer, S. 133-144, 2014 - (Lecture notes in computer science; 8480);  
Kongress: HAIS; 9 (Salamanca): 2014.06.11-13;

**Mossakowski, Till; Pawłowski, Wiesław; Sannella, Donald; Tarlecki, Andrzej**

Parchments for CafeOBJ logics

In: Specification, algebra, and software. - Berlin [u.a.]: Springer, S. 66-91, 2014 - (Lecture notes in computer science; 8373);

**Mossakowski, Till; Tarlecki, Andrzej**

A relatively complete calculus for structured heterogeneous specifications

In: Foundations of software science and computation structures. - Berlin [u.a.]: Springer, S. 441-456, 2014 - (Lecture notes in computer science; 8412);  
Kongress: FOSSACS; 17 (Grenoble): 2014.04.08-11;

**Purshouse, R.; Deb, K.; Mansor, M.; Mostaghim, Sanaz; Wang, R.**

A review of hybrid evolutionary multiple criteria decision making methods

In: IEEE Congress on Evolutionary Computation (CEC), 2014. - Piscataway, NJ: IEEE, S. 1147-1154;  
Kongress: CEC; (Beijing): 2014.07.06-11;

**Reichert, Christoph; Kennel, M.; Kruse, Rudolf; Hinrichs, Hermann**

An asynchronous BMI for autonomous robotic grasping based on SSVEF detection

In: Proceedings of the 6th International Brain-Computer Interface Conference 2014. - Graz: Verl. der Techn. Univ.; 2014, Article ID 047, insgesamt 4 S.;  
Kongress: International Brain-Computer Interface Conference; 6 (Graz, Austria): 2014.09.16-19;