



inge.st

Initiative Gehirnforschung Steiermark

2012

<b>Vorwort</b>	Landesrätin Mag. <sup>a</sup> Edlinger-Ploder und Prof. Dr. Holzer	2
<b>INGE St.</b>	Forschungspreis 2011	3
<b>Forschungspreis 2011</b>	Arbeitsschwerpunkte der PreisträgerInnen	4
<b>Vortrag</b>	„Dynamics of human learning of a brain-computer interface“	6
<b>Kongress</b>	The Structure of Creditions – Glaubensprozesse erforschen	8
	„Fahndung nach dem Ich – Eine neurophilosophische Kriminalgeschichte“	10
<b>Vortrag</b>	„Geheimnis Narkose – Warum verlieren wir unser Bewusstsein?“	12
<b>Nachwuchsförderung</b>	1st Styrian Spring School of Cognitive Neuroscience	14
<b>Kamingespräch</b>	„Bringt die Hirnforschung eine bessere Pädagogik?“	16
<b>BioTechMed</b>	Einweihung des Magnetresonanztomographen	18
<b>Chronik 2012</b>		20
<b>Vorstand und Beirat</b>		21

Für den Inhalt verantwortlich:

Verein „INGE St. Initiative Gehirnforschung Steiermark“

[www.gehirnforschung.at](http://www.gehirnforschung.at)

Text und Lektorat: Mag.<sup>a</sup> Melanie Lenzhofer-Glantschnig

Layout: Mag.<sup>a</sup> Sigrid Querch, Grafik-Werbung „gewagt“, [www.sigridquerch.com](http://www.sigridquerch.com)

Fotos Seite 2 (Kristina Edlinger-Ploder, Peter Holzer) - beigestellt

Fotos Seite 3-5, 6-7, 8-11, 14-15, 20 - Sigrid Querch

Fotos Seite 12-13 - Ellen Hofer

Foto Seite 16 - Martin Grössler

Fotos Seite 18-19 - Helmut Lunghammer



Mag.<sup>a</sup> Kristina Edlinger-Ploder

Landesrätin für Wissenschaft & Forschung,  
Gesundheit und Pflegemanagement

Die Steiermark kann im europaweiten Vergleich Forschung auf Top-Niveau präsentieren, was sich auch in einer F&E-Quote von 4,3 Prozent zeigt. Steirische WissenschaftlerInnen sind weltweit in ein Netzwerk von Kooperationen eingebunden. Gerade der interdisziplinäre Bereich der Gehirnforschung nimmt hier eine Vorreiter-Rolle ein.

Wie fruchtbar Kooperationen in den Neurowissenschaften sein können, zeigt die Zusammenarbeit der Universität Graz, der Technischen Universität Graz und der Medizinischen Universität Graz im Rahmen von BioTechMed – einer Kooperation, an deren Zustandekommen die Initiative Gehirnforschung Steiermark als Kommunikationsplattform maßgeblich beteiligt war. Die Einweihung des gemeinsam von den drei Universitäten genutzten 3-Tesla-Scanners im vergangenen Jahr war ein Highlight und gleichzeitig nach außen sichtbares Zeichen für die gute interdisziplinäre Zusammenarbeit in der Steiermark. Eines der zentralen Ziele von INGE St. ist es, das große Forschungspotential in der Gehirnforschung zu bündeln und die Rahmenbedingungen für steirische NeurowissenschaftlerInnen zu verbessern. Die gemeinsame Nutzung der Infrastruktur ermöglicht nun die Umsetzung weiterer Projekte von steirischen NeurowissenschaftlerInnen im internationalen Spitzenfeld.

INGE St. ist seit seiner Gründung im Jahr 2005 zu einem unverzichtbaren Bestandteil des Lebens- und Forschungsstandortes Steiermark geworden. Auch 2013 wünsche ich allen Mitwirkenden von INGE St. fruchtbare Diskussionen und innovative Ideen – ich freue mich auf weitere Impulse und interessante Ergebnisse aus der Gehirnforschung!

*K. Edlinger-Ploder*



Univ.-Prof. Dr. Peter Holzer

Vorsitzender INGE St.

Im vergangenen Jahr gab es wieder eine engagierte Auseinandersetzung zwischen verschiedensten Disziplinen. Nicht nur NaturwissenschaftlerInnen und MedizinerInnen arbeiteten im Bereich Gehirnforschung eng zusammen, auch mit den geisteswissenschaftlichen Disziplinen fand erneut ein reger Austausch statt. So wurde etwa diskutiert, inwiefern Hirnforschung Lehr- und Lernprozesse optimieren kann. Im Rahmen des Kongresses „The Structure of Cognition“ wurde u.a. ein Plenarvortrag zum Zusammenhang von Neurowissenschaften und Philosophie präsentiert.

Auch der INGE St.-Schwerpunkt Nachwuchsförderung stieß 2012 wieder auf reges Interesse: Dies zeigen die zahlreichen Einreichungen zum Forschungspreis und die engagierte Teilnahme an den Workshops zur Weiterbildung. Eine weitere zentrale Zielsetzung von INGE St. besteht in der Anbahnung und dem Ausbau von Kooperationen, um innovative Forschung zu ermöglichen und NeurowissenschaftlerInnen in der Steiermark ein gutes Arbeitsumfeld bieten zu können. Diesbezüglich konnten wir uns 2012 besonders über die Einweihung des 3-Tesla-Magnetresonanztomographen der Technischen Universität/Karl-Franzens-Universität freuen, der einen Meilenstein für die erfolgreiche Weiterführung der Kooperation BioTechMed darstellt.

Diese positiven Entwicklungen motivieren uns für das kommende Jahr, das Spektrum der Veranstaltungen zu erweitern, um so faszinierende Bereiche wie Neuroethik und Neurorecht zu beleuchten und der Frage nachzugehen, ob uns die Neurowissenschaften tatsächlich unseren freien Willen absprechen. Ich danke allen Mitwirkenden von INGE St. für die gute Zusammenarbeit und allen an der Gehirnforschung Interessierten für ihre rege Teilnahme an den Veranstaltungen und wünsche ein spannendes und erfolgreiches Jahr!

*P. Holzer*

## EINGEREICHTE ARBEITEN 2011

**Dipl.-Ing. Günther Bauernfeind:** „Single trial classification of antagonistic oxyhemoglobin responses during mental arithmetic“ (Publikation) TU

**Dr. Mathias Benedek:** „EEG alpha synchronization is related to top-down processing in convergent and divergent thinking“ (Publikation) KFU

**Dipl.-Ing. Christian Breiwieser:** „Proposing a standardized protocol for raw biosignal transmission“ (Publikation) TU

**Mag.<sup>a</sup> Beate Dunst:** „The effect of the stereotype threat on cognitive task performance – an EEG-study“ (Diplomarbeit) KFU

**Mag.<sup>a</sup> Elisabeth Friedrich:** „Impact of auditory distraction on user performance in a brain-computer interface driven by different mental tasks“ (Publikation) KFU

**Dipl.-Ing. Dr.techn. Gregor Hörzer:** „Analysis of neural data and models of neural networks related to working memory“ (Dissertation) TU

**Mag. Emanuel Jauk:** „Neurophysiological correlates of cognitive processing modes in creative thinking“ (Diplomarbeit) KFU

**Mag.<sup>a</sup> Dr.<sup>in</sup> Margit Jehna:** „A multidimensional approach using MRI to investigate emotion recognition in multiple sclerosis“ (Dissertation) MUG

**Mag.<sup>a</sup> Vera Kaiser:** „First steps toward a motor imagery based stroke BCI: new strategy to set up a classifier“ (Dissertation) KFU/TU

**Mag.<sup>a</sup> Angelika Köchel:** „Affective perception and imagery: A NIRS study and Auditory symptom provocation in dental phobia: A near-infrared spectroscopy study“ (Publikationen) KFU

**Dipl.-Ing. Alex Kreiling:** „Error potential detection during continuous movement of an artificial arm controlled by brain-computer interface and switching between manual control and brain-computer interface using long term and short term quality measures“ (Publikationen) TU

**Ass.-Prof. Mag. DDr. Peter B. Marschik:** (stellvertretend für die interdisziplinäre-interuniversitäre Dyslexie-Taskforce) „Dyslexia and its neural signature“ (Publikation) MUG

**Christoph Nußhold, Ph.D.:** „Uptake, metabolism, and cellular activities of native and chlorinated sphingolipids in neurons“ (Dissertation) MUG

**Dr.<sup>in</sup> Annamaria Painold:** „EEG low-resolution brain electromagnetic tomography (LORETA) in Huntington's disease“ (Publikation) MUG

**Dipl.-Ing. Dr. Dejan Pecevski:** „Modellierung von Inferenz und Lernen in biologischen Netzwerken von Neuronen“ (Dissertation) TU

**Mag.<sup>a</sup> Dr.<sup>in</sup> Daniela Pinter:** „Differences in integrity of white matter and changes with training in spelling impaired children – a diffusion tensor imaging study“ (Publikation) KFU/MUG

**Mag. Christian Rominger:** „Allusive thinking (cognitive looseness) and the propensity to perceive "meaningful" coincidences“ (Publikation) KFU

**Mag.<sup>a</sup> Daniela Schwab:** „Neurophysiologische Effekte von kognitiver und affektiver Stimulation auf das kreative Denken“ (Diplomarbeit) KFU

**Mag. Matthias Stangl:** „Development of a hemodynamic brain-computer interface based on near-infrared spectroscopy“ (Diplomarbeit) KFU

**Mag. Andreas Üllen, Ph.D.:** „Myeloperoxidase-mediated alterations of plasmalogen homeostasis induce blood-brain barrier dysfunction“ (Dissertation) MUG

**Mag.<sup>a</sup> Isabella Wagner:** „An auditory brain-computer interface for binary choices using event-related potentials and lateralized hemispheric brain activity: tests with healthy controls“ (Diplomarbeit) KFU

Seit mittlerweile sieben Jahren vergibt INGE St. einen Forschungspreis, der hervorragende Leistungen junger WissenschaftlerInnen im Bereich der Gehirnforschung auszeichnet. Ziel der Initiative ist es, die Wertschätzung qualitativ hochwertiger Arbeiten des wissenschaftlichen Nachwuchses sowohl ideell als auch finanziell auszudrücken.

Auch 2011 wurden zahlreiche Arbeiten in den Kategorien Diplom-/Masterarbeit, Dissertation und Publikation eingereicht. Drei der Einreichungen konnten die Fachjury aufgrund ihrer hohen wissenschaftlichen Qualität, Innovativität und Interdisziplinarität überzeugen.



Prof. Dr. Peter Holzer mit den drei PreisträgerInnen des INGE St.-Forschungspreises 2011

## ZUR PERSON



**Mag.<sup>a</sup> Isabella Wagner** schloss 2011 ihr Studium der Psychologie an der Karl-Franzens-Universität Graz ab. Ergänzend dazu absolvierte sie auch Lehrveranstaltungen der Molekularbiologie.

Nach ihrem Abschluss verschlug es Mag.<sup>a</sup> Wagner an die Universität Nijmegen (Niederlande), wo sie seit 2011 an ihrer Dissertation mit dem Titel „Localizing memory traces: schemata and memory representations in the brain“ arbeitet.



**Mag. Andreas Üllen, Ph.D.**, ist seit Dezember 2011 als Post-Doc-Forscher in der Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Wolfgang Sattler am Institut für Molekularbiologie und Biochemie

der Medizinischen Universität Graz tätig. In seiner Dissertation beschäftigte sich Üllen mit Neurodegeneration und der Blut-Hirn-Schranken-Dysfunktion im Verlauf entzündlicher Erkrankungen des Zentralnervensystems. Er schloss sein Doktorat im PhD-Programm „Molecular Medicine“ 2011 an der Medizinischen Universität Graz ab.

Mag.<sup>a</sup> Isabella Wagner wurde für ihre Diplomarbeit mit dem Titel „An auditory brain-computer interface for binary choices using event-related potentials and lateralized hemispheric brain activity: tests with healthy controls“ ausgezeichnet. Mag.<sup>a</sup> Wagner testete im Zuge ihrer Diplomarbeit ein neues Forschungsdesign, das auditive anstatt visueller Stimuli zur Erzeugung von Gehirnsignalen für Anwendungen mit Brain-Computer Interfaces nutzt. Für die Studie wurden dreizehn gesunde ProbandInnen und zwei PatientInnen in regelmäßigen Abständen mit zwei diotischen (beide Ohren betreffende) und zwei dichotischen Ton-Paaren (der/die ProbandIn hört zur selben Zeit auf jedem Ohr verschiedene Stimuli) konfrontiert. Die ProbandInnen wurden dazu angewiesen, Ja/Nein-Fragen zu beantworten, indem sie die unterschiedlichen akustischen Signale fokussierten. Die Gehirnsignale wurden mithilfe der so genannten „Stepwise Linear Discriminant Analysis“ klassifiziert, um Aussagen über die Brauchbarkeit des auditiven Forschungsdesigns für BCI-Anwendungen zu treffen. Insgesamt bietet die Di-

plomarbeit von Mag.<sup>a</sup> Wagner damit wertvolle Einsichten in den Bereich der auditiven BCI-Forschung, die die Kommunikation motorisch eingeschränkter PatientInnen in Zukunft verbessern soll.

Die Auszeichnung für die beste Dissertation ging an **Mag. Andreas Üllen, Ph.D.** vom Institut für Molekularbiologie und Biochemie (MedUni Graz). In dieser umfangreichen Studie mit dem Titel „Myeloperoxidase-Mediated Alterations of Plasmalogen Homeostasis Induce Blood-Brain Barrier Dysfunction“ ging Üllen der Frage nach, welche Rolle die stark oxidierend wirkende hypochlorige Säure (HOCl), die körpereigene Neuronen und Bestandteile der Blut-Hirnschranke zerstört, im Zusammenhang mit degenerativen Erkrankungen des Zentralnervensystems spielt. Diese Erkrankungen gehen häufig mit einer Entzündung einher, bei der spezifische Immunzellen diese hypochlorige Säure produzieren. Anhand von Mausgehirnen konnte Üllen die globale Zusammensetzung des Phospholipidmusters erstmals durch hochauflösende Massenspektrometrie aufklären. Hier zeigte

sich, dass ca. 25% dieses Phospholipidmusters den sog. Plasmalogenen zugehörig waren. Plasmalogene tragen wesentlich zur Gehirnentwicklung und zur Aufrechterhaltung der neuronalen Funktion bei. Wird eine Entzündung des Zentralnervensystems bei den Tieren hervorgerufen, nimmt die Menge an Plasmalogenen um bis zu 20% ab. Aus den Ergebnissen konnte Dr. Üllen den Schluss ziehen, dass der zerebrale Plasmalogenpool während einer Entzündung durch die Produktion von hypochloriger Säure oxidativ angegriffen wird. Dies könnte eine Erklärung dafür sein, warum es im Verlauf neurodegenerativer Erkrankungen zu einer Verringerung der kognitiven Leistungen und einer Störung der Blut-Hirn-Schranke kommen kann. Außerdem unterstützen Üllens Daten die Annahme, dass sich Polyphenole positiv auf verschiedene Erkrankungen des Zentralnervensystems auswirken.

**Mag.<sup>a</sup> Dr.<sup>in</sup> Daniela Pinter** wurde für ihre Publikation „Differences in integrity of white matter and changes with training in spelling impaired children – a diffu-

sion tensor imaging study“ ausgezeichnet. Damit wurde eine von der Universität Graz (Institut für Psychologie) und Medizinischen Universität Graz (Klinische Abteilung für Allgemeine Neurologie) gemeinsam durchgeführte Studie mit dem Forschungspreis gewürdigt. Mithilfe der Diffusions-Tensor-Bildgebung (DTI) erforschte die Nachwuchswissenschaftlerin einerseits Unterschiede zwischen Kindern mit einer Rechtschreibschwäche im Vergleich zu einer Kontrollgruppe sowie andererseits auch die Effekte, die durch ein Rechtschreib-Training auf die Fähigkeiten der ProbandInnen erzielt werden können. Im Vergleich mit der Kontrollgruppe zeigte sich zunächst, dass die rechtschreibschwachen Kinder eine schlechtere Vernetzung der rechten Hirnhälfte aufwiesen. Nach einem fünfwöchigen Training konnte Pinter aber bei den rechtschreibschwachen Kindern eine Steigerung der Rechtschreibleistung feststellen. Außerdem zeigte der Vergleich mit der Kontrollgruppe, dass die Hirnareale, die für das Verarbeiten der neu erlernten Strategien beim Rechtschreiben zuständig zu sein schei-

nen, eine gesteigerte Aktivierung aufwiesen. Insgesamt deuten die Ergebnisse also nicht nur darauf hin, dass rechtschreibschwache Kinder ihre Fähigkeiten durch Training steigern können, sondern dass dieses Training auch strukturelle Veränderungen des Gehirns mit sich bringt.

## ZUR PERSON



Nach ihrem Diplomstudium der Psychologie arbeitete **Mag.<sup>a</sup> Dr.<sup>in</sup> Daniela Pinter** an ihrer Dissertation mit dem Titel „Investigating Spelling Impairment and Changes Related to Intervention by Means of Functional MRI and DTI“ und graduierte im März 2012 zur Doktorin der Naturwissenschaften. Derzeit ist Dr.<sup>in</sup> Pinter in der Forschungsgruppe „Neuronale Plastizität und Reparatur“ in der Klinischen Abteilung für Neurologie der Medizinischen Universität Graz tätig. Dementsprechend liegt ihr Hauptforschungsinteresse im Bereich der neuronalen Plastizität und verwandter Themen wie dem Lernen oder der Rehabilitation nach Schlaganfällen. Ein Schwerpunkt liegt auch auf neuropsychologischen Fragen rund um das Thema „Gesundes Altern“.

**Die interuniversitäre Ringvorlesung „Trends in der Neurorehabilitation“ vermittelt fachübergreifend Möglichkeiten der Neurorehabilitation im Zusammenhang mit der Neuroanatomie und Physiologie des Menschen und behandelt den Einsatz moderner Technologien wie die Nahinfrarotspektroskopie (NIRS), die funktionelle Magnetresonanztomographie (fMRI) zur Beurteilung von Neurorehabilitation oder die Anwendung von Brain-Computer Interfaces.**



**In diesem Rahmen** konnte die Initiative Gehirnforschung Steiermark am 26. Juni 2012 den amerikanischen Neurochirurgen **Dr. Jeffrey G. Ojemann** zu einem Vortrag an der Technischen Universität Graz begrüßen. Ojemann, der bei der Behandlung von Epilepsie und Gehirntumoren u.a. in Zusammenarbeit mit der Technischen Universität Graz (Institut für Human-Computer Interfaces) Forschungsfragen zur Entwicklung von Brain-Computer Interfaces (Gehirn-Computer-Schnittstellen, kurz BCI) bearbeitet, bot in seinem Vortrag mit dem Titel „Dynamics of human learning of a brain-computer interface“ den zahlreichen interessierten ZuhörerInnen einen spannenden Einblick in neue Entwicklungen in diesem Bereich. Brain-Computer Interfaces dienen dazu, die Mobilität und Kommunikationsfähigkeit von PatientInnen mit Lähmungserkrankungen zu steigern. BCI-Anwendungen basieren dabei auf der Beobachtung, dass schon die Vorstellung eines Verhaltens messbare Veränderung der elektrischen Hirnaktivität auslöst. Allein der Gedanke daran, einen Fuß zu bewegen, führt etwa bereits zur Aktivierung des motori-

schen Kortex, was im Elektroenzephalogramm (EEG) visualisiert werden kann. Diese bewusst erzeugten Gehirnsignale werden im Brain-Computer Interface verarbeitet und in Kontrollsignale umgerechnet, sodass die Information in Steu-

---

„Ob wir zukünftig Implantate ins Gehirn einsetzen wollen, ist nicht nur eine Frage der Gesetzgebung, sondern muss auch aus ethischer Perspektive beleuchtet werden.“

(Dr. Jeffrey G. Ojemann)

---

ersignale für externe Anwendungen umgewandelt werden kann. Auf diese Weise können Geräte, die an einen Computer angeschlossen sind, gesteuert werden, beispielsweise Neuroprothesen oder Rollstühle.

**„Innerhalb des letzten Jahrzehnts** konnten große Fortschritte in der Signalverarbeitung bei BCI-Anwendungen erzielt werden“, wusste Jeffrey G. Ojemann zu berichten. Aktuelle Bestrebungen gehen dahin, die Zeitspanne der Trainingsphase, die PatientInnen benöti-

gen, um ein verwertbares, bewusst erzeugtes Gehirnsignal zu stabilisieren, zu verringern. Bei seiner Arbeit als Neurochirurg in der Behandlung von Epilepsie-PatientInnen legt Ojemann daher kleine Elektrodenmatten auf der Hirnoberfläche auf. Um herauszufinden, in welchen Hirnarealen die Anfälle ausgelöst werden, werden die Gehirnströme der PatientInnen mittels Elektrokortikogramm (ECoG) aufgezeichnet. Das ECoG unterscheidet sich vom klassischen nicht-invasiven Elektroenzephalogramm (EEG) vor allem durch seine bessere räumliche Signalauflösung. Dafür müssen die Elektroden allerdings unmittelbar an der Gehirnoberfläche, also invasiv, angebracht werden. In den USA ist es nach aktuellen gesetzlichen Vorgaben erlaubt für bis zu sieben Tage kleine Elektroden im Abstand von einem Zentimeter auf den Kortex aufzulegen – bis der bzw. die PatientIn einen epileptischen Anfall hat. „Dann beobachtet man, wo genau der Herd der Epilepsie ist und kann so eine exakte Diagnose erstellen“, erläuterte Ojemann die Vorgehensweise beim Eingriff. Diese Zeitspanne der ECoG-Überwachung bietet für die BCI-Forscher

gleichzeitig die Möglichkeit, Signale direkt an der Oberfläche des Gehirns abzunehmen. So kann viel exakter nachgezeichnet werden, welchen Weg die Kommandos durch das Gehirn nehmen und welche Bereiche im Gehirn an der Durchführung einzelner Aufgaben, z.B. dem Händeschütteln zur Begrüßung, beteiligt sind. Diese exaktere und schnellere Übermittlung der Signale mittels ECoG soll daher zukünftig für BCI-Anwendungen nutzbar gemacht werden.

Der Vorteil des Elektrokortikogramms gegenüber der Aufzeichnung der Gehirnströme mittels EEG liegt dabei auch darin, dass das ECoG auch über mehrere Tage verteilte stabile Ergebnisse liefert. „Gegenüber der ECoG-Technologie besteht aber noch immer Skepsis, müssten die Elektroden für eine andauernde Nutzung doch fix implantiert werden“, so Ojemann. Neben dem Problem der Biokompatibilität, also der Verträglichkeit des Implantats im direkten Kontakt mit dem Gewebe, müsse zukünftig aber vor allem die Frage, wie die Schnittstelle dauerhaft mit Energie versorgt werden kann, geklärt werden. 

## LINKTIPP

„Ojemann Lab“,  
Abteilung für Neurochirurgie der  
University of Washington (USA):  
<http://neurosurgery.washington.edu/research/labs/ojemann.asp>

## ZUR PERSON

### Dr. Jeffrey G. Ojemann

ist Neurochirurg am Seattle Children's Hospital (USA). Er leitet dort die Abteilung für Neurochirurgie sowie die Abteilung für Epilepsie. An der Washington School of Medicine ist Ojemann als Professor der neurologischen Chirurgie tätig. Der 1968 in Seattle geborene Neuro-Spezialist hat in Princeton und St. Louis (USA) studiert und seine Assistenzzeit an der Washington University absolviert. Dort bildete er sich in der pädiatrischen Neurochirurgie weiter und arbeitete im Bereich bildgebender Studien zur Erforschung von Erinnerung und Sprache. Jeffrey G. Ojemann hat viel beachtete Publikationen im Bereich der Neurochirurgie, bildgebender Verfahren und Untersuchungen zur humanen Elektrophysiologie veröffentlicht. Sein Hauptarbeitsgebiet umfasst die Behandlung von Epilepsie und Gehirntumoren in der Pädiatrie. Ojemann gehört zu den ersten ForscherInnen, die die Erkenntnisse mittels Elektrokortikogramm (ECoG) in der BCI-Forschung umsetzen.



## Interdisziplinäres Arbeiten weist durchaus Parallelen zu kriminologischen Tätigkeiten auf

Prof. Hans-Ferdinand Angel



**Der Begriff „Creditionsen“ bezeichnet sowohl Glaubensprozesse der religiösen als auch der profanen Art. Diese Glaubensprozesse spielen in unterschiedlichsten Kontexten des täglichen Lebens eine wesentliche Rolle, etwa wenn wir Entscheidungen fällen oder Bewertungen abgeben, aber auch bei der Stressbewältigung, im Bereich der Kreativität oder der Aggressionsbewältigung.**

**Die Creditionsforschung** etabliert sich mehr und mehr zu einem Schnittpunkt interdisziplinärer Diskussionen. Graz hat sich dabei in den letzten Jahren zu einem führenden Standort dieser Forschungsrichtung entwickelt. Mit Unterstützung von INGE St. versammelten Prof. Hans-Ferdinand Angel und Prof. Rüdiger Seitz vom 28.11.-01.12.2012 bereits zum zweiten Mal ExpertInnen der Geistes- und Naturwissenschaften zum internationalen Kongress „The Structure of Creditions“ im Franziskanerkloster in Graz. Der Kongress lotete im interdisziplinären Austausch aus, welche Schlüsselfunktion Glaubensprozessen bei der Verarbeitung von gespeicherten Inhalten und Emotionen in Verbindung mit sozialem Verhalten zukommt. Unter dem Thema „Memory, Space of Action and Social Binding“ betonten die Veranstalter daher neben der neurowissenschaftlichen vor allem die sozialwissenschaftliche Dimension der Creditionsforschung.

Um die Verbindung zu bestehenden Stärkefeldern in der Steiermark, insbesondere zu INGE St. und dem universitären Forschungsschwerpunkt „Gehirn und Verhalten“, zu betonen, wurde im Rahmen des Kongresses in Kooperation mit INGE St. wieder ein öffentlicher Vortrag veranstaltet. Dazu fand sich das interessierte Publikum am 28. November 2012 im Festsaal des Meerscheinschlössls in Graz ein, um sich mit Prof. Georg Northhoff auf eine neurophilosophische Suche nach dem Selbst zu begeben. Unter dem Titel „Die Fahndung nach dem Ich. Eine neurophilosophische Kriminalgeschichte?“ beleuchtete der in Ottawa und Hangzhou tätige Neuropsychiater und Philosoph eine der großen Fragen der Menschheit: Was ist das Ich, unser Selbst, das uns als Menschen ausmacht?

## ZUR PERSON



**Prof. Dr. Georg Northoff**

studierte Medizin und Philosophie in Hamburg, Essen, Bochum und New York und promovierte 1998 zum Doktor der psychiatrischen Medizin sowie 1999 zum Doktor der Philosophie.

Zunächst war Northoff Professor für Neuropsychiatrie und Neurophilosophie an der Universität Magdeburg (Deutschland). Seit 2009 hat er einen Lehrstuhl für Geist, Gehirn und Neuroethik an der Universität in Ottawa (Kanada) inne und ist seit 2011 auch als Professor an der Universität Hangzhou (China) tätig.

Georg Northoff, der in seiner interdisziplinären Ausrichtung die Bereiche Psychiatrie, Philosophie und Neurowissenschaften abdeckt, widmet sich in seiner Forschungsarbeit neben den bildgebenden Methoden der Neurowissenschaften v.a. neuroethischen und neurophilosophischen Fragestellungen.

In seinen an eine breitere Öffentlichkeit gerichteten Publikationen „Fahndung nach dem Ich“ und „Das disziplinlose Gehirn – was nun, Herr Kant?“ bringt Northoff Neurowissenschaften und Philosophie zusammen und begibt sich auf die Spur eines der letzten ungeklärten Rätsel der Menschheit: der Suche nach dem Selbst.

**Besteht eine Verbindung** zwischen Geist und Gehirn? „Mit der fortschreitenden Erforschung des Gehirns rückt diese ursprünglich philosophische Frage mehr und mehr auch in den Fokus der Neurowissenschaften“, konstatierte Georg Northoff zu Beginn seines Vortrags. Aus Sicht der Gehirnforschung wird dabei in der Regel davon ausgegangen, dass das Ich mit der grauen Masse des Gehirns und seinen Funktionen gleichzusetzen ist. Und auch auf philosophischer Seite findet die Annahme, es gäbe kein Ich neben dem Gehirn, prominente Befürworter wie z.B. Arthur Schopenhauer. „Doch es gibt einen Widerspruch zwischen dem eigenen Erleben des Ichs, wenn wir morgens in den Spiegel schauen, und dieser weit verbreiteten Auffassung in der Wissenschaft“, sagt Georg Northoff. Aus diesem Grund ruft der Neuropsychiater und Philosoph eine Fahndung nach dem Ich aus, und zwar aus einer neurophilosophischen Perspektive. Die Neurophilosophie verknüpft philosophische Konzepte mit empirischen Daten aus der Hirnforschung und versucht so, mögliche Zusammenhänge zwischen dem täglich

erlebten „Gefühl des Selbstseins“ und dem, was wir über das Gehirn wissen, aufzuspüren.

**So zeigt etwa** eine bildgebende Studie, die die Gehirnaktivität beim Betrachten verschiedener Abbildungen mit unterschiedlichen Graden der Selbstbezogenheit misst, dass in kortikalen Mittellinien-Regionen eine besonders starke Ruhezustandsaktivität vorliegt. „Ein hoher Grad an Selbstbezogenheit

---

„Es gibt einen Widerspruch zwischen dem eigenen Erleben des Ichs und der Auffassung der Neurowissenschaften, das Ich sei die graue Masse des Gehirns.“

(Prof. Georg Northoff)

---

liegt z.B. vor, wenn Grazer ein Bild der Stadt Graz betrachten, niedrige Selbstbezogenheit dagegen, wenn sie ein Bild einer fremden Stadt wie Ottawa anschauen“, erklärte Northoff. Bei diesem Prozess des Selbstbezugs spielen laut Northoff drei Kriterien eine zentrale Rolle: die subjektive Erfahrung, Relatio-

nen, die wir in Bezug auf die Zugehörigkeit herstellen, und die Verknüpfung zur eigenen Person. Mit diesen Bereichen werden Emotionen verknüpft, was zu einem „gefühlten Selbst“ führe. Tätigkeiten, die belohnt werden, würden besonders stark in das Selbst integriert. Die Belohnung sei daher ein zentraler Faktor, wenn man dem Ich auf die Spur kommen will. „Über den Zusammenhang zwischen Selbst und Belohnung ist aber bisher wenig bekannt“, so der Neurophilosoph. Northoff führte daher ein Experiment durch, bei dem die neuronale Aktivität bei gesunden ProbandInnen während eines Glücksspiel-Tasks getestet wurde. Dabei zeigte sich, dass das Belohnungssystem, das beim Gewinnen in Gang kommt, in den gleichen Hirnregionen angesiedelt ist wie die neuronalen Aktivitäten, die beim Unterscheiden zwischen Reizen mit hoher Selbstbezogenheit gegenüber Stimuli mit niedriger Selbstbezogenheit aktiviert werden. Diese Studie würde damit die These stützen, dass es kein separates Ich abseits des Belohnungssystems gibt, dass unser Selbst also mit dem Belohnungssystem im Gehirn

gleichzusetzen wäre. Doch Georg Northoff führte das gleiche Experiment mit erkrankten ProbandInnen, nämlich pathologischen Glücksspielern und Alkoholikern, durch. Aus seiner psychiatrischen Tätigkeit weiß Northoff

---

„Die westliche Wissenschaft tut sich schwer damit, in Relationen zu denken.“

(Prof. Georg Northoff)

---

zu berichten, dass AlkoholikerInnen keine Selbstbezogenheit in Bezug auf früher geliebte Tätigkeiten herstellen können. Im Vergleich mit den gesunden ProbandInnen zeigte sich diese Besonderheit auch in der neuronalen Aktivität. Die Alkohol-PatientInnen können nämlich nicht mehr zwischen Reizen mit hoher und jenen mit niedriger Selbstbezogenheit unterscheiden. Sieht also beispielsweise ein Alkoholiker, der früher das Klavierspiel geliebt hatte, ein Bild eines Klaviers, unterscheidet sich der neuronale Ausschlag nicht vom Stimulus durch ein Bild, das eine für ihn unwichtige Aktivität darstellt. „Während das

Belohnungssystem also zwischen der Situation des Verlierens und des Gewinns unterscheidet, zeigt die neuronale Aktivität der kranken ProbandInnen keine Unterscheidung zwischen hoher und niedriger Selbstbezogenheit“, fasste Prof. Northoff zusammen. Dieses Ergebnis könnte also die Annahme, dass das Selbst nicht mit dem Belohnungssystem gleichzusetzen ist, empirisch unterstützen.

**Gibt es eine Verbindung** zwischen dem Gehirn und dem Selbst? Jede/r von uns kennt das Hin- und Herpendeln zwischen einer stärkeren und einer schwächeren Selbstbezogenheit, von Zeit zu Zeit denken wir gar: „Heute bin ich überhaupt nicht ich selbst.“ So schloss auch Prof. Northoff seinen Vortrag mit der Auffassung, dass das Selbst wohl nicht einer bestimmten Hirnregion zuzuordnen sei, sondern dass es sich dabei um etwas Relationales handeln müsse. „Die westliche Wissenschaft ist es aber gewohnt eher in Dichotomien, nicht in Relationen zu denken“, so Prof. Northoff. Die „Fahndung nach dem Ich“ verspricht also weiterhin spannend zu bleiben. 🌐

Seit Jahrhunderten versucht die Medizin, PatientInnen die bewusste Erfahrung eines chirurgischen Eingriffes mittels Betäubung zu ersparen. Wie das Abgleiten in die Bewusstlosigkeit genau funktioniert, liegt aber bisher weitgehend im Dunkeln. Im Rahmen der neuen Programmlinie „Ehemalige PreisträgerInnen berichten“ lud INGE St. am 10. Oktober 2012 im Institut für Zoologie zu einem Vortrag mit dem Titel „Geheimnis Narkose – Warum verlieren wir unser Bewusstsein?“



Das Gehirn hat keinen Knopf, der das Bewusstsein ein- oder ausknipst. AnästhesistInnen bedienen vielmehr eine Art Dimmer, der immer wieder nachjustiert werden muss, um die richtige Narkosetiefe zu erreichen und zu halten. Um die Narkosemittel präzise zu steuern, müssen ForscherInnen jedoch erst den neuronalen Grundlagen, die dem pharmakologisch induzierten Bewusstseinsverlust zugrunde liegen, auf die Spur kommen.

Der ehemalige INGE St.-Preisträger Dr. Gernot Supp widmet sich diesem spannenden Forschungsbereich. In seinem Vortrag konnte das interessierte Publikum erfahren, welche neuesten experimentellen Befunde über das klinisch häufig eingesetzte Hypnotikum Propofol vorliegen und welche Auswirkungen die Narkose auf die Grundaktivität der Großhirnrinde hat. Hypnotika scheinen ihre Wirkung grundsätzlich anders als schmerzstillende Medikamente oder lokale Narkoseanwendungen (wie z.B. bei Zahnbehandlung) aufzubauen: In beiden Fällen werden nämlich Nervenbahnen lahmgelegt, über die der Körper dem Gehirn Schmerz meldet.

Aber was geht vor sich, wenn das ganze Gehirn in Bewusstlosigkeit versinkt?

Gernot Supp verwies zuerst auf den aktuellen Forschungsstand der Neurowissenschaften, wonach das menschliche Gehirn sowohl räumlich-anatomisch als auch in Bezug auf zeitliche Abläufe

---

„Woher wissen wir, dass die Prozesse im Gehirn, die wir uns anschauen, tatsächlich verhaltensrelevant sind?“

---

(Dr. Gernot Supp)

hochkomplex aufgebaut ist. „In Bezug auf die Architektur der Gehirnareale können wir davon ausgehen, dass die Areale nicht isoliert arbeiten, sondern miteinander kooperieren“, so Supp. Es gebe dynamische Interaktionsmuster, die in einem flexiblen zeitlichen Aufbau dynamische Netzwerke formen. Doch wie sieht diese dynamische Interaktion der Gehirnareale konkret aus? Und was passiert mit diesen Netzwerken, während wir in die Bewusstlosigkeit gleiten? Der Grazer Neurowissenschaftler hat

gemeinsam mit seinem Team am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf und seinen Kollegen der Universität Tübingen die elektrische Gehirnaktivität der Probanden bei einer steigenden Dosierung des Narkosemittels Propofol gemessen. Die Forscher führten in mehreren Stufen einen Übergang von der Wachheit in eine tiefe Bewusstlosigkeit herbei. Auf jeder Narkosestufe erhielten die Probanden elektrische Reize am Handgelenk, schrittweise wurde dann die Reaktion der Grundaktivität des Kortex auf diese externen Reize mittels EEG (Elektroenzephalografie) aufgezeichnet. Insgesamt konnte bei diesem Experiment eine massive Zunahme der Alpha-Aktivität in den frontalen Hirnarealen festgestellt werden, je tiefer sediert die Probanden waren. Gleichzeitig konnte man feststellen, dass der sensorische Reiz am Handgelenk bei zunehmender Sedierung zwar im Kortex ankam, die Information dann aber nicht an andere Gehirnareale weitergegeben wurde. Das Hypnotikum Propofol greift also offenbar in die Kommunikation zwischen verschiedenen Hirnarealen ein, indem es lokale neuronale Netzwerke in

eine hochgradig synchrone Aktivität zwingt. Diesen Vorgang bezeichnet Gernot Supp als „Hyper-Synchronizität“. Supp schlussfolgert aus den Ergebnissen der Studie, dass dieser hoch synchrone Rhythmus einen neuen Kontext für die sensorische Verarbeitung aufbaut: „Der Kortex scheint durch den hochsynchrone Rhythmus wie ‚versklavt‘ zu sein, so der Hirnforscher.

**Das Ergebnis:** Differenzierte Botschaften können nicht mehr zwischen spezialisierten Gehirnarealen ausgetauscht werden, die Informationsverarbeitung im Kortex bricht zusammen. Mit diesen neuen Erkenntnissen könnten die Forscher der Entschlüsselung der Vorgänge beim Bewusstseinsverlust deutlich näher gekommen sein.

„Ob sich dieser Mechanismus der Hyper-Synchronizität auch bei anderen Hypnotika gleichermaßen abspielt, muss noch überprüft werden“, räumte Supp aber ein. Im Rahmen eines Projektes wird daher etwa auch untersucht, welchen Einfluss Opioide auf die neuronale Aktivität haben.

## LITERATURTIPP

Supp, G., Siegel, M., Hipp, J. F., Engel, A. K. (2011) *Cortical Hypersynchrony Predicts Breakdown of Sensory Processing during Loss of Consciousness*. In: *Current Biology* 21: 1988-1993.

## ZUR PERSON

Der Grazer **Dr. Gernot Supp** absolvierte sein Studium der Biologie an der Karl-Franzens-Universität Graz. Mit einem Forschungsstipendium der Akademie der Wissenschaften arbeitete er an der Technischen Universität Graz und beendete seine Promotion aus Zoologie im Jahr 2004 mit dem Thema „Electrophysiological correlates of human understanding: an EEG-coupling analysis of semantic patterns“.



Nach einem Forschungsaufenthalt am Max-Planck-Institut für Kognitions- und Neurowissenschaften in Leipzig wechselte Dr. Supp 2006 ans Institut für Neuro- und Pathophysiologie des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf. In der Arbeitsgruppe Magnetenzephalographie beschäftigt er sich u.a. mit Messverfahren magnetischer Gehirnsignale, Wahrnehmungs- und Aufmerksamkeitsprozessen, der Erforschung von Bewusstseinszuständen und deren pharmakologischer Manipulation sowie den damit verbundenen Abläufen im Gehirn.

**NachwuchswissenschaftlerInnen mit aktuellen Forschungsmethoden vertraut zu machen, ihnen Einblicke in neueste Forschungszugänge zu geben und damit insgesamt zur Förderung und Weiterbildung junger WissenschaftlerInnen beizutragen, ist eines der Hauptanliegen der Initiative Gehirnforschung Steiermark.**



Prof. Klaus Gramann

Im Rahmen der „1st Styrian Spring School of Cognitive Neuroscience“ wurden interessierten NachwuchsforscherInnen vom 16. bis 19. April 2012 verschiedene Workshops und Impulsvorträge geboten. Die viertägige Veranstaltung, die von **Dr. Guilherme Wood** vom Institut für Psychologie koordiniert wurde, richtete sich dabei vor allem an AnfängerInnen, die wenig bis gar keine Erfahrung mit der Analyse von Daten aus der Elektroenzephalographie (EEG) und der funktionellen Magnetresonanztomographie (fMRT) hatten. Eineinhalb Tage waren zunächst unter der Workshop-Leitung von **Mag. Karl Koschutnig** (Institut für Psychologie der Universität Graz) der Auswertung von funktionell-kernspintomographischen Daten unter Zuhilfenahme der Statistiksoftware SPM (Statistical Parametric Mapping) gewidmet. Anhand von SPM, das sich mittlerweile als hilfreiches Werkzeug für die Verarbeitung und Interpretation von fMRT-Daten in den Neurowissenschaften etabliert hat, können sowohl einzelne Datensätze als auch Gruppen von Daten aus der funktionellen Bildgebung analysiert und ausgewer-

tet werden. Nach dem Workshop mit dichtem Programm, aber dennoch entspannter und angenehmer Atmosphäre, waren die TeilnehmerInnen in der Lage, einfache experimentelle Designs speziell für die funktionelle Bildgebung zu entwickeln und die gewonnenen Daten statistisch auszuwerten. Darüber hinaus lernten die TeilnehmerInnen die Ergebnisse für Publikationen grafisch darzustellen und Ergebnisse anderer fMRT-Studien besser zu interpretieren.

Im Impulsvortrag „Besonderheiten bei fMRT-Untersuchungen bei Kleinkindern“ gab **Dr. Jan Willem Koten**, Neuropsychologe am Universitätsklinikum Aachen, Einblick in seinen Arbeitsalltag und bot Informationen zum Umgang mit jungen PatientInnen bzw. ProbandInnen. Besonders spannend waren seine Anregungen v.a. vor dem Hintergrund, dass mit der Anschaffung des 3-Tesla-Scanners durch die Kooperation BioTechMed den steirischen NeurowissenschaftlerInnen seit kurzem ein hochmodernes MR-Gerät zur Verfügung steht. Aus diesem Grund waren die JungforscherInnen auch am Workshop zur „Metaanalyse von fMRT-

Daten mithilfe von GingerALE und Mango“, der von **Katharina Lierschaft** (Institut für Psychologie, Universität Graz) durchgeführt wurde, äußerst interessiert.

Für die meisten der Anwesenden war die Funktionsweise dieser Programme neu und ihre Anwendung zur Metaanalyse von MR-Befunden eine spannende Herausforderung. In einer sogenannten „Koordinatenanalyse“ wurden die TeilnehmerInnen mit dem Bündeln und Validieren von MR-Daten vertraut gemacht.

Der Analyse von EEG-Daten war der zweite Teil der Spring School gewidmet. **Prof. Klaus Gramann** vom Institut für Psychologie und Arbeitswissenschaft der Technischen Universität Berlin führte am 18. April die interessierten TeilnehmerInnen in die „Praktische Anwendung ICA als Tool zur EEG-Signalextraktion“ ein. Die Independent Component Analysis (ICA) ist ein statistisches Verfahren, um Daten so linear zu transformieren, dass die Ergebnisse statistisch unabhängig sind, was unter anderem dazu eingesetzt wird, EEG-Signale zu extrahieren

und für die Analyse zugänglich zu machen. Prof. Gramann thematisierte neueste Trends der EEG- bzw. psychophysiologischen Messtechnik wie z.B. den Einsatz von Trockenelektroden oder Bluetooth-Funk-Elektroden. Die neuen Messmethoden erlauben es, EEG-Messungen bei ProbandInnen in Bewegung, z.B. beim Joggen, durchzuführen. Im daran anschließenden Workshop „EEG-Auswertung und spezielle Analysemethoden (ERD/S)“, der von Guger Technologies Graz vorbereitet wurde, konnten die TeilnehmerInnen die Firmen-Software testen und mit bereits bekannten Produkten vergleichen.

Den gelungenen Schlusspunkt der viertägigen Spring School bildete ein Vortrag von **Dr. Matthias Witte** vom Institut für Psychologie der Universität Graz zum Thema „Kortikomuskuläre Synchronisierung und BCI“. Insgesamt war die erste Styrian Spring School mit einer gleichmäßig hohen Teilnehmerzahl an allen Tagen, einer guten Arbeitsatmosphäre in den Workshops, spannenden Inhalten und kompetenten Vortragenden ein voller Erfolg, was auf eine Fortsetzung im Frühjahr 2013 hoffen lässt. 



## INFO

Junge ForscherInnen zu fördern, ist ein großes Anliegen von INGE St. Einmal im Jahr werden deshalb der INGE St.-Forschungspreis und das INGE St.-Förderstipendium ausgeschrieben. Finden Sie Informationen dazu unter:

[www.gehirnforschung.at](http://www.gehirnforschung.at)

oder nehmen Sie per E-Mail Kontakt mit uns auf:

[admin@gehirnforschung.at](mailto:admin@gehirnforschung.at)

# / Kamingespräch / „Bringt die Hirnforschung eine bessere Pädagogik?“ /

**Ein Kernpunkt der Zielsetzungen der Initiative Gehirnforschung Steiermark liegt in der Integration neurowissenschaftlicher Erkenntnisse in die Lehr-Lern-Forschung. Am 28. August 2012 lud INGE St. daher in Kooperation mit dem Institut für Forschung, Wissenstransfer und Innovation der Pädagogischen Hochschule Steiermark zu einer Diskussion unter dem Titel „Bringt die Hirnforschung eine bessere Pädagogik?“**



Prof. Dr. Franz Fazekas, Dr.<sup>in</sup> Elgrid Messner, Prof. DDr. Gerhard Roth, Dr.<sup>in</sup> Regina Weitlaner und Prof. Dr. Hans-Ferdinand Angel

**Zu dieser Frage äußerten sich** drei Experten verschiedener Fachrichtungen: Prof. Gerhard Roth, einer der bekanntesten Neurobiologen Europas, Prof. Franz Fazekas, Leiter der Universitätsklinik für Neurologie in Graz, sowie Prof. Hans-Ferdinand Angel, Religionspädagoge mit dem Forschungsschwerpunkt Neurowissenschaft und Glaubensprozesse (Creditionen). Nach einführenden Worten von Dr.<sup>in</sup> Regina Weitlaner, Vizerektorin für Ausbildung und Vorstandsmitglied der INGE St., forderte die Moderatorin der Veranstaltung, Dr.<sup>in</sup> Elgrid Messner, seit Oktober 2012 Rektorin der Pädagogischen Hochschule Steiermark, die drei Experten dazu auf, dem interessierten Publikum zunächst einen Einblick in ihre Ansichten zur Frage zu geben, welche Bedeutung Gehirnforschung in ihrem Arbeitsumfeld hat und wo sie Verknüpfungspunkte zwischen Gehirnforschung und Pädagogik sehen. Prof. Angel wies darauf hin, dass die Neurowissenschaften kaum für die Pädagogik, wohl aber für die Didaktik Positives bewirken können. Lernen, Motivation und Entwicklung stünden unbestritten in Zusammenhang mit den Funktionen des Gehirns. So

fasste Angel zusammen: „Das, was wir traditionell als pädagogische Psychologie bezeichnen, ist der Bereich, in dem von Seiten der Gehirnforschung durchaus wichtige Impulse kommen können.“ In Bezug auf die Schulpädagogik gibt der erfahrene Pädagoge zu denken, dass die Schule nach wie vor auch als Zwangsinstitution erlebt wird, in der SchülerInnen unfreiwillig einen Großteil ihrer Zeit verbringen. Umso wichtiger sei es laut Angel, dass die Schüler nicht nur angehalten werden, Fachwissen anzuhäufen, sondern dass sie auch bei der Persönlichkeitsentwicklung unterstützt werden. Das beinhaltet auch die Fähigkeit zu einer kritischen Distanzierung gegenüber allzu zweckrationalen Mainstream-Trends.

**Diesen Aspekt der Individualität** unterstreicht auch der Neurologe Prof. Franz Fazekas. Aus seiner Sicht kann aber auch die Auseinandersetzung mit neurologischen Krankheiten wichtige Einsichten zum Erwerb von Fähigkeiten bei Gesunden bringen. „Das ganze Leben lang sind wir in der Lage zu lernen und können vom Lernen profitieren“, so der Leiter der Universitätsklinik für Neurolo-

gie der Medizinischen Universität Graz. Zentral sei dabei jedoch die Intensität des Trainings. „Sowohl in der Neurorehabilitation bei PatientInnen als auch in Lernprozessen gesunder Menschen sind gute Ergebnisse nur mit stetiger Wiederholung und viel Training möglich.“ Für Gerhard Roth, Professor der Verhaltensphysiologie und Entwicklungsneurobiologie, besteht der Auftrag der Schule vor allem darin, Wissen zu vermitteln und junge Menschen in der Ausbildung ihrer Persönlichkeit zu unterstützen. Besonders im Bereich der Wissensvermittlung stellt er einen sehr großen Einfluss der Gehirnforschung fest, bemerkt aber: „Gute Gehirnforschung führt nicht automatisch zu einer besseren Pädagogik.“ Wie lernen wir? Warum vergessen wir? Dazu habe die Lernpsychologie bereits wichtige Ergebnisse geliefert, mit denen man das Ziel, Wissen zu vermitteln, optimieren könnte. Laut Roth sei bisher jedoch wenig davon in der Lehrerbildung und in weiterer Folge im Schulunterricht angekommen. Erkenntnisse aus Psychiatrie, Psychologie und Gehirnforschung gemeinsam mit PädagogInnen zu beleuchten und für die Lehrerbildung

nutzbar zu machen – darin sieht Prof. Roth ein dringendes Desideratum. Diesbezüglich gibt Prof. Angel zu bedenken, dass die Ergebnisse der Neurowissenschaften, etwa aus der Intelligenzforschung oder der Motivationspsychologie, erst didaktisch aufbereitet werden müssen, um für die Lehrerbildung nützlich zu sein. Dafür wünscht sich Angel auch von Seiten der Bildungsverantwortlichen noch mehr Unterstützung.

**Alle Beteiligten waren** sich am Ende des Kamingesprächs bzw. der Diskussion mit dem Publikum einig, dass die Interdisziplinarität zwischen Neurobiologie, Psychologie und Pädagogik weiterhin gefördert werden muss. Dies auch aus strategischen Gründen: Das Thema Neurowissenschaften erzeugt nach wie vor große Aufmerksamkeit auf Seiten der Politik und stellt damit einen gewissen Bonusfaktor dar, wenn es darum geht interdisziplinäre Projekte im Spannungsfeld von Gehirnforschung und Lehr- und Lernforschung umzusetzen. Trotz wichtiger positiver Impulse seien die Neurowissenschaften jedoch nicht als Allheilmittel,

sondern als Ergänzung zu Pädagogik und Didaktik zu sehen, stimmen die Experten überein. 

## ZUR PERSON

**Begrüßung und Moderation: Dr.<sup>in</sup> Elgrid Messner** ist seit Oktober 2012 Rektorin der Pädagogischen Hochschule Steiermark. Die Pädagogin unterrichtete sieben Jahre lang in Graz, ehe es sie in die Forschung verschlug. Unter anderem entwickelte die gebürtige Burgenländerin die Neue Mittelschule mit.

**Einleitende Worte: Dr.<sup>in</sup> Regina Weitlaner** ist Vizerektorin für Ausbildung der Pädagogischen Hochschule Steiermark und Vorstandsmitglied und Schriftführerin von INGE St.

**Prof. DDr. Gerhard Roth** ist ein deutscher Biologe und Hirnforscher. Er ist am Institut für Hirnforschung der Universität Bremen, Abteilung Verhaltensphysiologie und Entwicklungsneurobiologie, tätig.

**Prof. Dr. Franz Fazekas** ist Facharzt für Neurologie und Psychiatrie. Seit 2008 ist er Leiter der Universitätsklinik für Neurologie der Medizinischen Universität Graz.

**Prof. Dr. Hans-Ferdinand Angel** ist Religionspädagoge und Dekan der Katholisch-Theologischen Fakultät der Universität Graz. Der gebürtige Allgäuer ist dort Leiter des Instituts für Katechetik und Religionspädagogik.

**Bereits 2011 beschlossen die Technische Universität, die Medizinische Universität sowie die Universität Graz ihr Know-how zu gemeinsamen Forschungsinteressen zusammenzuführen. Am 11. April 2012 gaben die drei RektorInnen der Universitäten, Prof.<sup>in</sup> Christa Neuper, Prof. Harald Kainz und Prof. Josef Smolle, im Beisein von Wissenschaftslandesrätin Kristina Edlinger-Ploder und Wissenschaftsminister Karlheinz Töchterle, mit der Einweihung eines MR-Geräts den offiziellen Startschuss für die Kooperation BioTechMed.**



**Ist unser Gehirn** durch sportliche Betätigung leistungsfähiger? Welche Hirnregionen werden bei kreativen Menschen aktiviert, wenn sie ein Musikinstrument aus einer Blechdose basteln? Ein hochmoderner Kernspintomograph soll helfen, Fragen wie diese noch besser zu beantworten. Mit einer Magnetfeldstärke von 3 Tesla – das entspricht in etwa der 3000-fachen Leistung eines herkömmlichen Hufeisenmagneten – ist der neue Scanner aktuell eines der stärksten Untersuchungsgeräte im Forschungs- und klinischen Alltag. Durch seine hohe Magnetfeldstärke ermöglicht das Gerät die Erstellung hochauflösender Bilder zur optimalen Darstellung auch sehr kleiner Strukturen und schafft damit neue Möglichkeiten für Spitzenforschung.

Der Magnetresonanztomograph wurde von der Universität Graz erworben, an der Technischen Universität Graz aufgestellt und wird nun im Rahmen der Kooperation BioTechMed von allen drei Universitäten genutzt. Die Einweihung des Geräts ist somit ein nach außen sichtbares Zeichen für die gute Zusammenarbeit und den regen Austausch der drei Universitäten. „Der Scanner ist ein Mei-

lenstein für die Gehirnforschung und für die Kooperation der Universitäten in Graz“, zeigte sich TU-Rektor Harald Kainz begeistert. Die Technische Universität Graz werde auch für die eigene Forschung vom MR-Gerät profitieren können und die technologische Entwicklung bildgebender Verfahren und Untersuchungsmethoden weiter vorantreiben.

**„Die Hoffnungen der Forschenden** mögen sich erfüllen“, wünschte Prof. Josef Smolle, Rektor der Medizinischen Universität Graz, allen an der Kooperation Beteiligten. Die Anschaffung und gemeinsame Nutzung des Tomographen sieht er als einen zentralen Schritt für die Beantwortung gemeinsamer Forschungsfragen. „Als Med-Uni bringen wir unsere morphologisch-diagnostische Erfahrung ein und profitieren umgekehrt von den technischen und funktionell-psychologischen Expertisen unserer Partneruniversitäten“, zeigte er sich zufrieden über die fruchtbare Zusammenarbeit.

Prof.<sup>in</sup> Christa Neuper, Rektorin der Universität Graz, freute sich besonders über die Einweihung des 3-Tesla-Scanners, war sie doch als langjährigere Vorstands-

vorsitzende von INGE St. maßgeblich an der Zusammenführung der Universitäten zur BioTechMed-Kooperation beteiligt. Neuper betonte auch, dass sich eine so vertrauensvolle Zusammenarbeit nach und nach entwickeln muss. „Bereits seit 2006 gibt es Kooperationen mit der MedUni – Geräte wurden gemeinsam genutzt, Projekte entwickelt. Dadurch entstand großes Know-how am Standort Graz“, gab Neuper Einblick in die Entstehungsgeschichte der Kooperation. „Nur wenn wir aufeinander zugehen, kann es zu Innovationen und qualitativ hochwertiger Forschung kommen“, ist sie sich sicher. Die vermittelnde Rolle von INGE St. im Aufbau von BioTechMed betonte auch Wissenschaftslandesrätin Kristina Edlinger-Ploder: „Zentral für die Weiterentwicklung in Forschung und Wissenschaft sind Kommunikation, Koordination und Kooperation.“ Dass nach einem ersten Austausch und anschließenden zahlreichen interdisziplinären Veranstaltungen die Zusammenarbeit schließlich in die Kooperation BioTechMed mündete, sei nur zu begrüßen. „Dass man sich nicht mit der Frage aufhalten hat, wo das Gerät stehen soll und

wem es dann schlussendlich gehört, zeigt, dass hier alle am gleichen Strang ziehen“, war die Wissenschaftslandesrätin sichtlich begeistert.

**Auch der Bundesminister** für Wissenschaft und Forschung, Prof. Karl-Heinz Töchterle, gratulierte den drei Grazer Universitäten. „Wir können nur dann international wettbewerbsfähig bleiben, wenn wir mit vereinten Kräften agieren“, so Töchterle. Dies sei nur durch eine gemeinsame Großinfrastruktur möglich, sodass mehrere Universitäten von einer Investition profitieren können. Gerade in dem hochgradig interdisziplinären Bereich der Gehirnforschung sei dies sinnvoll. Abschließend wünschte der Wissenschaftsminister nicht nur den Beteiligten eine fruchtbare Zusammenarbeit, sondern auch sich selbst, dass zukünftig interdisziplinäre Kooperationen auch an anderen Universitätsstandorten Österreichs zustandekommen mögen. Mit den Worten „Erfolg leuchtet. Und das Leuchten wird andere dazu anregen, ähnlich vorzugehen“ betonte Töchterle die Vorbildwirkung der Grazer Universitäten.



Rektor Josef Smolle, Rektorin Christa Neuper, Rektor Harald Kainz, LR Kristina Edlinger-Ploder, BM Karl-Heinz Töchterle

## WORT-REICH

**„Wir können sehr stolz** auf die gute Zusammenarbeit in Graz sein. Nur wenn wir aufeinander zugehen, kann innovative Forschung entstehen.“ (Neuper)

**„Der gemeinsam genutzte** Tomograph ist ein Meilenstein für die Gehirnforschung und für die Kooperation der Universitäten in Graz.“ (Kainz)

**„Heute wird zum ersten Mal** die schon länger bestehende Kooperation BioTechMed physisch sichtbar.“ (Smolle)

**„Koordination wird zur Kooperation** durch sichtbare gemeinsame Projekte.“ (Edlinger-Ploder)

**„Die internationale Sichtbarkeit** österreichischer Forschung ist nur durch eine gemeinsame Großinfrastruktur möglich.“ (Töchterle)



## März 2012



**29.:** Preisverleihung im Zentrum für Weiterbildung  
Preisverleihung INGE St.-Forschungspreis 2011



## April 2012



**11.:** Übergabe des fMRI-Scanners auf der neuen Technik

**18:** Workshop im ZID Lehrraum Touaillon im Zuge der 1st Styrian Spring School of Cognitive Neuroscience, 16.-19.04.2012

„Praktische Anwendung ICA als Tool zur EEG-Signal-extraktion“ von Prof. Dr. Klaus Gramann (Technische Universität Berlin)



**11.:** Lange Nacht der Forschung im Kottulinsky  
2 Referate zum Thema: „Eine Reise durch das Gehirn“  
Vortragende: Dr. Michael Khalil (MUG Graz)  
und Assoz. Prof. PD Dr. Gernot Müller-Putz (TU Graz)

## März – Juni 2012



Interuniversitäre Ringvorlesung  
„Trends in der Neurorehabilitation“, TU Graz

## Juni 2012



**26.:** Vortrag im Siemens-Hörsaal  
„Dynamics of human learning of a brain-computer interface“ von Dr. Jeffrey G. Ojemann (University of Washington)



## August 2012



**28.:** Kamingespräch in der Pädagogischen Hochschule Graz  
„Bringt die Gehirnforschung eine bessere Pädagogik?“ mit: Prof. DDr. Gerhard Roth (Universität Bremen), Prof. Dr. Franz Fazekas (Medizinische Universität Graz) und Prof. Dr. Hans-Ferdinand Angel (Karl-Franzens-Universität Graz)



## Oktober 2012



**10:** Vortrag an der KFU Graz  
„Geheimnis Narkose – Warum verlieren wir unser Bewusstsein?“ von Dr. Gernot Supp (Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf)



## November 2012



**28.:** Vortrag im Festsaal des Meerscheinschlössls  
„Die Fahndung nach dem Ich. Eine neurophilosophische Kriminalgeschichte“ von Prof. Georg Northoff (University of Ottawa)



## November 2012 – Dezember 2012

**28.11. – 01.12.2012:** Kongress im Franziskanerkloster Graz  
„The Structure of Creditations“

## Vorstand

Univ.-Prof. Dr. Peter HOLZER  
(Vorstandsvorsitzender)

Mag. Dr. Herbert HARB  
(Stv. Vorsitzender)

Mag.<sup>a</sup> Dr.<sup>in</sup> Regina WEITLANER  
(Schriftführerin)

Univ.-Prof. Dr. Franz FAZEKAS  
(Stv. Schriftführer)

Dipl.-Päd.<sup>in</sup> Birgit KÖSSLER  
(Kassierin)

Assoz.-Prof. Dr. Reinhold SCHERER  
(Stv. Kassier)

Assoz.-Prof. Dr. Christian ENZINGER

Univ.-Prof.<sup>in</sup> Dr.<sup>in</sup> Elisabeth LIST

Univ.-Prof.<sup>in</sup> Dr.<sup>in</sup> Christa NEUPER

Univ.-Prof.<sup>in</sup> DDr.<sup>in</sup> Elisabeth WEISS

## Beirat

Univ.-Prof. Dr. Hans-Ferdinand ANGEL

Univ.-Prof. Dr. Franz EBNER

Dr.<sup>in</sup> Bärbel HAUSBERGER

Univ.-Prof. DDr. Hans-Peter KAPFHAMMER

Univ.-Prof. Dr. Aljoscha NEUBAUER

Ao.Univ.-Prof.<sup>in</sup> Dr.<sup>in</sup> Annemarie PELTZER-KARPF

Univ.-Prof. Dr. Gert PFURTSCHELLER

Univ.-Prof. Dr. Heinrich RÖMER

Univ.-Prof. Dr. Reinhold SCHMIDT

Univ.-Prof. i.R. Dr. Günter SCHULTER

Univ.-Prof. DI Dr. Rudolf STOLLBERGER



Initiative Gehirnforschung Steiermark  
[www.gehirnforschung.at](http://www.gehirnforschung.at)

Unsere Partner:

