



inge·st

Initiative Gehirnforschung Steiermark

Mit Nachlese zum

SYMPOSIUM
10 Jahre INGE St.

Herausforderungen
und Perspektiven

2015

Vorwort	Landesrat Mag. Christopher Drexler und Prof. Peter Holzer	2
INGE St.-Forschungspreis 2014	Eingereichte Arbeiten	3
Forschungspreis 2014	Arbeitsschwerpunkte der PreisträgerInnen	4
Nachwuchsförderung	4th Styrian Spring School on Neuroscience	6
Vortrag	„Gene und psychiatrische Erkrankungen: Durchbrüche durch genomweite molekulargenetische Untersuchungen“	8
INGE St.-SYMPOSIUM 2015		
10 JAHRE INGE St.: Herausforderungen und Perspektiven		10
Vorträge Teil 1	„Erfolge und Perspektiven ausgewählter Arbeitsbereiche“	12
Vorträge Teil 2	„Drängende Herausforderungen für die Neurowissenschaften“	18
Festvortrag	„Das plastische Gehirn: unser größtes Vermögen für die Zukunft“	22
Podiumsdiskussion	„Herausforderungen und Perspektiven der Neurowissenschaften im 21. Jahrhundert“	24
Verleihung der Ehrenmitgliedschaft		27
Small Group Meeting on Social Neurosciences		28
Kongress	The Structure of Credictions – Stabilization, Awareness and Attitude	30
	Vortrag: „Glauben – Lernen – Haltung“	32
Vortrag	„EEG correlates of the subjective experience of illusory self-motion“	34
Vortrag	„Der Placebo-Effekt – viel Lärm um viel mehr als nichts“	36
Vorstand und Beirat / Chronik 2015		39
10 Jahre INGE. St – ein Rückblick		40

Für den Inhalt verantwortlich:

Verein „INGE St. Initiative Gehirnforschung Steiermark“

www.gehirnforschung.at

Text: Dr.ⁱⁿ Melanie Lenzhofer, Elisabeth Scherr, MA

Lektorat: Dr.ⁱⁿ Melanie Lenzhofer

Layout: Mag.^a Sigrid Querch, Grafik-Werbung „gewagt“, www.sigridquerch.com

Seite 2 Mag. Christopher Drexler – Foto Teresa Rothwangl

Fotos Seite 3-5, 8-27, 32-35, 40-41 – Mag.^a Sigrid Querch

Fotos Seite 6-7 – beigestellt

Fotos Seite 30-31 – Mag.^a Sigrid Querch, beigestellt

Fotos Seite 36-38 – Mag.^a Ellen Hofer



Mag. Christopher Drexler

Landesrat für Gesundheit, Pflege,
Wissenschaft und Personal

Mit einer Forschungs- & Entwicklungs-Quote von 4,8 Prozent ist die Steiermark mit großem Abstand das innovativste Bundesland Österreichs und belegt auch im europäischen Ranking einen Spitzenplatz. Neben der geographisch günstigen Lage der Steiermark zählt vor allem die Dichte an wissenschaftlicher Forschung als zentraler Faktor für den hervorragenden Ruf der steirischen Scientific Community. An fünf Universitäten, zwei Fachhochschulen, zwei Pädagogischen Hochschulen und bedeutenden, außeruniversitären Forschungseinrichtungen tragen engagierte Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zum Erfolg des Landes als Wissenschafts- und Forschungsstandort bei.

Die Initiative Gehirnforschung Steiermark (INGE St.) ist ein Motor für den Forschungsstandort Steiermark. Seit nunmehr zehn Jahren bietet INGE St. Expertinnen und Experten aus den unterschiedlichsten Disziplinen der Gehirnforschung die Möglichkeit, Ressourcen und innovative Ansätze zu bündeln, sich zu vernetzen und die steirische Forschung in nationalen und internationalen Kooperationen voranzutreiben. Welch große Bandbreite an Forschungsthemen aus diesem Netzwerk hervorgeht, zeigte das Jubiläumssymposium der INGE St. im Oktober 2015, bei dem neueste Ergebnisse der Gehirnforschung, darunter zu Gehirn-Computer-Schnittstellen, Gehirn und Lernen, der Darm-Gehirn-Kommunikation, aber auch zu aktuellen medizinischen Herausforderungen wie etwa Übergewicht, chronischen Schmerzen oder Demenz vorgestellt und diskutiert wurden.

Ich danke allen, die die Erforschung dieser wichtigen Zukunftsthemen vorantreiben und damit letztlich zur Profilierung der Steiermark im internationalen Spitzenfeld beitragen. Allen Mitwirkenden von INGE St. wünsche ich für 2016 viel Erfolg.



Univ.-Prof. Dr. Peter Holzer

Vorsitzender INGE St.

Die Initiative Gehirnforschung Steiermark (INGE St.) startete mit ihrer Gründung im Jahr 2005 den Aufbau einer interuniversitären und interdisziplinären Forschungsplattform, die die Zusammenarbeit zwischen den in der Steiermark in der Gehirnforschung und verwandten Disziplinen tätigen ExpertInnen fördert und neue Impulse für die Kooperation zwischen den Universitäten und Pädagogischen Hochschulen schafft.

In den vergangenen zehn Jahren erlebte die Gehirnforschung einen regelrechten Boom, der nicht nur zahlreiche faszinierende Erkenntnisse rund um unser „Kopf-Universum“ mit sich brachte, sondern auch eine intensive Vermittlung neurowissenschaftlicher Inhalte in der Öffentlichkeit erfordert. Die Forschungsergebnisse für verschiedene Aspekte und Herausforderungen in Gesellschaft und Medizin nutzbar zu machen und den Austausch mit allen an Gehirnforschung Interessierten in der Öffentlichkeit zu forcieren sind daher nach wie vor zentrale Ziele der Forschungsplattform. Auch 2015 waren die INGE St.-Veranstaltungen deshalb thematisch wieder breit gefächert. Ein besonderes Highlight stellte dabei das Jubiläumssymposium aus Anlass des 10-jährigen Bestehens der Initiative Gehirnforschung Steiermark dar, das die enorme Vielfalt und starke Interdisziplinarität der „Neuro“-Arbeitsschwerpunkte widerspiegelte.

Meinen Dank möchte ich nicht nur den beteiligten NeurowissenschaftlerInnen aussprechen, die durch ihre Zusammenarbeit über Disziplinengrenzen hinweg neue Forschungswege beschreiten, sondern auch dem Land Steiermark, das INGE St. seit der Gründung vor zehn Jahren fortwährend unterstützt. Mit Blick auf das kommende Jahr wünsche ich allen an INGE St. Beteiligten und Interessierten viele spannende und überraschende Einsichten in die komplexen Gehirn-Welten!

EINGEREICHTE ARBEITEN 2014

Dipl.-Ing. Dr. Günther Bauernfeind: „Separating heart and brain: on the reduction of physiological noise from multi-channel functional near-infrared spectroscopy (fNIRS) signals“ (Publ.) **TU**

Mag. Dr. Mathias Benedek: „Creating metaphors: The neural basis of figurative language production“ (Publ.) **KFU**

Dr.ⁱⁿ Susanne Astrid Bengesser: „Peripheral markers of oxidative stress and antioxidative defense in euthymia of bipolar disorder- gender and obesity effects“ (Publ.) **MUG**

Dipl.-Ing. Christoph Birk: „Iron Mapping Using the Temperature Dependency of the Magnetic Susceptibility“ (Publ.) **MUG**

Mag.^a Dr.ⁱⁿ Verena Braunstein: „Electrophysiological correlates of semantic language processing: Semantic incongruity and context integration“ (Dissertation) **KFU**

Dipl.-Ing. Josef Fallner: „A co-adaptive brain-computer interface for end users with severe motor impairment“ (Publ.) **TU**

Dr.ⁱⁿ Aitak Farzi: „GAL3 receptor KO mice exhibit an anxiety-like phenotype“ (Publ.) **MUG**

Carmen Fiedler, BSc: „BrainFitness, Beziehung zwischen körperlicher Fitness, Kreativität und strukturellen Aspekten des Gehirns“ (Diplom-Masterarbeit) **KFU**

Dr. Thomas Gattringer: „Sex-Related Differences of Acute Stroke Unit Care: Results From the Austrian Stroke Unit Registry“ (Publ.) **MUG**

Michaela Hiebler, BSc, MSc: „Polytoxikomanie: Strukturelle neuronale Konnektivität, kognitive Leistungsfähigkeit und Persönlichkeit“ (Diplom-Masterarbeit) **KFU**

Mag.^a Carina Maria Höfler: „Neuronale Wissensentwicklung in realen und virtuellen Umgebungen: Ähnlichkeiten und Unterschiede“ (Diplom-Masterarbeit) **KFU**

Mag.^a Nina Lackner: „Body fat distribution and associations with metabolic and clinical characteristics in bipolar individuals“ (Publ.) **MUG**

Mag.^a Patricia Linortner: „Aging associated changes in the motor control of ankle movements in the brain“ (Publ.) **MUG**

Caroline Liss, MA: „Non-Medical Long Term ADHD Treatment Approach Using BCI Measurements in a School Environment“ (Dissertation) **FH Salzburg**

Mag. Manuel Ninaus: „Neural substrates of cognitive control under the belief of getting neurofeedback training“ (Publ.) **KFU**

Mag.^a Eva Pirker: „Funktionelle neuronale Korrelate der Kreativität und deren Veränderungen durch gezieltes Training“ (Diplom-Masterarbeit) **KFU**

Dr. Florian Reichmann, PhD: „Impact of stress and colitis on neuronal plasticity in the amygdala-hippocampus network“ (Dissertation) **MUG**

PD Dr.ⁱⁿ Eva Reininghaus: „Weight cycling in bipolar affective disorder“ (Publ.) **MUG**

Mag.^a Dr.ⁱⁿ Eva Maria Reiser: „Neurophysiological Correlates of the Impact Social-Emotional Information has on an Individual“ (Dissertation) **KFU**

Dipl.-Ing. Andreas Schwarz, BSc: „Online optimization of Man-Machine interaction – A recurrently updating Brain-Computer Interface based on Common Spatial Patterns and Random Forest classifier“ (Diplom-Masterarbeit) **TU**

MMag. Christian Trubelja: „Erkennen von Ärger und Ekel bei PatientInnen mit Morbus Parkinson: eine fMRT-Studie“ (Diplom-Masterarbeit) **KFU**

Mag. Stephan E. Vogel, PhD: „Cortical representation underlying the semantic processing of numerical symbols: Evidence from adult and developmental studies“ (Dissertation) **University of Western Ontario**

Martin Wammerl, MA, MSc: „The influence of transcranial alternating current (tACS) on fluid intelligence. An fMRI study“ (Diplom-Masterarbeit) **KFU**

Die Initiative Gehirnforschung Steiermark verfolgt u.a. das Ziel, die Nachwuchsförderung im Bereich der Neurowissenschaften anzuregen und exzellente Arbeiten von JungforscherInnen öffentlich anzuerkennen. Daher hat INGE St. auch 2014 wieder Forschungspreise für hervorragende wissenschaftliche Arbeiten vergeben. Es wurden Einreichungen aus allen Fachrichtungen berücksichtigt und schließlich drei Arbeiten von hoher wissenschaftlicher Qualität, Innovation und Interdisziplinarität in den Kategorien Diplomarbeit, Dissertation und wissenschaftliche Publikation ausgezeichnet.



Prof. Peter Holzer mit den drei PreisträgerInnen des INGE St.-Forschungspreises 2014



ZUR PERSON

Mag.ª Carina Maria Höfler schloss ihr Diplomstudium der Psychologie 2014 an der Karl-Franzens-Universität Graz ab. Die gebürtige Weizerin absolviert derzeit eine weiterführende Ausbildung zur Klinischen Psychologin und Gesundheitspsychologin in Graz. Bereits während ihres Studiums lag ihr Interessenschwerpunkt im Bereich Klinische Psychologie, Psychiatrie und Gesundheitspsychologie.

Mag.ª Carina Maria Höfler wurde für ihre Diplomarbeit „*Neuronale Wissensentwicklung in realen und virtuellen Umgebungen: Ähnlichkeiten und Unterschiede*“ ausgezeichnet. Mit Hilfe von virtuellen Realitäten (VR) können spezifische räumliche Fähigkeiten sowie Defizite gezielt in entsprechenden virtuellen Settings trainiert werden. Dabei stellt sich jedoch die Frage, ob sich räumliches Wissen in realen und virtuellen Umgebungen vergleichbar entwickelt und ob sich die neuronalen Aktivierungsmuster dabei unterscheiden. Denn in der VR wird über ein abstraktes Interface (z.B. eine Computertastatur) Bewegung im Raum simuliert und letztlich nur visuelle Information bereitgestellt. Um die räumliche Wissensentwicklung in virtuellen und realen Umgebungen vergleichen zu können, untersuchte Mag.ª Höfler zwei Personengruppen: Die erste erkundete mit Hilfe einer Computertastatur ein virtuelles Modell eines Grazer Stadtteils, während die zweite Teilnehmergruppe den realen Stadtteil per Fahrrad erkundete. Dabei wurden auch zeitlich bedingte Veränderungen berücksichtigt. Die Gruppen wurden nicht nur direkt nach der virtuellen

bzw. realen Erkundung, sondern zusätzlich eine Woche später einer fMRT-Messung mit Gedächtnisaufgaben unterzogen. Im Vergleich der virtuellen mit der realen Gruppe zeigten sich zu beiden Messzeitpunkten große Überlappungen in den Hirnaktivierungsmustern.

Die Studienergebnisse zeigen aber auch Unterschiede auf: Die virtuelle Gruppe konnte etwa nach einer Woche mit einem deutlichen Leistungsanstieg erworbenes Wissen über virtuelle Landmarken in die reale Umgebung übertragen. Die Diplomarbeit betont damit u.a. den hohen praktischen Nutzen von VR zu Rehabilitationszwecken.

In seiner Dissertation „*Impact of stress and colitis on neuronal plasticity in the amygdala-hippocampus network*“ widmete sich **Dr. Florian Reichmann** den Zusammenhängen von psychologischem Stress und chronisch entzündlichen Darmerkrankungen (z.B. Morbus Crohn und Colitis ulcerosa). Es ist zwar bekannt, dass Stress Darmentzündungen auslösen oder verstärken kann, doch sind die Mechanismen dieser Wechselwirkung noch weitgehend unbekannt.

In seiner experimentellen Studie konnte Dr. Reichmann zeigen, dass die Verarbeitung von psychologischem Stress im Gehirn durch eine chemisch induzierte Darmentzündung deutlich verändert ist. Sorgsame Verhaltensbeobachtungen ergaben, dass Exposition auf psychologischem Stress unter einer Darmentzündung zu verstärkter Ängstlichkeit und depressionsartigem Verhalten führt. Neurochemische und histologische Analysen zeigten, dass die entzündungsbedingten Veränderungen in der Stressreaktion von spezifischen Veränderungen in der Gehirnaktivität, insbesondere im limbischen System, begleitet werden. Insgesamt ergab die Arbeit von Dr. Reichmann, dass Darmentzündung und Stress zu Verhaltensänderungen sowie zu molekularen und neuronalen Veränderungen im Gehirn führen, was auf eine veränderte Darm-Gehirn-Kommunikation zurückzuführen ist. Darüber hinaus weisen die Ergebnisse der Dissertation darauf hin, dass das Hippocampus-Amygdala-Netzwerk besondere Bedeutung für den Einfluss innerer und äußerer Krankheitsfaktoren auf die Gehirnaktivität hat.

Der INGE St.-Forschungspreis in der Kategorie Publikation wurde an **Dr.ª Aitak Farzi** für ihre Studie „*GAL3 receptor KO mice exhibit an anxiety-like phenotype*“ vergeben. In ihrer Untersuchung, die in Zusammenarbeit mit dem Laura Bassi Centre der Paracelsus Medizinischen Privatuniversität Salzburg, dem Institut für Pharmakologie der Medizinischen Universität Innsbruck und dem Institut für Neurowissenschaften der Universität Barcelona entstand, untersuchte Dr.ª Farzi die mögliche Rolle des Neuropeptids Galanin bei Angststörungen, wie sie bei etwa 10 Prozent aller Erwachsenen auftreten. Neben Umweltfaktoren werden derzeit genetische und neurobiologische Faktoren als Ursachen angesehen, da es eine Vielzahl an Neurotransmittern und Neuropeptiden gibt, die an der zerebralen Steuerung von Ängstlichkeit und Furcht beteiligt sind. In der Studie konnte nachgewiesen werden, dass das aus 30 Aminosäuren bestehende Neuropeptid Galanin eine bedeutende Rolle in diesem Kontext spielt. Galanin kommt in spezifischen Regionen des Hirnstamms, Hypothalamus und limbischen Systems vor. Neurophysiologisch wirkt es vor allem als

inhibitorischer Neuromodulator, wobei drei verschiedene Typen von Galanin-Rezeptoren beteiligt sind. In ihrer umfangreichen experimentellen Studie konnte Dr.ª Farzi zeigen, dass genetische Ausschaltung des Galanin-3-Rezeptors eine Angststörung hervorruft und zu einem für Angststörungen typischen eingeschränkten Sozialverhalten führt. Da keine anderen neurobiologischen Auffälligkeiten zu bemerken waren, kann Galanin und dem Galanin-3-Rezeptor eine spezifische Bedeutung bei der Steuerung von Angst zugeordnet werden.



ZUR PERSON

Dr. Florian Reichmann promovierte 2009 an der Medizinischen Universität Graz zum Doktor der Humanmedizin. Anschließend absolvierte er ein neurowissenschaftliches PhD-Studium am Institut für Experimentelle und Klinische Pharmakologie in Graz. Nach dem Abschluss des PhD-Studiums hat der Leobener seine Ausbildung zum Facharzt für Pharmakologie und Toxikologie an der Medizinischen Universität Graz aufgenommen.



ZUR PERSON

Nach ihrem Studium der Humanmedizin war **Dr.ª Aitak Farzi** bis 2010 wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Universitätsklinik für Neurologie der Medizinischen Universität Graz. Anschließend belegte sie am Institut für Experimentelle und Klinische Pharmakologie ein neurowissenschaftliches PhD-Studium, das sie 2015 abschloss. Derzeit absolviert Dr.ª Farzi ihre Ausbildung zur Fachärztin für Pharmakologie und Toxikologie in Graz.

Frühzeitige Vernetzung im Forschungsbetrieb und ständige Weiterbildung sind wichtige Bestandteile des akademischen Berufsweges, besonders für NachwuchswissenschaftlerInnen. Da deren Förderung eines der zentralen Anliegen der INGE St. darstellt, unterstützte sie bereits zum vierten Mal die jährliche „Styrian Spring School on Neuroscience“, die vom Arbeitsbereich für Neuropsychologie des Instituts für Psychologie der Karl-Franzens-Universität Graz koordiniert wird.



Dr. Karl Koschutnig

Die „Styrian Spring School on Neuroscience“ fand vom 13. bis 15. April 2015 statt und bot für Studierende und JungforscherInnen wieder eine gute Gelegenheit zum gegenseitigen Austausch sowie zur Vertiefung des Wissens im Bereich des Neuroimaging. Im Rahmen der angebotenen Workshops und Präsentationen stellten ForscherInnen aus Graz und Wien ihre aktuellen Projekte vor und illustrierten den Teilnehmenden entsprechende Auswertungsmethoden. Der Schwerpunkt lag dabei auf den funktionellen bildgebenden Verfahren (fMRT), die es ermöglichen, physiologische Funktionen im Inneren des Körpers mit den Methoden der Magnetresonanztomographie darzustellen. Außerdem wurde die Kombination von Elektroenzephalogrammen (EEG) zur Messung der elektrischen Aktivität des Gehirns und fMRT-Signalen sowie die Durchführung von Metaanalysen thematisiert.

Nach den Begrüßungsworten durch Assoz. Prof. Dr. Guilherme Wood stand ein ganztägiger Workshop zum Thema „Auswertung mit der Software SPM“

am Programm, geleitet von Dr. Karl Koschutnig vom Institut für Psychologie der Karl-Franzens-Universität Graz. Das Tool SPM (Statistical Parametric Mapping) dient der statistischen Auswertung und beruht auf einer frei zugänglichen Software, die von WissenschaftlerInnen auf der ganzen Welt genutzt werden kann. Die Anwendung basiert auf MatLab, einer Software zur Lösung mathematischer Probleme und zur grafischen Darstellung von Ergebnissen.

Einen anderen Schwerpunkt setzte am zweiten Tag des Workshops Prof.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Veronika Schöpf, die seit Oktober 2014 im Team der Neuropsychologie des Instituts für Psychologie der Universität Graz tätig ist. Sie demonstrierte in ihrem Vortrag „Beyond SPM“, dass MRI-Daten nicht immer mit SPM ausgewertet werden müssen, und zeigte alternative Methoden. Im Anschluss daran präsentierte Dr.ⁱⁿ Kathrin Kollndorfer von der Universitätsklinik für Radiologie und Nuklearmedizin der Medizinischen Universität Wien, wie man mit der Software GingerALE

Metaanalysen durchführen kann und worauf man bei der Initiierung achten muss. Bei Metaanalysen handelt es sich um Darstellungen von Untersuchungsergebnissen mithilfe von Metadaten, die dann mit quantitativen, statistischen Mitteln ausgewertet werden können. Der letzte Vortrag des zweiten Veranstaltungstages wurde von DI Dr. Günther Bauernfeind vom Institut für Semantische Datenanalyse/Knowledge Discovery der Technischen Universität Graz gehalten. Er beschäftigte sich mit den Grundlagen und der Anwendung der Nahinfrarot-Spektroskopie. Diese physikalische Analysetechnik funktioniert auf Basis der Spektroskopie im Bereich des kurzwelligen Infrarotlichts. Im Anschluss an den Vortrag wurden den TeilnehmerInnen in einer Live-Demonstration die Montage und die aus der Analysemethoden resultierenden Signale vorgeführt.

Am dritten und letzten Tag der Spring School erläuterte Dr. Florian Ph. S. Fischmeister von der Abteilung für Neurologie der Medizinischen Universität Wien, wie eine Kombination

von EEG und fMRT eingesetzt werden kann. Zu diesem Zweck sind Verfahren anzustreben, deren Ergebnis sich durch möglichst wenige so genannte Artefakte im EEG-Signal auszeichnet. Dabei handelt es sich um Störungen der Messkurve, die messtechnisch bedingt oder das Ergebnis anderer nicht kortikaler (elektro-)physiologischer Prozesse sein können.

Der letzte Vortrag von Ass.-Prof. DI Dr. Wolfgang Bogner vom Hochfeld-MRT-Zentrum der Medizinischen Universität Wien thematisierte die Grundlagen und die Anwendung der MRT-Spektroskopie. Diese ermöglicht es, die Konzentrationen von verschiedensten Molekülen im Gehirn, aber auch im restlichen Körper bestimmen zu können.

Die „4th Styrian Spring School on Neuroscience“ wurde von NachwuchsforscherInnen aber auch von StudentInnen wieder als gute Gelegenheit angenommen, Einblicke in die Forschungsarbeit von KollegInnen zu erhalten und die eigenen Kenntnisse zu erweitern. 



Vortragender Dr. Wolfgang Bogner

INFO

Die Förderung von JungforscherInnen ist ein großes Anliegen von INGE St. Einmal im Jahr werden deshalb der INGE St.-Forschungspreis und das INGE St.-Förderstipendium ausgeschrieben. Außerdem werden neurowissenschaftliche Fortbildungsveranstaltungen unterstützt.

Mehr Informationen dazu unter:
www.gehirnforschung.at
oder per E-Mail:
admin@gehirnforschung.at

Genetische Faktoren sind an der Entstehung vieler Krankheiten ursächlich beteiligt. Die Humangenetik stellt daher eine Art Brückenfach zwischen den klinischen Disziplinen und den verschiedenen Grundlagenfächern in den Naturwissenschaften und der Medizin dar. In der Erforschung psychiatrischer Erkrankungen konnten durch systematische Untersuchungen der genetischen Faktoren entscheidende Durchbrüche erzielt werden.

Die **Humangenetik** ist ein interdisziplinärer Forschungsbereich, der sich mit dem Erbgut des Menschen beschäftigt und dabei medizinische Diagnostik mit molekularbiologischer Forschung und Methodik verknüpft. Das Genom des Menschen enthält rund 20.000 bis 25.000 Gene, seit 2003 gilt es als vollständig entschlüsselt. Großer Forschungsbedarf besteht aber noch darin, die Funktionen der einzelnen Gene zu identifizieren. Die Obfrau der Steirischen Gesellschaft für Psychologie, Prof.ⁱⁿ Karin Landerl, und Inge St.-Vorsitzender Prof. Peter Holzer begrüßten am 14. April 2015 den Humangenetiker Prof. Markus Nöthen zu einem Übersichtsreferat an der Universität Graz. Die Funktionen der einzelnen Einheiten des menschlichen Erbguts werden nämlich am Institut für Humangenetik in Bonn, das Markus Nöthen seit 2008 leitet, erforscht. Die Arbeitsgruppe um Nöthen versucht dabei u.a. jene Gene, die bei der Entwicklung von psychiatrischen Erkrankungen eine maßgebliche Rolle spielen, zu identifizieren.

Der **zentrale Ausgangspunkt** dabei ist, dass psychiatrische Erkrankungen

multifaktoriell bedingt sind. Es gibt also selten eine einzelne Ursache für die Entwicklung einer Störung, und es spielt auch immer mehr als eine Genvariante eine zentrale Rolle. Es ist auch zu berücksichtigen, dass auf der Diagnoseebene unterschiedliche Krankheits-Subtypen

„Zukünftig wird neben der Gen-Gen-Interaktion auch die Gen-Umwelt-Interaktion noch stärker in den Fokus rücken müssen.“

(Prof. Markus Nöthen)

häufig gar nicht unterscheidbar sind. Außerdem ist die Fitness des Individuums zu bedenken: Je gesünder ein Mensch ist, desto weniger krankheitsbeitragende Mutationen sind zu erwarten. In diesem Zusammenhang ist auch wichtig, wie groß die Erblichkeit von krankheitsbeitragendem Erbgut ist.

„Je nach psychiatrischer Erkrankung liegt der genetische Beitrag zum Ausbruch einer Erkrankung bei 30 – 70 Prozent. Schizophrene Störungen z.B. weisen eine relativ hohe Erblichkeitsrate von ca. 60 Prozent auf“, so der Facharzt für Humangenetik.

Neben dem Zusammenspiel verschiedener Genvarianten bei der Entwicklung einer Erkrankung spielen aber auch Umweltfaktoren eine zentrale Rolle. So gehen die ForscherInnen etwa davon aus, dass die Entstehung chronisch-entzündlicher Darmerkrankungen, die es vor 150 Jahren noch nicht gegeben hat, erst durch negative Umgebungsfaktoren in unserer Zeit entstanden sind. „Das genetisch gegebene Risiko einer Darmentzündung führt erst dann zum Ausbruch der Krankheit, wenn negative Umweltfaktoren gegeben sind“, fasst Nöthen zusammen.

Um die **risikobehafteten Allele**, also bestimmte Ausprägungen eines Gens, die mit einer spezifischen Krankheit zusammenhängen, identifizieren zu können, werden so genannte genomweite Assoziationsstudien anhand sehr großer Stichproben mit tausenden PatientInnen und Vergleichsgruppen durchgeführt. „Nur durch internationale Kooperationen ist es möglich, Erhebungen an derart großen Gruppen durchzuführen und damit die Risikogene zu identifizieren“, betont Nöthen die gute Zusammenar-

beit über Ländergrenzen hinweg. Das Hauptziel dieser Studien liegt in einer systematischen Kartierung der biologischen Prozesse, die zu spezifischen Erkrankungen führen. In Bezug auf Schizophrenie konnten etwa bisher über 100 krankheitsrelevante genetische Regionen identifiziert werden. Im Vergleich zwischen Schizophrenie und manisch-depressiven Erkrankungen zeigte sich darüber hinaus, dass es einen großen Anteil an Überlappungen der genetischen „Risikoallele“ zwischen diesen Erkrankungen gibt. In der angeregten Diskussion am Ende des Vortrags wurde u.a. der ethische Aspekt dieser neuen Ergebnisse in der Humangenetik besprochen. Denn als PatientIn stellt man sich natürlich die Frage: Wer hat Zugriff auf die Informationen über „Risiko-Genvarianten“, die bei mir festgestellt wurden? Diesbezüglich betonte Prof. Nöthen, dass die Humangenetik sich bewusst damit auseinandersetzt, wie diese äußerst privaten Informationen behandelt werden müssen. Darüber hinaus sieht der Humangenetiker auch eine ethische Notwendigkeit darin, Ursachenforschung in Bezug auf psychiatrische

Erkrankungen zu betreiben. Nicht nur, um der vielerorts noch immer bestehenden Stigmatisierung von psychisch Erkrankten entgegenzuwirken, sondern auch um die medikamentöse Behandlung verbessern zu können.



ZUR PERSON

Prof. Dr. Markus Nöthen ist Facharzt für Humangenetik in Bonn (Deutschland). Nach seinem Studium der Humanmedizin in Würzburg arbeitete er am Institut für Humangenetik der Universität Bonn und habilitierte sich dort. Seit 2004 ist Prof. Nöthen Leiter der Abteilung für Genomik am Life & Brain Zentrum in Bonn. Dieses Zentrum auf dem Gebiet der angewandten Biomedizin führt Expertise aus den Gebieten Genomforschung, Transgene Modelle, Stammzelltechnologie und Kognitive Hirnforschung zusammen. Im März 2008 übernahm Prof. Nöthen darüber hinaus die Leitung und den Lehrstuhl des Instituts für Humangenetik am Universitätsklinikum Bonn. Seine Forschungsschwerpunkte liegen u.a. auf der Genidentifizierung bei komplexen Krankheiten, der Genetik neuropsychiatrischer Krankheiten, angeborener Fehlbildungen und Alopezien sowie der Erforschung von erblichem Darmkrebs.



V.l.: Prof. Peter Holzer, Prof. Markus Nöthen, Prof.ⁱⁿ Karin Landerl

10 Jahre ist es mittlerweile her, dass die Initiative Gehirnforschung Steiermark (INGE St.) von der damaligen Landesrätin für Wissenschaft und Forschung, *Mag.^a Kristina Edlinger-Ploder* und von *Prof.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Christa Neuper* ins Leben gerufen wurde. Sie hatten das Ziel vor Augen, ForscherInnen der Neurowissenschaften und verwandter Fachdisziplinen eine Plattform für den Austausch auf nationaler sowie internationaler Ebene zu bieten. Seither haben die Bestrebungen von INGE St. maßgeblich zur Sichtbarkeit und Diskussion neurowissenschaftlicher Inhalte in der Öffentlichkeit beigetragen.

Um dieses Jubiläum zu feiern und ein Resümee über die erste Dekade des Bestehens von INGE St. zu ziehen, fand am 12. Oktober 2015 in der Aula der Alten Universität Graz das Symposium **„10 Jahre INGE St. – Herausforderungen und Perspektiven“** statt. Aus diesem Anlass diskutierten zahlreiche renommierte WissenschaftlerInnen ein breites Spektrum an Themen der Gehirnforschung, sowohl in rückblickender als auch in zukunftsweisender Perspektive.

Als Ausdruck der jahrelangen Unterstützung durch das Land Steiermark und der kontinuierlichen Kooperation mit der Steiermärkischen Landesregierung richtete *Mag. Christopher Drexler*, Landesrat für Gesundheit, Pflege, Wissenschaft und Personal, Grußworte an das interessierte Publikum. INGE St.-Vorsitzender *Prof. Dr. Peter Holzer* berichtete in seinen einleitenden Worten von den Anfängen, den Erfolgen und den zentralen Aufgaben der Initiative und hob einige Highlights der vergangenen Jahre hervor. Als Moderator führte *Mag. Helmut Schöffmann* vom ORF Steiermark durch die Veranstaltung.

SYMPOSIUM 10 Jahre INGE St. HERAUSFORDERUNGEN UND PERSPEKTIVEN

12. Oktober 2015 | Alte Universität Graz



Mag. Helmut Schöffmann



Die Aula der Alten Universität



LR Mag. Christopher Drexler



Die modernen Möglichkeiten bildgebender Verfahren haben die Neurowissenschaften nachhaltig revolutioniert. Als Experte speziell für Magnetresonanztomographie (MRT) gab **Prof. Dr. Stefan Ropele** in seinem Vortrag „*Neuro-imaging: hochentwickelter Einblick in die Struktur des Gehirns*“ einen Überblick über die jüngsten Entwicklungen dieses Forschungszweiges. Seit den 90er Jahren konnten große Fortschritte etwa im technischen Bereich erzielt werden: Messzeiten wurden signifikant verkürzt, leistungsfähige Scanner können hochauflösende Datensätze darstellen, mit Gradientensystemen und Empfangsspulen wurden zwei wichtige Innovationen entwickelt. Parallel zu diesen Neuerungen haben sich jedoch auch die bildgebenden Verfahren entscheidend verbessert: Durch Histogrammtechnik (graphische Darstellung von Häufigkeitsverteilungen) und Schwellwertverfahren (Algorithmen zur Segmentierung digitaler Bilder) etwa gelingt es, größere Zusammenhänge darzustellen, während atlasbasierte Verfahren immer genauere „Landkarten“ des Gehirns ermöglichen. Außerdem konnte die Forschung auf der Mikroebene von entscheidenden Verbesserungen profitieren. Als Beispiel nannte Prof. Ropele die Möglichkeit, durch das MRT-Bild intra- und extrazelluläres Wasser und dessen molekulare und strukturelle Umgebung darzustellen. Dies ist wiederum die Basis für die Abbildung von Gehirnfasern und für die Erforschung der funktionellen Verbindungen zwischen kortikalen Strukturen. Abschließend erwähnte der Vortragende zwei ganz aktuelle Entwicklungen: die Suszeptibilitätskartierung des Gehirns, die sich zur Bildgebung die magnetischen Eigenschaften von Wasser zunutze macht; außerdem die Magnetresonanz-Elastografie, die es erlaubt, die biomechanischen Eigenschaften von Gewebe zu modellieren.

Technische Innovationen eröffnen auch neue Möglichkeiten, die funktionelle Seite neuronaler Prozesse zu untersuchen. Dies war das Thema des Impulsvortrags „*Funktionelles Neuroimaging: multidisziplinäre Anwendung in der Neurologie*“ von **Prof. Dr. Christian Enzinger**, der sich als Leiter der Forschungseinheit für Neuronale Plastizität und Reparatur vor allem mit Multipler Sklerose, zerebrovaskulären Erkrankungen, Altern und Demenz auseinandersetzt. Mittels funktioneller Magnetresonanztomographie (fMRT) gelingt es etwa, die Durchblutung des Gehirns zu analysieren, Funktionen zu lokalisieren, individuelle Variabilität festzustellen, Lernprozesse nachzuweisen oder auch adaptive Prozesse abzubilden. Forschungen zur Plastizität haben in diesem Zusammenhang gezeigt, dass das Gehirn die Fähigkeit besitzt, sich flexibel anzupassen und im Bedarfsfall umzustrukturieren.

Bei Störungen einzelner Areale können so andere Gehirnregionen kompensatorische Arbeit leisten. Vor allem der Wert spezifischer Trainings zur Stimulation der betroffenen Areale ist nicht zu unterschätzen. Während seines Forschungsaufenthalts in Oxford untersuchte der Vortragende PatientInnen mit ausgeprägten Gangstörungen nach einem Schlaganfall. Durch geeignete Rehabilitationsmaßnahmen ließen sich massive Trainingserfolge am primären Motorkortex und an den Basalganglien nachweisen.

Am Ende seines Vortrags wies Prof. Enzinger auf die Wichtigkeit der Zusammenarbeit von ForscherInnen unterschiedlicher Wissenschaftszweige hin. Er illustrierte dies anhand verschiedener Kooperationsprojekte mit Beteiligung der Grazer Universitäten, die bereits innovative Erkenntnisse erzielten.

Einen anderen Bereich der Neurologie, nämlich die Biomarker-Forschung, beleuchtete **Prof. Dr. Michael Khalil, PhD**, dessen Forschungstätigkeiten die Neuroimmunologie, die Multiple Sklerose und die Liquor- sowie Biomarker-Forschung umfassen. Bei Biomarkern handelt es sich um objektiv messbare Parameter, die biologische Vorgänge, pathologische Prozesse oder pharmakologische Veränderungen nach einer Intervention anzeigen.

Neben der genetischen Anlage, die ebenfalls einen Hinweis liefern kann, kennt die Forschung bisher unterschiedliche Typen von Biomarkern, darunter diagnostische Marker (z.B. Hirnflüssigkeit), so genannte Disease activity biomarkers, die darüber Aufschluss geben, wie die Krankheit verläuft, sowie Treatment response markers, die als Indikatoren für den Behandlungserfolg gesehen werden. Auch wenn die Biomarker-Forschung in den letzten Jahren großen Aufwind erfahren hat, ist es vor allem die klinische Anwendbarkeit, die noch vorangetrieben werden muss. Die wenigsten der bereits bekannten Marker wie Neurofilament oder Transferrin sind jedoch bis dato klinisch einsetzbar. Neben der noch durchzuführenden Forschungsarbeit spielt dabei auch die internationale Zusammenarbeit eine wesentliche Rolle. Da die Orientierung an internationalen Standards zwingend notwendig ist, gilt es, grundlegende Fragen zu thematisieren: Welche Abnahmesysteme zur Analyse der Biomarker sollen verwendet werden? Wie oft dürfen Proben aufgetaut und wieder eingefroren werden? Welche Zeit darf zwischen dem Abnehmen, dem Einfrieren und dem Auftauen vergehen? Nur durch die Klärung dieser Fragen und ein einheitliches Vorgehen ist eine internationale Vergleichbarkeit der Forschung gewährleistet. <<

STEFAN ROPELE MEDIZINISCHE UNIVERSITÄT GRAZ

Signifikante Entwicklungen im makro- und mikrostrukturellen Bereich der bildgebenden Verfahren liefern uns neue, wertvolle Einblicke in die Funktionsweisen des Gehirns. >>



CHRISTIAN ENZINGER MEDIZINISCHE UNIVERSITÄT GRAZ

Noch im 19. Jahrhundert war man überzeugt davon, dass sich Gehirnstruktur und Nerven allgemein nicht regenerieren können. Heute weiß man: Das Gehirn ist plastisch. >>



MICHAEL KHALIL MEDIZINISCHE UNIVERSITÄT GRAZ

Die Biomarker-Forschung soll sowohl klinisch orientiert als auch kooperativ, translational, international und national sein, um sinnvoll durchgeführt zu werden. >>



Die Schnittstelle zwischen Computer und Gehirn ist ein Teilbereich der Neurologie, dessen Förderung ein zentrales Anliegen der INGE St. ist. Dieses Forschungsfeld beschäftigt sich mit den Möglichkeiten, wie das Gehirn eingesetzt werden kann, um Computer zu steuern. Dafür entwickelte Systeme stellen willentlich veränderte Gehirnmuster dar und verwandeln diese in Steuersignale. Prof. Dr. Gernot Müller-Putz, dessen Forschungsschwerpunkt im Bereich des Brain-Computer Interface (BCI) liegt, bot in seinem Vortrag „Grazer Brain-Computer Interface: 2005 – 2015“ einen Überblick über die Entwicklungen der vergangenen zehn Jahre.

Eine erste bedeutsame Entwicklung bei BCI-Modellen war die Verwendung von hybriden Modellen, die nicht nur die Signale aus dem Elektroenzephalogramm (EEG) auswerten, sondern auch Biosignale in die Analyse mit aufnehmen. So kann etwa ein Rückschluss auf den mentalen Zustand der PatientInnen erfolgen. Bedeutsame Verbesserungen konnten auch im Bereich der Kommunikation beim Locked-in-Syndrom erzielt werden. Dieser Zustand beschreibt eine nahezu gänzliche körperliche Lähmung bei vollem Bewusstsein. Vor zehn Jahren war die Kommunikation mittels virtuellem Keyboard zwar möglich, jedoch noch sehr langsam und fehleranfällig. Die modernen Möglichkeiten gestalten sich multimedial und intuitiv anwendbar. Auch die Steuerung von Neuroprothesen erlaubt heute neben einfachen Bewegungen wie das Schließen und Öffnen der Hand einer Armprothese auch Ellenbogensteuerung. Außerdem ist es bereits möglich, Bilder und Musik durch gehirngesteuerte Computeranwendungen herzustellen. Durch EU-Förderungen konnte in den letzten Jahren eine größere Anzahl dieser Anwendungen für den praktischen Einsatz zur Verfügung gestellt werden.

Mit der kooperativen Forschungsarbeit bzw. mit der Schnittstelle zwischen Gehirn und Verhalten beschäftigt sich Prof. Dr. Andreas Fink in seinen Forschungstätigkeiten und auch in seinem Impulsvortrag „Gehirn und Verhalten 2005 und jetzt“. Die Wichtigkeit dieser Kombination zeigt sich bereits bei Betrachtung des Lehrangebots des Psychologiestudiums der Universität Graz: In den letzten 15 Jahren ist eine enorme Zunahme der neuropsychologischen Fächer zu verzeichnen.

Auch in der Wissenschaftstätigkeit in Graz spiegelt sich dies wider: Instituts- und universitätsübergreifend werden gemeinsam EEG-Systeme zur Messung der Gehirnströme verwendet. Auch Magnetresonanztomographie (MRT), NIRS (Nahinfrarotspektroskopie) sowie Brain Stimulation kommen aktuell immer öfter zum Einsatz. Als Meilenstein nannte Prof. Andreas Fink die Anschaffung eines hochmodernen Magnetresonanztomographen im Jahre 2012, der zwar an der Technischen Universität aufgebaut wurde, jedoch auch von den anderen universitären Forschungseinrichtungen in Graz genutzt wird. In den vergangenen vier Jahren fanden bereits rund 2500 Messungen zur Datenerhebung thematisch weit gestreuter Fragestellungen statt. Zu diesen Entwicklungen hat die INGE St. unter anderem durch die Förderung von Kooperationsprojekten einen entscheidenden Beitrag geleistet. Bereits im Februar 2006 waren an der Initiative Forscher der Karl-Franzens-Universität, der Medizinischen Universität, der Technischen Universität sowie der Pädagogischen Hochschule beteiligt. Auch die neu definierten Bereiche im Feld der Neurowissenschaften (etwa die affektiv, sozial oder pädagogisch orientierten Zweige) sind Zeichen dieser Vernetzung.

Ebenfalls aus der Psychologie, genauer aus dem Forschungsbereich der Klinischen Psychologie, kommt Prof.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Anne Schienle. Sie thematisierte mit ihrem Vortrag „Ekel: Schutzreaktion oder Plage“ ihre „Lieblingsemotion“. Frühe Forscher wie Charles Darwin führten Ekelreaktionen auf die Ablehnung eines geschmacklichen Eindrucks zurück. Heute wird die Komplexität dieser Emotion durch eine skalare Einteilung in unterschiedliche Formen abgebildet: Vom geschmacklichen Ekelempfinden über personen- und gruppenbezogene Abwehrhaltungen bis hin zur moralisch begründeten Ablehnung bestimmter Verhaltensweisen geht das Spektrum. Unabhängig vom Auslöser der Empfindung finden im Gehirn jedoch immer die gleichen Reaktionen statt, die sich im Bereich der Insula, aber auch in anderen Gehirnarealen wie der Amygdala abspielen. Die Klinische Psychologie interessiert dabei vor allem die Störungen der Ekelverarbeitung, die sich sowohl durch ein Zuviel (etwa Waschzwang) als auch durch ein Zuwenig an Ekelempfinden (etwa bei Morbus Parkinson) äußern können. Prof.ⁱⁿ Schienle berichtete von ihren Erfolgen der Behandlung mit Placebo-Präparaten, da psychotherapeutische Maßnahmen im Regelfall nicht die gewünschte Wirkung zeigen. Im Zuge einer interessanten Studie wurden ProbandInnen mit einem Bild eines Ekelauslösers konfrontiert: Die erste Gruppe sollte das Bild nur auf sich wirken lassen. Der zweiten Gruppe wurde gesagt, dass es sich bei dem abgebildeten Auslöser lediglich um eine künstliche Nachbildung handle, während die dritte ProbandInnengruppe ein Placebo-Präparat erhielt. Dieses Präparat, das keinen Wirkstoff enthält, war den ProbandInnen zuvor als ekelreduzierende Behandlung dargestellt worden. Die Auswertungen zeigten, dass die Placebo-Gruppe das signifikant niedrigste Ekelempfinden aufwies. <<

GERNOT MÜLLER-PUTZ TECHNISCHE UNIVERSITÄT GRAZ

Der Wunsch für die Zukunft wäre es, die BCI-Anwendungen robuster und implementierbarer zu machen. Auch die EEG-Kappe könnte ästhetisch verbessert werden. >>



ANDREAS FINK KARL-FRANZENS-UNIVERSITÄT GRAZ

Der Fokus auf empirisch-verhaltenswissenschaftliche Methoden, innovative Forschungsdesigns und multimethodale Zugänge sind Merkmale des Instituts für Psychologie in Graz. Daraus ergeben sich automatisch Überschneidungspunkte mit anderen Wissenschaftsdisziplinen. >>



ANNE SCHIENLE KARL-FRANZENS-UNIVERSITÄT GRAZ

Ich persönlich verbinde die INGE St. mit meiner Lieblingsforschungsmethode, der Magnetresonanztomographie. Sie dient der Erforschung meiner Lieblingsemotion: dem Ekel. >>



Unter dem Titel „Vergessen erwünscht: posttraumatische Belastungsstörungen“ thematisierte **Prof. Dr. Dr. Hans-Peter Kapfhammer** als Experte für Psychiatrie und Psychotherapie die möglichen therapeutischen Maßnahmen nach erfolgter Traumaexposition. Die Reaktionen von PatientInnen auf traumatische Erfahrungen können sich dabei höchst unterschiedlich darstellen: Posttraumatische Belastungsstörungen können spontan mit oder ohne Therapie überwunden werden, während sich in anderen Fällen die Symptome mit der Zeit sogar steigern können. Diese unterschiedlichen Auswirkungen werden auf neurobiologische oder genetische Einflussfaktoren zurückgeführt, die bei PatientInnen mit erhöhtem Risiko für PTSD (Posttraumatic Stress Disorder oder Posttraumatische Belastungsstörung) ermittelt werden und möglicherweise pharmakologisch behandelt werden können.

PTSD-gefährdete Personen schaffen den Lösungsprozess eines traumatischen Erlebnisses nur schwer oder überhaupt nicht. Für die Störung dieses Prozesses ist unter anderem das Hormon Noradrenalin verantwortlich, für das die Betroffenen eine Sensibilisierung aufweisen. Eine Blockierung von Noradrenalin könnte nun einen Lösungsprozess erleichtern und die Entstehung einer Belastungsstörung zumindest abschwächen. Ein weiterer Einflussfaktor kann in einer niedrigen Cortisolantwort von PatientInnen liegen. In solchen Fällen blockiert akut verabreichtes Cortisol den Wiedererinnerungsprozess.

Eine Studie belegt, dass die Gabe von 40 mg Cortisol in akuten Belastungssituationen das PTSD-Risiko erheblich reduziert. Weitere pharmakologische Untersuchungen legen die Vermutung nahe, dass die Gabe von Opioiden oder Oxytocin zu ähnlichen Effekten führen kann.

Prof. Dr. Peter Holzer, Professor für Experimentelle Neurogastroenterologie an der Medizinischen Universität Graz, ging in seinem Vortrag „Bauchgefühle: Körpersignale bestimmen unsere Gefühlslage“ der Frage nach, ob das Bauchgefühl als Emotion tatsächlich existiert. Zahlreiche Untersuchungen haben psychosomatische Auswirkungen auf die Darmfunktion nachgewiesen, darunter etwa eine Zunahme der Durchlässigkeit der Darmschleimhaut, Entzündungen, Schmerzen oder Motorikstörungen. Die neurogastroenterologische Forschung zeigt jedoch, dass auch umgekehrt zahlreiche Rückmeldungen vom Darm an das Gehirn gehen. Das Konzept der Interozeption drückt aus, dass das Gehirn ständig Informationen aus allen inneren Organen erhält, die uns nicht notwendigerweise bewusst werden, jedoch unsere Stimmungslage beeinflussen. Interozeption „gibt dem Gehirn ein Bild vom physiologischen Zustand des Körpers“, so Prof. Holzer. Vom Darm werden Informationen über Neurone, Darmhormone, Immunbotenstoffe und mikrobielle Faktoren an das Gehirn übermittelt. Das Darmmikrobiom, das hauptsächlich aus Bakterien besteht und 10-mal mehr Zellen als der menschliche Körper besitzt, ist dabei in den Mittelpunkt des Interesses gerückt. Störungen in der Zusammensetzung des Darmmikrobioms (Dysbiose) können psychische Eigenschaften wie Ängstlichkeit oder kognitive Leistungsfähigkeit negativ beeinflussen und zur Entstehung neurologischer und psychiatrischer Erkrankungen beitragen. Eine Studie an der Medizinischen Universität Graz zeigte, dass eine Dysbiose im Darm negative Auswirkungen auf Lernen und Gedächtnis hat. Diese Erkenntnisse werden zukünftig bei der Behandlung von ParkinsonpatientInnen oder PatientInnen mit Reizdarmsyndrom, Depression oder Angsterkrankungen mitberücksichtigt werden.

Aus geisteswissenschaftlich-pädagogischer Perspektive beleuchtete **Dr. Georg Tafner** als Wirtschaftspädagoge, Professor an der Pädagogischen Hochschule Steiermark und Privatdozent an der Humboldt-Universität Berlin die Gehirnforschung in seinem Impulsvortrag „Was kann die Neurowissenschaft für Pädagogik und Didaktik leisten?“. Als wichtigsten Überschneidungspunkt dieser beiden Wissenschaftsdisziplinen nannte er die Klärung von Funktion und Messbarkeit des Lernens durch die Neurowissenschaften und die Nutzbarmachung dieser Erkenntnisse durch die Pädagogik. Eine Erforschung dieser Zusammenhänge durch die Neurowissenschaften würde gleichzeitig eine Legitimation für pädagogisches Handeln bedeuten. Relevant sind dabei beispielsweise die Erkenntnisse der Gehirnforschung, dass das Gehirn Plastizität aufweist und soziale Kontakte einen positiven Effekt für gelingende pädagogische Arbeit aufweisen. Dabei stellt sich in der Pädagogik immer öfter die Frage, wie neurowissenschaftliche Forschung praktisch verwertbar gemacht werden könnte.

Durchaus kritisch betrachtete der Vortragende dabei die unterschiedlichen Wahrnehmungen der beiden Wissenschaftsdisziplinen: Während die Neurodidaktik streng quantitativ-empirisch vorgeht, versteht eine geisteswissenschaftliche Herangehensweise Bildung grundsätzlich reflexiv. Ein Beispiel ist die Empfindung des Menschen bei Genuss von Schokolade: Die Neurobiologie kann immer nur eine Analyse der Impulse und Reaktionen im Gehirn vornehmen und die Daten interpretieren, der tatsächliche Geschmack wird dabei jedoch nicht erfasst. Erlebnisse seien eben keine rein physikalischen Zustände, und dies würde letztlich das Kernproblem der Verbindbarkeit zwischen Pädagogik und Neurowissenschaft darstellen. <<

Die Zusammenhänge, die zur Entstehung einer Posttraumatischen Belastungsstörung führen, sind ausgesprochen komplex. Bei einem langen, chronischen Verlauf der Störung geben pharmakologische Strategien Hoffnung auf Verbesserung.



Die bidirektionale Darm-Gehirn-Achse ist für viele Krankheiten entscheidend. So sind mikrobielle Faktoren aus dem Magen-Darm-Trakt nicht nur bedeutsam für Verdauung, Darmfunktion und Stoffwechsel, sondern eben auch für die Gehirnfunktion.



Der Geist des Menschen ist mehr als mess- und steuerbare Materie. Unsere Kultur der Zweckrationalität führt zu überzogenen Machbarkeitsvorstellungen in der Bildung.



REINHOLD SCHMIDT MEDIZINISCHE UNIVERSITÄT GRAZ



Menschen mit Krankheits-Entitäten in Verbindung zu bringen, obwohl man nicht weiß, ob die Person wirklich an einer der Formen von Demenz wie etwa Alzheimer erkrankt wird, muss ethisch dringend hinterfragt werden.

„Alzheimer ist **too big to fail.**“ – Mit diesen Worten begann Prof. Dr. Reinhold Schmidt, Leiter der Klinischen Abteilung für Neurogeriatrie an der Medizinischen Universität Graz, seine Ausführungen zu „Demenz und altersbedingte Erkrankungen“. Demenz gilt als Oberbegriff für verschiedene Erkrankungsbilder, die mit dem Verlust geistiger Funktionen im Alter einhergehen. Die häufigste Form der Demenzerkrankungen ist die Alzheimer-Demenz. Wer an Alzheimer erkrankt, büßt nach und nach intellektuelle Fähigkeiten ein und wird nach einigen Jahren der Verschlechterung in der Regel pflegebedürftig. Neben diesen ernsten Folgen der Erkrankung selbst ist es auch die prognostizierte Bevölkerungsentwicklung, die Morbus Alzheimer zu einem der drängendsten Themen unserer Zeit macht. „Durch die steigende Lebenserwartung in Amerika und Afrika ist eine Steigerung der Alzheimer-Erkrankungen weltweit zu erwarten. Kamen auf einen Demenzkranken Mitte des 20. Jahrhunderts noch 120 Erwerbs-

tätige, so waren es 2010 bereits nur noch 46 arbeitende Personen. Bis 2050 wird die Zahl der Demenzerkrankungen auf ca. 115 Millionen weltweit steigen“, fasste Prof. Schmidt zusammen. Ursache der Krankheit ist das Absterben von Gehirnzellen durch Eiweiß-Spaltprodukte (Amyloide), die sich im Gehirn ablagern. Bei den so genannten TAU-Proteinen, die maßgeblich am Stofftransport innerhalb der Nervenzellen beteiligt sind, kommt es zu Funktionsstörungen. Dadurch werden die Übertragungsstellen zwischen den Nervenzellen zerstört. Die daraus entstehenden Plaques, Ablagerungen im Gehirn, behindern die Reizübertragung zwischen den Nervenzellen. Erste Anzeichen dieser Vorgänge sind bereits bei ca. 50 % der Über-50-Jährigen nachzuweisen – zum tatsächlichen Ausbruch von Alzheimer kommt es aber bei wesentlich weniger Personen.

Während bisher nur die Symptome der Erkrankung therapiert werden konnten, strebt die aktuelle Forschung ein Stoppen oder zumindest eine massive Verzögerung von Alzheimer an. So wird etwa versucht, anhand von Biomarkern (z.B. Überprüfen des Liquors, frühzeitiges Feststellen von Amyloid-Ablagerungen) zu einer Frühdiagnostik zu gelangen. Personen, die tatsächlich an Alzheimer erkranken werden, von jenen abzugrenzen, die nur einen von mehreren Risiko-Parametern aufweisen, ist dabei jedoch eine große Herausforderung, die auch ethische Fragen aufwirft. In Graz konzentriert man sich daher auf die Entwicklung eines Impfstoffs, um Alzheimer zu bekämpfen. Die Impfung soll eine Reduktion des pathologischen TAU-Proteins bewirken. „Die Verträglichkeit des Impfstoffs ist bisher als sehr gut einzustufen – wir könnten schon bald eine Immunisierung gegen die TAU-Pathologie erreichen,“ zeigte sich Reinhold Schmidt optimistisch.

Im Alltag setzen wir Fettleibigkeit – wissenschaftlich auch als Adipositas bezeichnet – häufig mit Trägheit und Völlerei gleich. Dass die Forschung hier ein völlig anderes Bild zeichnet, zeigte Prof. Dr. Ulrich Schweiger, Psychiater und Psychotherapeut am Universitätsklinikum Lübeck (Deutschland) in seinem Vortrag „*Übergewicht entsteht im Gehirn*“. Er betonte die zentrale Rolle, die neuronale Vorgänge beim Entstehen von Adipositas spielen. Dies wird etwa in der so genannten „Selfish-Brain-Theorie“ beschrieben. Dabei wird die Fähigkeit des menschlichen Gehirns, die Energieversorgung zugunsten des eigenen, im Vergleich mit anderen Organen sehr hohen Bedarfs, zu regeln, als zentral angesehen. Denn ein Großteil des Energieverbrauchs – hauptsächlich wird Glucose für den hirneigenen Energiespeicher benötigt – findet im Gehirn statt. Und unser „Denkorgan“ verhält sich dabei selbstsüchtig (engl. selfish): Es lenkt den Energiestoffwechsel so, dass es zunächst sich selbst versorgt, bevor die Bedürfnisse der anderen Organe wie Herz, Leber oder Verdauungstrakt befriedigt werden. Bei Menschen mit Adipositas kommt es zu einem Stau in dieser Energie-Lieferkette. Anstatt die Energie an das Gehirn weiterzuleiten, kommt es zu einer überproportionalen Anhäufung von Energie im Fettgewebe. Um den Hirnstoffwechsel aufrechtzuerhalten, wird immer weiter Energie angefragt. Es entsteht Übergewicht und schließlich Adipositas. Darüber hinaus kann die Aufnahme bestimmter Lebensmittel zusätzlich negativ auf diesen Prozess wirken. „Fettersatzstoffe und Süßmittel liefern falsche Signale ans Gehirn und befördern dadurch die Entwicklung von Übergewicht“, gab Prof. Schweiger zu denken.

Zentrale Risikofaktoren für Adipositas sind neben spezifischen Erkrankungen wie z.B. einer Schilddrüsen-

ULRICH SCHWEIGER UNIVERSITÄT ZU LÜBECK

Die Zusammenhänge zwischen Übergewicht und psychischen Störungen sind nicht von der Hand zu weisen. So ist etwa bei jugendlichen Mädchen, die an Depression leiden, ein signifikant höheres Risiko für Übergewicht gegeben.



Unterfunktion die individuelle genetische Disposition, hochkalorische Ernährung in Kombination mit mangelnder körperlicher Bewegung, aber auch seelische Faktoren, wie z.B. Stress, Einsamkeit oder Depression. „Zwischen der Regulierung von Emotionen und jener des Essverhaltens gibt es eine ausgeprägte Überlappung“, betonte Ulrich Schweiger in seinem Vortrag. Bei Jugendlichen, und hier vor allem Mädchen, die an Depressionen leiden, sei etwa ein signifikant höheres Risiko, an Adipositas zu erkranken, gegeben. Darüber hinaus haben Menschen mit Depressionen auch ein größeres Risiko für Typ-2-Diabetes, einer Stoffwechselerkrankung, die zu einer abnormalen Erhöhung der Blutzuckerwerte führt. „Die Wechselwirkungen zwischen den Vorgängen im Gehirn, den Umweltfaktoren und psychischen Störungen im Zusammenhang mit Übergewicht müssen zukünftig noch besser beleuchtet werden,“ ist sich der Psychotherapeut sicher.



MICHAEL HERBERT MEDIZINISCHE UNIVERSITÄT GRAZ



Eine große Herausforderung liegt in der Therapie idiopathischer Schmerzen ohne feststellbare körperliche Ursache. Anstatt von einem ‚eingebildeten Leiden‘ zu sprechen, sollten bisher unbeachtete Faktoren – etwa die Darm-Gehirn-Kommunikation – näher beleuchtet werden.

An die 1,5 Millionen Menschen in Österreich leiden regelmäßig unter starken Schmerzen, was mit einem enormen Verlust an Lebensqualität für die Betroffenen einhergeht. Schmerzen werden normalerweise durch mechanische, chemische oder auch thermische Reize ausgelöst. In einer akuten Situation hat der Schmerz eine Schutz- und Warnfunktion inne und lässt schnell nach. Diese akuten, plötzlich auftretenden Schmerzen sind jedoch von chronischen Schmerzen zu unterscheiden – diese stellen vor allem dann ein Problem dar, wenn ihre Ursache nicht erkennbar ist und die anhaltende Pein mit gängigen Schmerzmitteln kaum gelindert werden kann. Bisher unerkannten Zusammenhängen bei chronischen, unspezifischen Schmerzen auf die Spur zu kommen, ist das erklärte Ziel von Prof. Dr. Michael Herbert, mittlerweile Leiter der Abteilung Spezielle Anästhesiologie, Schmerz- und Intensivmedizin an der Medizinischen Universität Graz. In seinem Vortrag zu „Chronischen Schmerzen“ gab Prof. Herbert

Einblick in neue Behandlungswege in diesem Bereich. PatientInnen mit chronischen unspezifischen Rückenschmerzen empfiehlt der Experte für Schmerzmedizin etwa eine multimodale Schmerztherapie, bei der auf die Injektion von Schmerzmedikamenten verzichtet wird. „Chronische Schmerzen lassen sich weder auf körperliche noch auf rein psychische Faktoren reduzieren. Es müssen die Wechselwirkungen von biologischen, psychologischen und sozialen Faktoren berücksichtigt werden“, betonte Michael Herbert in seinem Vortrag.

Auf Grundlage eines biopsychosozialen Modells werden verschiedene Behandlungswege, wie Information, Psychoedukation und Physiotherapie miteinander kombiniert. Durch gezieltes Training wird dabei u.a. die autochthone Muskulatur, die beidseitig entlang der Wirbelsäule verläuft und diese stabilisiert, gestärkt. So kann auch ohne Injektion von Schmerzmitteln und damit verbundenen Nebenwirkungen erfolgreich therapiert werden. Eine besondere Herausforderung für die Schmerzmedizin sind Prof. Herbert zufolge PatientInnen, die an chronischen idiopathischen Schmerzkrankungen wie z.B. Genitalschmerzen oder Fibromyalgie leiden. Das Fibromyalgie-Syndrom, auch Ganzkörperschmerz genannt, ist eine schwere chronische Erkrankung, die sich in Schmerzen der Muskulatur und des Bindegewebes äußert. Der Schmerz tritt dabei anhaltend an verschiedenen Stellen und ohne erkennbare Ursache auf. „In solchen Fällen mit sehr hohem Leidensdruck muss die Medizin bisher unbeachtete Erklärungswege beschreiten“, ist sich Prof. Herbert sicher. Die genaue Untersuchung einer Fibromyalgie-Patientin zeigte etwa, dass die Darmschleimhaut der Betroffenen durchlässig war. Ein zentraler Faktor könnten also u.a. Wechselwirkungen mit der Darm-Gehirn-Achse sein.

Kann Lernen durch Erkenntnisse der Gehirnforschung optimiert werden? Lernen begabte Kinder anders? Und wie könnte ein „gehirngerechter“ Unterricht aussehen? – Diesen Fragen widmete sich Prof. Dr. Roland H. Grabner (Institut für Psychologie, Karl-Franzens-Universität Graz) in seinem Vortrag „Neuropädagogik, Neurodidaktik, Neuroedukation“. Das Forschungsfeld der „Educational Neuroscience“ ist in der vergangenen Dekade stark gewachsen und auch international immer mehr verankert. Der Forschungsbereich ist dabei durch eine starke interdisziplinäre Ausrichtung am Schnittpunkt von Neurowissenschaften, Didaktik bzw. Pädagogik und Psychologie gekennzeichnet. „Die Gehirnforschung kann inkrementelle Einsichten in kognitive Prozesse geben, die Diagnostik von Lernstörungen durch neuronale Messungen verbessern und den Lernerfolg unterstützen“, fasste Prof. Grabner einige der zentralen Anwendungsbereiche der Neuropädagogik zusammen. So zeigt etwa eine Studie zur Fehlerverarbeitung bei mathematisch unterschiedlich begabten Personen, dass die Probandengruppe der Begabten beim Erkennen und Verarbeiten von Fehlern bestimmte Gehirnregionen stärker aktivierte als die Gruppe der weniger Begabten. Diese und ähnliche neurowissenschaftliche Daten – etwa, dass unterschiedliche Lernstadien mit verschiedenen Gehirnaktivierungsmustern einhergehen – bieten zukunftsweisende Einsichten in kognitive Strategien und Lernprozesse und können sowohl bei ungünstigen Voraussetzungen wie Lernstörungen als auch zur allgemeinen Unterstützung des Lernerfolgs eingesetzt werden.

Grenzen des Forschungsfeldes sieht der Psychologe und Experte für Begabungsforschung jedoch auch, und zwar u.a. in methodischer Hinsicht.

ROLAND H. GRABNER KARL-FRANZENS-UNIVERSITÄT GRAZ

Man erwartet von Seiten der Bildungspolitik eindeutige Lösungen für einen perfekten Unterricht. Die Neurowissenschaften können zwar zukunftsweisende Einblicke in Lernprozesse geben, sehen sich hier aber mit teils unrealistischen Vorstellungen konfrontiert.



Dies zeige sich etwa bei Untersuchungen mit funktioneller Magnetresonanztomographie (fMRT), bei denen durch Antworten der ProbandInnen Erkenntnisse über Lernprozesse gewonnen werden sollen. „Je komplexer die Aufgaben sind, desto mehr verschiedene kognitive Prozesse laufen ab. Diese zu differenzieren ist eine große Herausforderung“, so Prof. Grabner. Und auch mit Blick auf die Komplexität des Unterrichts, der verschiedenste Komponenten und Kontextbedingungen aufweist, werden Grenzen in Bezug auf die Umsetzung neurowissenschaftlicher Erkenntnisse im Klassenzimmer deutlich. „Die Gehirnforschung kann individuelle Lernvoraussetzungen und -prozesse untersuchen, nicht aber das Schulklima“, fasste Roland H. Grabner zusammen. Generell sei deshalb die Kommunikation mit der Öffentlichkeit und hier v.a. mit den Lehrpersonen verbesserungswürdig, um pseudowissenschaftlichen „Neuomythen“ und unrealistischen Erwartungen entgegenzuwirken.



Das Gehirn des Menschen ist im Verhältnis zum gesamten Körper ein winziges Organ: Es wiegt lediglich zwischen 1,2 und 1,4 kg und macht somit nur 2 Prozent des gesamten Körpergewichts eines Menschen aus, verbraucht aber mit rund 20 Prozent des Blutvolumens sehr viel Energie. Das liegt u.a. daran, dass die 80 bis 100 Milliarden Nervenzellen im Gehirn ständig miteinander kommunizieren müssen, damit der Mensch fühlen, denken und handeln kann.

ZUR PERSON

Prof. Dr. Lutz Jäncke studierte Psychologie, Neurophysiologie und Hirnforschung an der Ruhr-Universität Bochum, an der TU Braunschweig und an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Er habilitierte sich 1995 an der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Düsseldorf mit einer Arbeit über „Anatomische und funktionelle Hemisphärenasymmetrien.“ Nach einer Tätigkeit als Senior Researcher am Institut für Medizin im Forschungszentrum Jülich hatte der in Wuppertal gebürtige Neuropsychologe ab 1997 eine Professur für Allgemeine Psychologie an der Otto-von-Guericke-Universität in Magdeburg inne. Seit 2002 ist Lutz Jäncke Professor für Neuropsychologie an der Universität Zürich.

Und dieses gigantische Hirnnetzwerk ist nicht statisch, sondern wird durch unsere Erfahrungen ständig angepasst und erweitert. Dass sich das Gehirn im Verlauf des Lebens laufend verändert, wird in den Neurowissenschaften als neuronale Plastizität bezeichnet. Mithilfe verschiedener Methoden, z.B. der Elektroenzephalographie (EEG) oder der funktionellen Magnetresonanztomographie (fMRT), können Veränderungen in Struktur und Funktion des Gehirns wissenschaftlich erforscht werden. Prof. Dr. Lutz Jäncke, Neuropsychologe und Experte für Plastizitätsforschung, bot dem interessierten Publikum bei seinem Abendvortrag des Symposiums unter dem Titel „Das plastische Gehirn: unser größtes Vermögen für die Zukunft“ Einblicke in diesen faszinierenden Bereich der Neurowissenschaften. Die Plastizitätsforschung ist dabei eine relativ junge Disziplin – erst in den letzten 25 bis 30 Jahren wurde der Formbarkeit des menschlichen Gehirns erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt. Die Plastizität des Gehirns zeigt sich dabei sowohl in seiner Struktur als auch in der Funktion. „Unter der funktionellen Neuroplastizität versteht man erfahrungsbedingte neurophysiologische Aktivitätsveränderungen innerhalb von neuronalen Netzwerken, während die strukturelle Neuroplastizität die erfahrungsbedingte morphologische Veränderung des Gehirns beschreibt“, fasste Prof. Jäncke zusammen. Ein wichtiger Motor für die herausragenden Befunde in Bezug auf die neuronale Plastizität waren die technologischen Fortschritte bei bildgebenden Verfahren. V.a. durch verschiedene fMRT-Studien, bei denen Veränderungen der Gehirne durch Spezialisierung, z.B. bei Musikern, Sportlern oder Schachspielern, untersucht wurden, konnten maßgebliche Erkenntnisse gewonnen werden. Hier zeigte sich etwa, dass jede Form der Expertise eine besondere

Form neuroanatomischer Veränderungen des Gehirns mit sich bringt. So ist beispielsweise bei Pianisten, die auf einem Keyboard spielen, auch dann der Hörcortex aktiv, wenn der Ton des Instruments abgeschaltet ist. Generell verändern alle Lernerfahrungen, die wir vom Kindes- bis ins hohe Alter sammeln, unser Gehirn. „Das Gehirn ist ein maximal plastisches, dynamisches, sich selbst organisierendes Organ und Lernen eine zentrale Eigenschaft des Menschen,“ betonte der Neuropsychologe in seinem Vortrag. Sich selbst organisierend ist unser Denkorgan auch insofern, als es an und für sich von anderen Organen unabhängig ist. Das hochkomplexe Netzwerk generiert und kontrolliert unser Denken, Fühlen, Handeln und Wahrnehmen. Demzufolge ist ein Bewusstsein laut Jäncke ohne Gehirn nicht möglich. Vielmehr könne das bewusste Wahrnehmen des Selbst als ein Epiphänomen – eine Begleiterscheinung – der neuronalen Aktivität angesehen werden.

Die enorme Bedeutung des Gehirns wird im Besonderen bei Erkrankungen, die aufgrund von lädierten Gehirnarealen entstehen, deutlich. Als Beispiele nannte der Neuropsychologe Lutz Jäncke etwa die Anosognosie, eine hirnorganisch bedingte Fehlwahrnehmung des eigenen Körpers, oder das Alien-Hand-Syndrom, eine sehr seltene neurologische Störung, bei der sich eine der beiden Hände des Patienten jeder willentlichen Kontrolle entzieht und sozusagen ein Eigenleben führt. „Kennt man die Lokalisation des lädierten Gehirnareals, kann man die Art des psychologischen Ausfalls regelrecht vorhersagen“, so Jäncke. Auf Basis der Plastizitätsforschung und der damit verbundenen neuen Erkenntnisse zur Funktionsweise des Gehirns sollen daher zukünftig neue Therapiemöglichkeiten für neurologische und psychiatrische Erkrankungen entwickelt werden.



Prof. Lutz Jäncke

Die Plastizität, die Veränderbarkeit des Gehirns durch Lernen und Training, kann dafür gewinnbringend eingesetzt werden. „Wir verändern unser Gehirn von Kindesbeinen an Minute zu Minute und Tag für Tag – abhängig davon, was wir damit tun und welche Erfahrungen wir sammeln“, wies Lutz Jäncke auf die Verantwortung, die jede/r von uns selbst für die Gesundheit seines bzw. ihres Denkorgans hat, hin. Denn diese Prozesse hören nicht mit dem Körperwachstum auf. Durch Lernerfahrungen werden immer wieder neue funktionelle Verbindungen aufgebaut, und Lernen können wir bis ins hohe Alter äußerst effizient durchführen. «

Den Abschluss des INGE St.-Symposiums zum 10-jährigen Bestehen bildete eine Podiumsdiskussion zum Thema „Herausforderungen und Perspektiven der Neurowissenschaften im 21. Jahrhundert“, die von ORF-Moderator Mag. Helmut Schöffmann geleitet wurde. Fünf ExpertInnen der Neurowissenschaften tauschten sich in diesem Rahmen untereinander und mit dem Publikum aus: Prof. Lutz Jäncke (Abteilung Neuropsychologie, Universität Zürich), Prof. Franz Fazekas (Universitätsklinik für Neurologie, Medizinische Universität Graz), Prof.ⁱⁿ Anja Ischebeck (Institut für Psychologie, Karl-Franzens-Universität Graz), Prof. Gernot Müller-Putz (Institut für Neurotechnologie, Technische Universität Graz) und INGE St.-Vorsitzender Prof. Peter Holzer (Institut für Experimentelle und Klinische Pharmakologie, Medizinische Universität Graz). Aus der Perspektive der verschiedenen Fachbereiche, die interdisziplinär an neurowissenschaftlichen Fragestellungen arbeiten, diskutierten die ExpertInnen aktuelle Herausforderungen in der Gehirnforschung. Dabei wurde u.a. betont, dass die Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Arbeitsbereichen durch eine integrative Herangehensweise noch stärker herausgearbeitet werden sollten. So könnte zum Beispiel das Zusammenspiel von Gehirn und Verdauungstrakt oder zwischen dem Gehirn und dem Herzen in zukünftigen Forschungsarbeiten noch mehr in den Blick genommen werden.

In der Diskussion akzentuierten die ExpertInnen als weitere Herausforderung der Neurowissenschaften für die kommenden Jahre, dass die bisherigen Erkenntnisse der Gehirnforschung nun mehr und mehr im klinischen Bereich Anwendung finden müssen, um die Therapiemöglichkeiten zu verbessern. Ein wichtiger Fortschritt, den der Aufschwung in den letzten Jahrzehnten rund um die Neurowissenschaften gebracht hat, ist dabei die Enttabuisierung psychischer und neurologischer Erkrankungen. Damit wurde auch ein zentrales Anliegen der Initiative Gehirnforschung Steiermark angesprochen: die Kommunikation neurowissenschaftlicher Themen und Erkenntnisse in der Öffentlichkeit. Diesbezüglich wiesen die ExpertInnen auf die Verantwortung hin, die NeurowissenschaftlerInnen gegenüber der Gesellschaft haben. Komplexe Ergebnisse neurowissenschaftlicher Studien müssen in verständlicher Weise kommuniziert werden, dürfen aber dennoch nicht so stark vereinfacht sein, dass Neuromythen entstehen. Außerdem dürfen neue Erkenntnisse, z.B. zur Veränderbarkeit und Formbarkeit des Gehirns, nicht dazu führen, dass der Mensch nur noch als Objekt einer ständigen Optimierung angesehen wird.

Thematisiert wurden auch die Leistungen von Seiten der Technik, die erbracht werden müssen, um neurowissenschaftliche Erkenntnisse einerseits überhaupt erst erlangen zu können, und andererseits in Applikationen für PatientInnen, aber auch für technologische Anwendungen im Alltag übertragen zu können. Derzeit wird beispielsweise an Möglichkeiten gearbeitet, wie beim Autofahren über Messungen der mentalen Aktivität des Fahrers bzw. der Fahrerin der aktuelle Workload der Person festgestellt werden kann. Ist der Workload zu hoch, wird automatisch das Radio abgeschaltet oder

zu einer Fahrpause geraten. Wie facettenreich die Gehirnforschung ist, zeigte sich also nicht nur an den Vorträgen aus verschiedenen Arbeitsbereichen der Gehirnforschung, die das Nachmittags- und Abendprogramm des INGE St.-Symposiums bereicherten, sondern auch an den Statements der ExpertInnen im Rahmen der Podiumsdiskussion und den Beiträgen aus dem Publikum. In einem Punkt waren sich jedoch alle DiskussteilnehmerInnen einig: Die Neurowissenschaften werden auch in den nächsten zehn Jahren spannende Fragen und mit Sicherheit auch überraschende Antworten rund um unser Denkorgan bereithalten. <<



V.l.: Prof. Lutz Jäncke, Prof. Peter Holzer, Prof.ⁱⁿ Anja Ischebeck, Prof. Gernot Müller-Putz, Mag. Helmut Schöffmann, Prof. Franz Fazekas



» Die Sicht auf das Alter ändert sich aktuell massiv. Kognitive Leistungen können vor allem bei gesunden älteren Personen durch gezielte Maßnahmen gesteigert werden. «

Prof. Lutz Jäncke

» Das vorige Jahrzehnt war *die* Dekade des Gehirns. Oft wurden zu stark vereinfachende Erklärungen durch populärwissenschaftliche Veröffentlichungen verbreitet. Nach einer Klärungsphase findet heute ein rationalerer Umgang mit den Befunden der Neurowissenschaften statt. «

Prof. Peter Holzer

» Bei aller Faszination gegenüber den Erkenntnissen aus der Gehirnforschung müssen wir eine gewisse Distanz zur eigenen Wissenschaft bewahren. Wir dürfen nicht einem unrealistischen Optimierungswahn verfallen. «

Prof.ⁱⁿ Anja Ischebeck

» Die moderne Gesellschaft ist von Technologie durchdrungen. Eine der aktuellen Herausforderungen der Technik ist es, Gehirnsignale entsprechend aufzubereiten und für Anwendungen im Alltag und im klinischen Bereich nutzbar zu machen. «

Prof. Gernot Müller-Putz

» Aktuelle Erkenntnisse der Neurowissenschaften, z.B. aus der Plastizitätsforschung, geben Anlass zur Hoffnung für die Umsetzung im klinischen Bereich. Selbst bei Läsionen von Hirnarealen ist eine Wiederherstellung der Gehirnfunktionen möglich. «

Prof. Franz Fazekas

Die Initiative Gehirnforschung Steiermark feierte 2015 ihren zehnten „Geburtstag“. Den Kinderschuhen schon längst entwachsen, entwickelte sich die Plattform über die Jahre zu einem international anerkannten Forschungsverbund der Neurowissenschaften in der Steiermark. Eine zentrale Rolle in dieser positiven Entwicklung von INGE St. spielten die Neuropsychologin *Prof.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Christa Neuper*, heute Rektorin der Karl-Franzens-Universität Graz, und *Mag.^a Kristina Edlinger-Ploder*, Landesrätin für Wissenschaft und Forschung und später Vizerektorin der Medizinischen Universität Graz. Christa Neuper, die in ihrer Forschungsarbeit selbst stets universitätsübergreifende Kooperation lebt, initiierte den Aufbau des interuniversitären und interdisziplinären Netzwerks und koordinierte die Aktivitäten von INGE St. seit deren Gründung 2005. Große Unterstützung fand sie dabei von Anfang an durch die damalige Landesrätin für Wissenschaft und Forschung, *Mag.^a Kristina Edlinger-Ploder*.

Beflügelt vom Facettenreichtum der Gehirnforschung und ihren Anwendungsmöglichkeiten in Schule, Gesellschaft und Medizin setzten sich Neuper und Edlinger-Ploder über die Jahre hinweg mit viel Engagement und Herzblut für INGE St. ein, um die Forschungsbedingungen für NeurowissenschaftlerInnen in der Steiermark zu verbessern. 2011 – nach sieben Jahren – übergab Rektorin Christa Neuper den Vorstandsvorsitz an Prof. Peter Holzer, 2014 folgte *Mag. Christopher Drexler* *Kristina Edlinger-Ploder* in der Funktion als Landesrat für Wissenschaft und Forschung nach. Um ihre herausragenden Verdienste um den Aufbau von INGE St. zu würdigen, wurde Rektorin Christa Neuper und Landesrätin a.D. *Kristina Edlinger-Ploder* im Rahmen des Jubiläumssymposiums feierlich die Ehrenmitgliedschaft von INGE St. verliehen.



2006



2010



2015

Die Methoden der Neurowissenschaften entwickeln und verbessern sich fortwährend und ermöglichen vielversprechende Einsichten bei Forschungsfragen aus den unterschiedlichsten Bereichen. So sind etwa Arbeiten, die sozialpsychologische Fragestellungen mit neurowissenschaftlichen Methoden verknüpfen, für die Neurowissenschaften, die Medien und auch für Fördergeber von zentralem Interesse. SozialpsychologInnen stehen den sozial-neurowissenschaftlichen Ansätzen jedoch mitunter skeptisch gegenüber. Das „Small Group Meeting on Social Neurosciences“ bot interessierten ForscherInnen daher die Möglichkeit, Fragen und Herausforderungen der Sozialen Neurowissenschaften zu diskutieren.

Von Seiten der Sozialpsychologie steht im Zentrum der Diskussionen die Frage, welchen Beitrag die Neurowissenschaften für ihre Forschungen leisten können: Welche Methoden bieten sie und welche dieser Methoden können sinnvollerweise für sozialpsychologische Fragestellungen angewandt werden? Wie können Fehler bei der Anwendung im eigenen Forschungsfeld vermieden werden? Welche Informationen können aus neurowissenschaftlichen Forschungsdaten für die Sozialpsychologie abgeleitet werden?

Das „Small Group Meeting on Social Neurosciences“ fand vom 9. bis 11. September 2015 im Schloss St. Martin in Graz statt und leistete einen wertvollen Beitrag zur Klärung dieser Fragen. Teilgenommen haben sowohl erwiesene ExpertInnen beider Disziplinen als auch DoktorandInnen und Post-Docs. Den Schwerpunkt des Meetings bildete dabei die Diskussion über die Möglichkeiten und Grenzen neurowissenschaftlicher Ansätze für sozialpsychologische Fragestellungen. Die zahlreichen Vorträge waren thematisch in vier Blöcke

strukturiert und fokussierten statistische Verfahren, Herausforderungen der Anwendung neurowissenschaftlicher Methoden, die Stellung der Sozialen Neurowissenschaften in angewandten Kontexten wie Neuroökonomie, Gesundheit und Recht und die Neurowissenschaften im Feld der Sozialpsychologie. Die Initiative Gehirnforschung Steiermark unterstützte die Veranstaltung, indem sie die Vorträge von zwei renommierten Wissenschaftlern auf dem Gebiet der Sozialen Neurowissenschaften ermöglichte, die einen Einblick in ihre Forschungstätigkeiten gewährten: Keynotespeaker Prof. Dr. Carsten de Dreu, tätig an der Universität Leiden und am Center for Experimental Economics and Political Decision Making (CREED) der Universität Amsterdam, und Prof. Dr. Allan Sanfey vom Institut für Psychologie der University of Arizona (USA) bzw. vom Donders Institute for Brain, Cognition and Behaviour der Universität Radboud (Niederlande).

Prof. Dr. Carsten de Dreu thematisierte in seinem Vortrag die Wirkung von Oxytocin auf das „soziale Gehirn“.

Bei Oxytocin handelt es sich um ein Hormon, das die soziale Interaktion beeinflusst und unter anderem einen positiven Effekt auf die Bereitschaft zu Kooperation, Güte, Loyalität, Großzügigkeit und Vertrauen hat. Die Forschungen des Vortragenden zeigten jedoch, dass die Auswirkungen von Oxytocin differenzierter zu betrachten sind. Beispielsweise betrifft die gesteigerte Kooperationsbereitschaft nur Personen innerhalb der eigenen Gruppe, nicht jedoch so genannte Outgroup-Members, die als fremd wahrgenommen werden. Dieser Befund ist ein Beispiel dafür, dass Erkenntnisse aus der Hormonforschung und der Sozialen Neurowissenschaft für die Sozialpsychologie von unmittelbarer Relevanz sind und fundierte Aussagen ermöglichen.

Die Rolle der Neurowissenschaften bei der Analyse von Entscheidungsprozessen, besonders in sozialen Kontexten, diskutierte Prof. Dr. Allan Sanfey in seinem Vortrag. Er präsentierte Forschungsergebnisse, die sich aus einer Kombination mehrerer Methoden ergeben haben: Verhaltensexperimente,

funktionelles Neuroimaging (Gehirnbildgebung) und Ökonomiemodelle dienten dazu, die Risikobereitschaft bei einer Investition oder die Strategiefindung im Rahmen eines Spiel zu untersuchen. So konnten die zentralen Mechanismen der Entscheidungsfindung mit Daten aus den unterschiedlichen Untersuchungsverfahren rekonstruiert werden. Die unmittelbare Relevanz dieser integrativen Methodik hob der Vortragende am Ende seiner Präsentation hervor: Diese Forschungsergebnisse ermöglichen es, öffentliche Debatten, etwa über die Rolle von Erwartungen bei finanziellen oder gesundheitsbezogenen Entscheidungen, mit wissenschaftlichen Daten abzusichern.

Durch die interessanten Vorträge und die anregenden Diskussionen gelang es, das Thema der Kooperation zwischen Neurowissenschaften und Sozialpsychologie aus verschiedenen Blickwinkeln zu beleuchten. So war das Meeting ein voller Erfolg sowohl für etablierte ProfessorInnen als auch für NachwuchswissenschaftlerInnen und wurde mit dem Wunsch auf Fortführung in den kommenden Jahren beendet.



Prof. Carsten de Dreu



Prof. Allan Sanfey

Die Creditionen-Forschung analysiert den Glauben als Prozess und Tätigkeit

Prof. Hans-Ferdinand Angel



Prof. Rolf Reber

V.l.: Prof. Peter Holzer, Prof. Hans-Ferdinand Angel, Prof. Rüdiger Seitz

Dr. Miguel Farias

Wir sind in religiösen Kontexten ebenso wie im alltäglichen Leben permanent mit Glaubensprozessen (so genannten Creditionen) konfrontiert. Dies betrifft die profane Entscheidung, welche Kleidung man dem Wetter entsprechend wählen soll, ebenso wie die komplexeren Fragen des religiösen Glaubens. Die Creditionen-Forschung als interdisziplinäres Arbeitsfeld nimmt in Graz durch das Projekt „Credition Research“ unter der Leitung von Univ.-Prof. Dr. Hans-Ferdinand Angel eine Vorreiterrolle ein.

In diesem Forschungsgebiet konnten im Jahr 2015 gleich zwei Jubiläen gefeiert werden: Anlässlich des fünfjährigen Bestehens des Credition Research-Projektes fand vom 21. bis 24. Oktober 2015 der Kongress „The Structure of Creditions – Stabilization, Awareness and Attitude“ im Franziskanerkloster Graz statt. Diesen Kongress konnte die Initiative Gehirnforschung Steiermark durch die Förderung von zwei Referenten unterstützen. Prof. Dr. Rolf Reber von der Universität Oslo thematisierte in seiner Präsentation „Enchantment through critical feeling – How people come to believe what they want to believe“ die unterschiedlichen Mechanismen der Glaubensentwicklung. Dr. Miguel Farias von der Oxford University stellte in seinem Vortrag „An experimental approach to the study of religious and secular beliefs“ eine Reihe neuer experimenteller Studien vor, die den Ursprüngen und den Funktionen von Glaubensprozessen nachgehen.

Als Höhepunkt des Kongresses wurde der sechzigste Geburtstag des Leiters des Credition Research-Projektes, Univ.-Prof. Dr. Hans-Ferdinand Angel, mit dem Symposium „Am Puls des Geistes“ gefeiert. Das Programm dieser Veranstaltung wurde mit einem Festvortrag von Prof. Dr. Rüdiger Seitz abgeschlossen, der durch die Unterstützung von INGE St. ermöglicht wurde.



ZUR PERSON

Prof. Dr. Rüdiger Seitz

ist Leiter des Zentrums für Neurologie und Neuropsychiatrie an der Abteilung für Neurologie des Universitätsklinikums der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Nach seiner Promotion und einem Forschungsaufenthalt in der Abteilung für Klinische Neurophysiologie in Stockholm habilitierte er sich 1991 an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, wo er fünf Jahre später als Professor für Neurologie berufen wurde. Von 2006 bis 2007 war er an der La Trobe University sowie am National Stroke Research Institute in Melbourne (Australien) tätig. Prof. Seitz ist Facharzt für Neurologie, Spezielle Neurologische Intensivmedizin, Klinische Geriatrie sowie Physikalische Therapie. Seine Forschungsinteressen und Projektschwerpunkte liegen in der Kognitiven Neurologie, der Wahrnehmungs-, Glaubens- und Entscheidungsforschung sowie in der Erforschung von Schlaganfall und Epilepsie. Mit Graz verbindet ihn seine langjährige Kooperation und Mitarbeit im Credition-Projekt.

Nach einführenden Worten des Vorsitzenden der INGE St., Univ.-Prof. Dr. Peter Holzer zum beruflichen Werdegang und zu den Forschungsfeldern des Vortragenden beleuchtete Prof. Seitz das Thema des Abends aus der Perspektive der Neurowissenschaft. Unter dem Titel „Glauben – Lernen – Haltung“ thematisierte er die Vielschichtigkeit und Komplexität der Fragestellungen, die sich aus der Creditionen-Forschung ergeben. Zunächst wandte er sich der Frage zu, was denn überhaupt unter Glaubensinhalten und -prozessen verstanden wird. Die Basis dieser Vorgänge bildet immer ein Wahrnehmungs- bzw. Bewertungsvorgang, der letztlich als Wahrscheinlichkeitsprozess gesehen wird: Was wir sehen und wahrnehmen, ist im Grunde immer das, was wir zu sehen und wahrzunehmen glauben. Aus dem Registrieren von Wahrnehmungsinhalten entsteht dann das Bedürfnis, das Gesehene in Kombination mit Kognition und Emotion in einen größeren Zusammenhang zu stellen und ihm Sinn zu verleihen. Diese Überzeugung steht auch im Zentrum des von Prof. Angel entwickelten Basic-Credition-Prozesses.

In neurologischer Hinsicht können die an diesem Wahrnehmungsvorgang beteiligten Gehirnareale mit funktionaler Magnetresonanztomographie (fMRT) ermittelt werden. „Ob die Wahrnehmung nun bewusst oder unbewusst erfolgt: Die Informationsverarbeitung im Gehirn geht sehr schnell vonstatten, in wenigen Millisekunden“, so Seitz. Dies zeigen etwa Analysen von kortikalen bzw. subkortikalen Strukturen, die den zeitlichen Ablauf eines Glaubensprozesses abbilden: Nach der Wahrnehmung von Glaubensinhalten gibt das limbische System Handlungsanweisungen weiter, das assoziative System wählt aus Handlungsalternativen aus, das Projektionsystem leitet an und das spinale bzw. das muskuläre System führt gegebenenfalls reaktive Bewegungen aus. Es zeigt sich also, dass in der initialen Phase ganz andere Gehirnregionen betroffen sind als

„Unsere Gesellschaft ruht auf dünnem Eis. Wir sollten uns mit den Mechanismen des gegenseitigen Verstehens auseinandersetzen.“

(Prof. Rüdiger Seitz)

in späteren Vorgängen. Eine besonders große Rolle bei der Festlegung auf Glaubensinhalte spielen auch die unterhalb der Großhirnrinde gelegenen Basalganglien, wo die Aneignung von Gewohnheiten stattfindet. Durch wiederkehrende Erfahrungen werden die Wahrnehmungsprozesse schließlich zu Glaubensinhalten fixiert oder gewissermaßen „gelernt“. So kann beispielweise immer nur geglaubt werden, dass sich die Erde um die Sonne dreht, da diese Information vom Subjekt nicht objektiv nachprüfbar ist. Das Gefühl des Wissens beruht hier auf angelerntem Glauben.

Diese sich aus Wahrnehmung und emotionaler Bewertung ergebenden Glaubensinhalte sind schlussendlich auch die Basis für unser Verhalten. Im Gehirn sind hierbei der Parietallappen (Repräsentation des Glaubens) und der Frontallappen (Evaluation des Glaubens) betroffen, die funktionell verbunden sein müssen. Die Verarbeitung von Informationen und deren emotionale Bewertung beziehen sich dabei auf vergangene Ereignisse, während die

Verhaltensweisen und Aktionen immer die Zukunft betreffen. Diese Form der zukunftsgerichteten Verhaltenskontrolle betrifft vor allem den religiösen Glauben, wo Verheißung und Heilsversprechen eine zentrale Rolle zukommt. In diesem Zusammenhang darf auch der Ritus nicht unterschätzt werden, bei dessen Ausübung es ebenfalls stark auf Erfahrung und glaubensverstärkende Handlungen ankommt. Glaubensinhalte werden durch Riten erlernt und bestimmen auch die Haltung von Personen. Hierbei ist vor allem der Zusammenhang zwischen religiösem Denken und Verhalten wichtig, für den es verschiedene psychologische Hypothesen gibt. Neurowissenschaftliche Studien zeigen, dass religiöse Erfahrungen mit spezifischen Gehirnaktivitäten einhergehen. Unter Rezeption des Psalms 23 aus der Bibel (*Der Herr ist mein Hirte, mir wird nichts mangeln*) kommt es zu gesteigerter Aktivierung im dorsomedialen Frontalkortex als Region für die Verarbeitung höherer Emotionen. Glaubensprozesse können also als fundamentale, hoch entwickelte Gehirnfunktionen eingestuft werden.



ZUR PERSON

Univ.-Prof. Dr. Hans-Ferdinand Angel

ist Vorstand des Instituts für Katechetik und Religionspädagogik an der Karl-Franzens-Universität Graz. 1994 habilitierte er sich mit seiner Arbeit „Der Religiöse Mensch in Katastrophenzeiten. Religionspädagogische Perspektiven kollektiver Elendsphänomene.“ 1997 wurde er als Professor für Religionspädagogik an die Karl-Franzens-Universität Graz berufen. Seit 2011 ist er Leiter des Credition Research-Projekts, das sich mit der Struktur von Glaubensprozessen religiöser und profaner Art beschäftigt. Ziel ist die Erarbeitung eines kognitionswissenschaftlich fundierten Creditionen-Modells, das den Ablauf von Glaubensprozessen darstellt. Dieser interdisziplinär konzipierte Ansatz kommt sowohl in der Grundlagenforschung als auch in verschiedenen Anwendungsbereichen zum Einsatz.

LINKTIPP

Nähere Informationen zur Creditionen-Forschung finden Sie unter:

<http://credition.uni-graz.at/>



Die Wahrnehmung der Eigenbewegung (self-motion) im dreidimensionalen Raum ist ein hoch interessantes, aber auch komplexes und äußerst schwer zu untersuchendes Phänomen. Für die Gehirnforschung ist dabei eine der brennendsten Fragen, wie die Aktivität der betroffenen Gehirnareale durch innovative Versuchsanordnungen und Analysemethoden erforscht werden kann.



Prof. Robert J. Barry, Prof. Gert Pfurtscheller

Um sich in der Welt orientieren und zielgerichtet fortbewegen zu können, sind wir tagtäglich gefordert, unsere eigene Bewegung im Raum wahrzunehmen und kognitiv zu verarbeiten. Allerdings ist noch sehr wenig bekannt, welche Prozesse im Gehirn bei diesen Vorgängen eine Rolle spielen. Nach einleitenden Worten von Prof. Pfurtscheller (Technische Universität Graz) präsentierte Prof. Robert J. Barry in seinem Vortrag eine Methode zur Analyse der Gehirnaktivität bei Eigenbewegung.

Ein grundlegendes Problem besteht darin, dass die Reize aus der Umgebung vergleichbar, also kontrolliert und damit untersuchbar sein sollten. Aus diesem Grund wählte er eine Versuchsanordnung, die nicht auf tatsächlichen, sondern auf scheinbaren, durch Sinnes täuschungen ausgelösten Bewegungsempfindungen (illusory self-motion) der ProbandInnen beruhte. Diese Täuschung wird durch ein Phänomen namens Vektion hervorgerufen. Es handelt sich dabei um einen Effekt, der auftritt, wenn der Beobachtende eine bewegte Szene als Eigenbewegung wahrnimmt.

Prof. Barry präsentierte in diesem Zusammenhang eine Versuchsanordnung, die mit der Simulation einer Vorwärtsbewegung mit einer vorgetäuschten Geschwindigkeit von 10 km/h beginnt. Da die Wahrnehmung der Eigenbewegung vorwiegend visuell dominiert ist, wird den TeilnehmerInnen der Studie diese Bewegung für 20 Sekunden anhand eines Videoclips simuliert. Danach folgt für zehn Sekunden ein Stillstand des gleichen Bildes, wodurch der Ein-

„Die Einflüsse von simulierter Eigenbewegung auf neuronale Aktivität sind bis jetzt noch nicht hinreichend erforscht.“

(Prof. Robert J. Barry)

druck von Eigenbewegung ausgelöst wird. Während dieses gesamten Vorgangs werden die Gehirnströme mithilfe von Elektroenzephalografie (EEG)-Messungen aufgezeichnet. Dieses Untersuchungsverfahren basiert auf der Messung der elektrischen Hirnströme, indem die Spannungsschwankungen der Hirnrinde über die Kopfoberfläche aufgezeichnet werden.

Die Daten aus den EEG-Messungen werden dann mittels der so genannten Hauptkomponentenanalyse (Principal Components Analysis, PCA) strukturiert und dadurch stark vereinfacht dargestellt. Dies gelingt, indem die umfangreichen Datensätze mit einer Vielzahl statistischer Variablen auf eine viel geringere Anzahl – dafür möglichst aussagekräftiger – Komponenten (die so genannten „Principal Components“ oder „Hauptkomponenten“) reduziert werden. Diese Hauptkomponentenanalyse wird unter anderem bei ERP-Studien (Event-Related Potentials) verwendet, wo mittels Wellenformen in Elektroenzephalogrammen Sinneswahrnehmungen oder kognitive Prozesse dargestellt werden. Um die Forschungsergebnisse noch weiter zu verbessern, hat das Forscherteam um Prof. Barry mit den aus der oben beschriebenen Versuchsreihe erhaltenen Daten ERSP (Event-Related Spectral Perturbation)-Analysen durchgeführt. Dieses Verfahren erlaubt es, die mit einem bestimmten Ereignis in Zusammenhang stehende Gehirnaktivität zu untersuchen, die in ERP-Auswertungen nicht

erfasst wird. ERSP-Analysen werden in der Neurologie speziell für die Analyse von ereignisbezogenen Veränderungen der EEG-Wellenbewegungen eingesetzt.

„Das Ziel unserer Forschungen wird es sein zu klären, wo und wann die Wahrnehmung von Eigenbewegung im Gehirn verarbeitet wird.“

(Prof. Robert J. Barry)

Als eines der wichtigsten Ergebnisse der Auswertungen konnte Prof. Barry feststellen, dass vier Komponenten der Gehirnaktivität während der Konfrontation mit der simulierten Bewegung beeinflusst werden, zwei Komponenten jedoch erst nach Stillstand des gezeigten Bildes die höchste Aktivität zeigen. Dies könnte eine messbare Reaktion auf die scheinbare Eigenbewegung sein, da die Auswirkung auf die Komponenten erst nach dem Stoppen der Bewegungssimulation – und somit mit dem Einsetzen der simulierten Eigenbewegung – nachgewiesen werden kann. Als interessantes Zusatzergebnis dieser richtungs-

weisenden Studie konnte gezeigt werden, dass es einen Zusammenhang zwischen der Gehirnaktivität und der Herzfrequenz der ProbandInnen während der Untersuchung gibt.

Als Fazit hob Prof. Barry die großen Vorteile der PCA im Rahmen seiner Forschungen hervor und wies darauf hin, dass die präsentierte Studie den Anfang einer Reihe weiterführender Analysen darstellt.



ZUR PERSON



Robert J. Barry, PhD, DSc, ist Professor am Institut für Psychologie und Direktor des Instituts für Brain & Behaviour Research der Universität Wollongong (Australien). Er promovierte in Psychologie und Psychophysiologie an den Universitäten Sidney und New South Wales. Aktuell ist er führendes Mitglied der International Organisation of Psychophysiology. Im Zentrum seiner Forschungen liegen unter anderem die bildgebenden Verfahren bei Gehirnaktivitätsmessungen sowie die Wechselwirkungen zwischen Gehirnaktivität und Herzfrequenz.

An der Karl-Franzens-Universität Graz fand vom 17. bis 19.9.2015 der 12. Kongress der Fachgruppe Gesundheitspsychologie statt. Die Initiative Gehirnforschung Steiermark konnte diese von Univ.-Prof. Dr. Andreas Schwerdtfeger (Institut für Psychologie der Karl-Franzens-Universität Graz) organisierte Tagung durch die Förderung eines Plenarsprechers unterstützen. Prof. Dr. Manfred Schedlowski ist einer der führenden Forscher in der Analyse klassischer Konditionierung von Immunfunktionen und der Mechanismen von Placebo- und Nocebo-Effekten.



Prof. Manfred Schedlowski

Der diesjährige Kongress der Fachgruppe Gesundheitspsychologie zum Thema „Gesundheit messen – Gesundheit fördern“ fand zum ersten Mal in der 23-jährigen Geschichte der Veranstaltung an einer österreichischen Universität statt. Inhaltlich stand vor allem das komplexe Zusammenspiel zwischen biologischen, psychologischen und sozialen Einflussfaktoren für Gesundheit und Krankheit im Fokus des Interesses. Die Wichtigkeit dieses Themas zeigt sich besonders deutlich in der ständigen Zunahme von psychischen Erkrankungen, die als eine Folge von belastenden Umwelteinflüssen interpretiert werden müssen. Die gesundheitspsychologische Forschung sieht sich dabei mit einer ganzen Reihe von Herausforderungen konfrontiert: Neben Fragen der Messung und Quantifizierung von Gesundheit sind auch die Entwicklung und Evaluierung von Programmen zur Gesundheitsförderung und Krankheitsprävention Ziele dieser jungen psychologischen Disziplin. Das umfangreiche Programm des diesjährigen Kongresses spiegelt die Relevanz des themati-

schen Bereiches und vor allem auch die Bandbreite gesundheitspsychologischer Fragestellungen wider: Inhaltliche Schwerpunkte der Symposien, Vorträge und Poster waren unter anderem die

„Die Vision, die hinter unseren Forschungen steht, ist die Verstärkung der Wirkung medizinischer Behandlung.“

(Prof. Manfred Schedlowski)

Möglichkeiten der Datenerhebung, der Messbarkeit von Stress und Stressbewältigung, die gesundheitspsychologische Diagnostik im Kindes- und Jugendalter sowie in alltäglichen Situationen oder im sozialen Umfeld.

Umweltfaktoren spielen auch bei der Wirksamkeit therapeutischer Verfahren in der Medizin eine gewichtige Rolle, wie Prof. Manfred Schedlowski in seinem Plenarvortrag ausführte. Beim so genannten Placebo-Effekt (placebo lat. ‚ich werde gefallen‘) handelt es sich um positive Veränderungen des subjektiven Befindens sowie auch eines objektiv messbaren Zustands, die bei therapeuti-

schen Behandlungen auftreten, jedoch nicht durch die medikamentösen Wirkstoffe oder Operationen selbst verursacht werden. Unter Placebo-Antwort versteht man die individuellen Reaktionen, die durch psychosoziale Faktoren wie Erwartungshaltung oder Konditionierung ausgelöst werden. Zahlreiche Fallbeispiele aus Forschung und Praxis demonstrieren die Existenz von Placebo-Effekten.

„Die Kommunikation mit dem Arzt und die Erwartungshaltung der PatientInnen haben auf neurobiologischer Ebene entscheidenden Einfluss auf den Therapieeffekt.“

(Prof. Manfred Schedlowski)

Eine Gabe des Schmerzmedikaments Metamizol bei postoperativem Schmerz führt beispielsweise zu einer wesentlich geringeren Schmerzreduktion, wenn sie von einem computergesteuerten Gerät anstatt von einem Arzt verabreicht wird. Ähnliche Effekte treten auch bei nicht-medikamentöser Behandlung auf, wie etwa bei der

Behandlung von PatientInnen mit Reizdarmsyndrom gezeigt werden konnte: Verglichen wurde eine ProbandInnengruppe, die einer Scheinakupunktur ohne Zuwendung des Arztes unterzogen wurde, mit einer Gruppe, die im Zuge der Scheinakupunktur eine ausführliche, positive Kommunikationssituation mit dem Arzt erlebte. Die besten Ergebnisse (globale Verbesserung des Krankheitsbildes, allgemeine Erleichterung des Patienten, Linderung der Symptomintensität etc.) konnten bei der Gruppe mit Zuwendung des Arztes erzielt werden.

Diese Befunde sprechen also unmittelbar für den starken Einfluss der Arzt-Patient-Kommunikation auf die Placebo-Antwort und somit auf den Behandlungserfolg – dies allerdings sowohl im positiven als auch im negativen Sinn. Als negativ wahrgenommene Behandlungsvorgänge und Kommunikationssituationen mit dem behandelnden Arzt können nämlich eine umgekehrte Wirkung hervorrufen, die so genannte Nocebo-Antwort (nocebo lat. ‚ich werde schaden‘).



Rektorin Christa Neuper



Prof. Peter Holzer, Prof. Manfred Schedlowski, Prof. Andreas Schwerdtfeger



ZUR PERSON

Prof. Dr. Manfred Schedlowski

ist Leiter des Instituts für Medizinische Psychologie und Verhaltensimmunbiologie des Universitätsklinikums Essen.

Nach dem Studium der Psychologie in Bielefeld und Braunschweig promovierte er an der Medizinischen Hochschule Hannover. Nach zwei Forschungsaufenthalten an der University of Newcastle bzw. an der La Trobe University in Melbourne, Australien, habilitierte er im Jahre 1993 in den

Abteilungen für Klinische Immunologie und Klinische Psychiatrie an der Medizinischen Hochschule Hannover. Ein dreijähriger Forschungsaufenthalt führte ihn an die Eidgenössisch-Technische-Hochschule (ETH) in Zürich.

Im Fokus seines Forschungsinteresses liegen die funktionellen Verbindungen zwischen dem Nervensystem, dem Hormonsystem und dem Immunsystem.

In der Arbeitsgruppe „Network Placebo-Competence“ beschäftigt er sich mit dem Phänomen der Konditionierung von Immunfaktoren und analysiert die neurobiologischen und biochemischen Mechanismen der Placebo- und Nocebo-Antwort.

Dies belegt unter anderem eine Studie zur Verabreichung einer Lokal- bzw. Epiduralanästhesie. Eine positive Aufklärung durch den Arzt (etwa: „Wir tun dies, damit es für Sie angenehm wird.“) führte zu einem als wesentlich weniger schmerzhaft empfundenen Einstich als bei einer negativen Aufklärung (etwa: „Sie werden jetzt ein Brennen am Rücken spüren.“). Dieser Effekt kann ebenso durch ungünstig formulierte Schilder oder Aussagen, doppeldeutige Wörter oder Fachjargon ausgelöst werden.

In engem Zusammenhang mit der Placebo-Antwort steht das Phänomen der so genannten gelernten Immunantwort. Dabei handelt es sich um eine durch Erfahrung aus vorangegangenen Erlebnissen „gelernte“ Reaktion des Immunsystems. Relevant sind dabei die Vorgänge der klassischen Konditionierung sowie die funktionelle Verbindung zwischen dem Gehirn und dem peripheren Immunsystem. Dies konnte am Universitätsklinikum Essen sowohl in Tierversuchen mit Ratten als auch in Studien mit PatientInnen gezeigt wer-

den. So wurde einer Gruppe männlicher Probanden Cyclosporin (Wirkstoff zur Unterdrückung des Immunsystems) gemeinsam mit einem neuartig schmeckenden Getränk verabreicht.

Die mehrmalige Gabe dieser Kombination führte dazu, dass dieselben Effekte auch unter Verabreichung des Getränks gemeinsam mit einem Scheinarzneimittel eintraten. Dem Immunsystem wurde die gewünschte Reaktion also gewissermaßen „antrainiert“. Dabei sind jedoch noch zahlreiche Fragen offen, zum Beispiel wie viele Wiederholungen notwendig sind, bis eine Konditionierung eintritt. Weitere Forschungen sollen auch zeigen, ob sich eine Schwächung oder Löschung der gelernten Immunantwort verhindern lässt.

Abschließend betonte Prof. Schedlowski die Tatsache, dass Placebo-Antworten immer auch ein neurologisches Korrelat aufweisen. Dieser bestehende Zusammenhang soll künftig vermehrt genutzt werden, um die Wirksamkeit und Verträglichkeit medizinischer Behandlungen nachhaltig zu verbessern. ●

Vorstand

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

Mag.^a Dr.ⁱⁿ Regina WEITLANER
(Stv. Vorsitzende)

Assoz. Prof. Dr. Christian ENZINGER
(Schriftführer)

Univ.-Prof.ⁱⁿ DDr.ⁱⁿ Elisabeth WEISS
(Stv. Schriftführerin)

Dipl.-Päd.ⁱⁿ Birgit KÖSSLER
(Kassierin)

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

Univ.-Prof. Dr. Franz FAZEKAS

Univ.-Prof.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Elisabeth LIST

Univ.-Prof.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Christa NEUPER

Beirat

Univ.-Prof. Dr. Hans-Ferdinand ANGEL

Univ.-Prof. Dr. Franz EBNER

Dr.ⁱⁿ Bärbel HAUSBERGER

Univ.-Prof. DDr. Hans-Peter KAPFHAMMER

Univ.-Prof. Dr. Aljoscha NEUBAUER

Ao.Univ.-Prof.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Annemarie PELTZER-KARPF

Univ.-Prof. i.R. 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



25.03.2015 INGE St. Forschungspreisverleihung 2014

13.-15.04.2015 FORTBILDUNG:
4th Styrian Spring School on Neuroscience



14.04.2015 VORTRAG:
„Gene und psychiatrische Erkrankungen: Durchbrüche durch genomweite molekulargenetische Untersuchungen“

11.09.2015 VERANSTALTUNG:
Small Group Meeting on Social Neuroscience



16.09.2015 VORTRAG:
„EEG correlates of the subjective experience of illusory self-motion“



17.09.2015 VORTRAG:
„Der Placebo-Effekt – viel Lärm um viel mehr als nichts“
(im Zuge der 12. Tagung der Fachgruppe Gesundheitspsychologie, 17.-19.09.2015)



12.10.2015 SYMPOSIUM:
10 Jahre INGE St. – Herausforderungen und Perspektiven



23.10.2015 VORTRAG:
„Glauben – Lernen – Haltung“
(im Zuge der Veranstaltung „Am Puls des Geistes“)

21.-24.11.2015 KONGRESS:
5th Anniversary of the Credition Research Project
The Structure of Credition – Stabilization, Awareness, and Attitude



2015 INTERUNIVERSITÄRE RINGVORLESUNG:
Trends der Neurorehabilitation

/10 Jahre INGE St. / Ein Rückblick /

2005



6. Oktober
VORTRAG
Prof. Nils Bierbaumer
„Gedankenlesen und Gehirn: Möglichkeiten der modernen Neurowissenschaften“



7. Oktober
SYMPOSIUM
„Hirn-Computer-Kommunikation: Neue Wege in der Neurorehabilitation“

10. März
BRAIN AWARENESS WEEK
Workshop im PsyLab



7. Oktober
KONGRESS
5 Jahre INGE St.



2010

2006



29. Mai
VORTRAG
Prof. Lutz Jäncke
„Die besonderen Gehirne von Musikern“



10. Oktober
SYMPOSIUM
„Altern und Denken: Was ist normal, was ist krankhaft?“

7. Juni
VORTRAG
Prof. John Polich
„Ereigniskorrelierte Potentiale – Wissenswertes über die P300-Komponente“



27.-29. November
KONGRESS
„The Structure of Creditions“



2011

2007



BRAINLOOP:
INGE St. goes international



26. November
SYMPOSIUM
„Wie viel Hirn braucht Schule?“

18. April
NACHWUCHSFÖRDERUNG
1st Styrian Spring School
Prof. Klaus Gramann



28. August
KAMINGESPRÄCH
„Bringt die Hirnforschung eine bessere Pädagogik?“



2012

2008



16. Oktober
VORTRAG
Prof. Herta Flor
„Gehirn und Psyche – Psychoneurobiologie der Psychotherapie“



20. Oktober
VORTRAG
Prof. John Dylan Haynes
„Gedankenforschung – Auslesen subjektiver Bewusstseinsinhalte aus der Hirnaktivität“

3. März
VORTRAG
Prof. Stephan Schleim
„Die Neurogesellschaft – eine Herausforderung für Recht und Moral“



3. Dezember
INGE St. SYMPOSIUM
„Ernährung und Übergewicht: Eine Herausforderung ans Gehirn“



2013

2009



15.-16. Jänner
MARIAZELLER DIALOG
„Gehirnforschung und Ethik – ein dialogischer Diskurs“



3. Dezember
VORTRAG
Prof. Rainer Goebel
„Brain-Reading – Kommunizieren und Interagieren mit der Kraft der Gedanken“

12. November
INGE St. SYMPOSIUM
„Stress, Burnout und Depression – die Neurowissenschaften zeigen Auswege auf“



12. Dezember
VORTRAG
Prof. Simon Eickhoff
„Neuroimaging – Quo vadis?“



2014



Initiative Gehirnforschung Steiermark
www.gehirnforschung.at

Unsere Partner:

