



Initiative Gehirnforschung Steiermark



2017

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 Jakob Glaser, MMag.^a Barbara Eibinger-Miedl – Foto Teresa Rothwangl
Fotos Seite 2-5, 10-27, 30-31 – Mag.^a Sigrid Querch
Fotos Seite 6-7, 8-9, 28-29 – beige stellt

Vorwort	2
LR Mag. Christopher Drexler, LR ⁱⁿ MMag. ^a Barbara Eibinger-Miedl, Assoz.-Prof. Dr. Christian Enzinger	
INGE St.-Forschungspreis 2016	3
Eingereichte Arbeiten	
Forschungspreis 2016	4
Arbeitsschwerpunkte der PreisträgerInnen	
Workshop	6
Gehirn und Verhalten	
Konferenz	8
7th Graz Brain-Computer Interface Conference 2017	
INGE St.-SYMPOSIUM 2017	
GESUND ALTERN – GESUND ALT UND GEISTIG JUNG	10
Vortrag „Das Gehirn im Alter – was ändert sich?“	12
Vortrag „Die kognitive Reserve des alternden Gehirns“	14
Vortrag „Gesundes Gehirnaltern ohne Depression“	16
Vortrag „Gehirnaltern mit richtiger Ernährung“	18
Vortrag „Gesundes Gehirnaltern durch Bewegung“	20
Vortrag „Gehirnaltern durch Zellreinigung“	22
Take home messages	24
Neuigkeiten / Der neue Vorstand stellt sich vor	26
Vortrag	28
Grundlagen und Anwendung von transkranieller Gleichstromstimulation (tDCS)	
INGE St. – Veranstaltungsthemen / Ankündigung INGE St. Symposium 2018	30
Chronik 2017	31
INGE St.-Symposien – Ein Rückblick	32



Mag. Christopher Drexler

Landesrat für Kultur, Gesundheit, Pflege & Personal

Es ist für die Gesellschaft als Ganzes von Interesse, wenn ForscherInnen viel über unser Denkorgan wissen und die Erkenntnisse der Neurowissenschaften auch für die Allgemeinheit nutzbar machen. Die INGE St. hat einen wesentlichen Anteil daran, dass in der Steiermark Fragen der Gehirnforschung auf hohem wissenschaftlichen Niveau nachgegangen wird, und dass diese Inhalte den Weg in die Öffentlichkeit finden. Die aktuelle demografische Entwicklung mit einer immer größer werdenden Zahl älterer Menschen stellt uns vor Herausforderungen im Bereich Gesundheit und Pflege. Die INGE St. greift Themen wie z.B. Gesundes (Gehirn-)Altern auf und trägt so dazu bei, dass wir in diesen drängenden Fragen weiterkommen.

Allen GehirnforscherInnen in der Steiermark wünsche ich weiterhin viel Erfolg bei der interdisziplinären Zusammenarbeit!



MMag.^a Barbara Eibinger-Miedl

Landesrätin für Wirtschaft, Tourismus, Europa, Wissenschaft & Forschung

Die Steiermark hat sich in Europa als innovativer Wissenschaftsstandort etabliert. Mit einer Forschungs- und Entwicklungsquote von über fünf Prozent und über 15.000 Beschäftigten im Forschungsbereich bietet unser Bundesland den idealen Rahmen für richtungsweisende Ideen und interdisziplinäre Kooperationen. Die Initiative Gehirnforschung Steiermark ermöglicht es steirischen NeurowissenschaftlerInnen sich über die eigenen Disziplinengrenzen hinweg auszutauschen, Kompetenzen zu bündeln und im hochkomplexen Bereich der Gehirnforschung fundierte Antworten auf herausfordernde Forschungsfragen zu geben.

Ich bin gespannt auf weitere Impulse der steirischen Gehirnforschung und wünsche allen an der INGE St. Beteiligten weiterhin viel Freude am wissenschaftlichen Austausch!



Assoz.-Prof. Dr. Christian Enzinger

Vorstandsvorsitzender INGE St.

Forschung ohne wechselseitige Befruchtung aus verschiedenen Bereichen, ohne Dialog mit Personen und ohne Berichterstattung über deren Ergebnisse bleibt zahn-, bedeutungs- und inhaltslos. Bei INGE St.-Veranstaltungen diskutieren FachexpertInnen über aktuelle Erkenntnisse der Gehirnforschung, geben Impulse zu zukunftsweisenden Projekten und begeistern auch Nicht-Fachleute von den vielen Rätseln, die unser Denkorgan mit sich bringt. Neben zahlreichen anderen Veranstaltungen lädt die INGE St. 2018 unter dem Titel „Denken und Lernen: Fakten und Mythen“ wieder zu einem großen Symposium, zu dem alle an der Gehirnforschung Interessierten herzlich eingeladen sind.

Im Namen des INGE St.-Vorstandes bedanke ich mich bei allen Mitwirkenden für ihr Engagement und Interesse. Uns allen wünsche ich weiterhin viele faszinierende Einblicke in und rund um das Gehirn!

EINGEREICHTE ARBEITEN 2016

DIPLOM-/MASTERARBEIT

Theresa FEIL, MSc: „Age-dependent effects of transcranial alternating current stimulation (tACS) in motor cortex plasticity“ (KFU)

Mag. Peter GLEISSNER: „Untersuchung von Pflanzenextrakten mit in vitro- Hemmwirkung auf die Amyloidbildung“ (KFU)

Michaela HAINDL, BSc MSc: „Investigation of the astrocytic reaction in different stages of lesion evolution in an animal model of multiple sclerosis and correlation to the remyelination capacity“ (TU, MUG)

Dr. Moritz HEBEBRAND: „Structural covariance networks in Alzheimer's disease“ (MUG)

Eva-Maria KURZ, MSc: „Evaluation of the suitability of Mental Arithmetic for the detection of residual cognitive activity in patients with Disorders of Consciousness measured with fNIRS“ (KFU)

Mag.^a Maria MOROZOVA: „Räumliche Muster und zeitliche Verläufe von Altersbedingten Effekten in der weißen Materie des menschlichen Gehirns“ (KFU)

Mag.^a Corinna Maria PERCHTOLD: „EEG Alpha Asymmetry Correlates of Reappraisal Inventiveness and Creative Ideation“ (KFU)

Dipl.-Ing. Martin SÖLLRAD: „Schnelle Bestimmung des gebundenen Protonenanteils im Gehirn“ (TU)

Dipl.-Ing. Stefan SPANN: „Structural connectivity in the human brain: Analysis of network measures“ (TU)

Patrick Christian TRETENBREIN, MA: „Neuronal Dynamics, Memory, & Language: A Cognitive (Neuro-)Science Perspective on Language Attrition“ (KFU)

Daniel WIESEN, MSc: „Dynamics between Neurofeedback, Spirituality and Diffusion Tensor Imaging“ (KFU)

Gabriela ZAISER, MSc: „Investigation of self- regulation on neurofeedback performance and brain volume via spirituality“ (KFU)

DISSERTATION

Aitak FARZI, PhD: „Effects of immune modulation on brain function and behaviour in the context of the microbiota-gut-brain-axis“ (MUG)

Piyush JAIN, PhD: „Behavioral characterization and signaling mechanisms of visceral pain in a mouse model of psychological stress and experimental colitis“ (MUG)

PUBLIKATION

Mathias BENEDEK, Dr. PD: „Brain mechanisms associated with internally directed attention and self-generated thought“ (KFU, BioTechMed Graz, University of North Carolina at Greensboro, USA)

Thomas BIRNGRUBER, PhD: „Long-Term Implanted cOFM Probe Causes Minimal Tissue Reaction in the Brain“ (TU)

Priv.-Doz. Dr. Helmar BORNEMANN-CIMENTI: „The effects of minimal-dose versus low-dose S-ketamine on opioid consumption, hyperalgesia, and postoperative delirium: A triple-blinded, randomized, active- and placebo-controlled clinical trial“ (MUG)

Esther E. FRÖHLICH, PhD: „Cognitive Impairment by Antibiotic-Induced Gut Dysbiosis: Analysis of Gut Microbiota-Brain Communication“ (MUG)

Dipl.-Ing. Markus GALL: „Computer-Aided Planning and Reconstruction of Cranial 3D Implants“ (TU)

Dr. Florian REICHMANN, PhD: „Environmental enrichment induces behavioural disturbances in neuropeptide Y knockout mice“ (MUG)

Dipl.-Ing. Martin SEEBER: „EEG Oscillations Are Modulated in Different Behavior-Related Networks during Rhythmic Finger Movements“ (TU)

Margarete VOORTMAN, MSc: „Prognostic value of free light chains lambda and kappa in early multiple sclerosis“ (MUG)

Die gezielte Förderung junger Neurowissenschaftlerinnen und Neurowissenschaftler in der Steiermark ist eines der zentralen Anliegen der Initiative Gehirnforschung Steiermark (INGE St.). In den Kategorien Diplom-/Masterarbeit, Dissertation und Publikation wurden daher auch 2017 wieder INGE St.-Forschungspreise verliehen. Es wurden Einreichungen aus allen Fachrichtungen berücksichtigt. Fünf Arbeiten erfüllten die von der Fachjury beurteilten Kriterien der wissenschaftlichen Qualität, Innovativität und Interdisziplinarität in besonderem Maße.



Assoz.-Prof. Dr. Christian Enzinger und Prof. Peter Holzer mit vier der fünf PreisträgerInnen des INGE St.-Forschungspreises 2016

/ Forschungspreis 2016 / Arbeitsschwerpunkte der PreisträgerInnen /



ZUR PERSON

Mag.ª Maria Morozova beendete 2016 ihr Masterstudium der Psychologie an der Karl-Franzens-Universität Graz. Ihre Masterarbeit erstellte sie unter Betreuung von Assoz.-Prof. Guilherme Wood im Arbeitsbereich Neuropsychologie.



ZUR PERSON

Dr.ª Aitak Farzi, PhD, absolvierte bis 2015 ein PhD-Studium im Programm „Neuroscience“ am Institut für Experimentelle und Klinische Pharmakologie der MedUni Graz. Nach ihrer Promotion 2015 forschte Dr.ª Farzi am Garvan Institute of Medical Research, Sydney (Australien).

Für ihre Arbeit „*Räumliche Muster und zeitliche Verläufe von altersbedingten Effekten in der weißen Materie des menschlichen Gehirns*“ wurde **Mag.ª Maria Morozova** in der Kategorie Diplom-/Masterarbeit ausgezeichnet. Die Preisträgerin widmete sich der Weiterentwicklung einer bildgebenden

Methode, die es erlaubt, individuelle Unterschiede von Alterungsprozessen im Gehirn zu erfassen. Die Quantifizierung solcher nicht-linearer Alterseffekte basiert auf der so genannten Box Cox-Transformation. In einer empirischen Studie mit 88 Probandinnen und Probanden überprüfte Morozova diese Methode der Quantifizierung von non-linearen Alterseffekten auf die Wasserdiffusion im Marklager des Gehirns. Dabei zeigte sich, dass die Box Cox-Transformationen in der Bildgebung sehr nützlich sind, da schon bei kleineren Stichproben robuste Ergebnisse erzielt werden können. Die Charakterisierung dieser Effekte kann durch diese Methode der Datenanalyse somit maßgeblich erleichtert werden.

Der Forschungspreis in der Kategorie Dissertation wurde **Dr.ª Aitak Farzi** für ihre Arbeit „*Effects of immune modulation on brain function and behaviour in the context of the microbiota-gut-brain-axis*“ verliehen. Dr.ª Farzi untersuchte Auswirkungen einer Immunaktivierung im Mausmodell im Zusammenhang mit den Mikroorganismen, die den Darm bewohnen – dem intestinalen Mikrobiom.

Ein zentrales Ziel von Farzis Dissertation war es, Verhaltensänderungen durch eine gemeinsame Aktivierung bestimmter Substanzen (NOD und TLR4) an Mäusen zu untersuchen. Dr.ª Farzi konnte in ihrer Arbeit u.a. zeigen, dass eine Koaktivierung von NOD und TLR4 zu einer Verstärkung der immunologischen und verhaltensmäßigen Effekte einer peripheren Immunstimulierung führt. Diese Verhaltensveränderungen gingen auch mit erhöhten Kynurenin-Werten einher. Insgesamt bietet Farzis Arbeit neue Einsichten, wie das periphere Immunsystem mit dem Gehirn kommuniziert.

In der Kategorie Publikation wurde **Priv.-Doz. Dr. Matthias Benedek** (KFU Graz) für seine Arbeit „*Brain mechanisms associated with internally directed attention and self-generated thought*“ ausgezeichnet. Dr. Benedek untersuchte in einer fMRT-Studie die neuronalen Mechanismen von nach innen gerichteter Aufmerksamkeit und stimulus-unabhängigem Denken. Beide Konstrukte wurden bisher mit der Aktivität des so genannten Default-Mode Networks (DMN) in Verbindung gebracht. Benedek testete daher den

Aufmerksamkeitsfokus und den stimulus-unabhängigen Denkprozess getrennt voneinander und konnte zeigen, dass das DMN spezifisch für stimulus-unabhängiges Denken ist. Nach innen gerichtete Aufmerksamkeit geht dagegen mit einer stark reduzierten visuellen Verarbeitung und einer erhöhten Aktivität u.a. im rechten supramarginalen Gyrus (SMG) einher.

Die Publikation „*Cognitive impairment by antibiotic-induced gut dysbiosis: analysis of gut microbiota-brain communication*“ von **Esther E. Fröhlich, PhD**, entstand an der MedUni Graz. Die Preisträgerin untersuchte die Auswirkungen eines durch Gabe von Antibiotika gestörten Darmmikrobioms (Dysbiose) auf das Immunsystem und das soziale Verhalten. Über einen Zeitraum von elf Tagen wurden dafür Mäusen Antibiotika verabreicht. Die durch die Antibiotika verursachte Störung des Darmmikrobioms führte zu einer markanten Veränderung der mikrobiellen Zusammensetzung. Die Ergebnisse zeigten insbesondere, dass eine Antibiotika-induzierte Dysbiose die Kognition der Mäuse beeinträchtigt, wobei ein

verändertes Metabolitenprofil im Plasma und neurochemische Veränderungen in kognitionsrelevanten Gehirnarealen eine Rolle zu spielen scheinen.

DI Martin Seeber (TU Graz) wurde für seine Publikation „*EEG oscillations are modulated in different behavior-related networks during rhythmic finger movements*“ ausgezeichnet. Seine Arbeit befasst sich mit der Analyse elektrokortikaler Oszillationen während rhythmischer Fingerbewegungen. Diese zeigen sich in verschiedenen Zyklen der Gehirnaktivität, die DI Seeber mittels hochaufgelöster EEG-Signale rekonstruierte. Die Fingerbewegungen wurden dabei mit einem Datenhandschuh digitalisiert und mit den EEG-Daten synchronisiert. Insgesamt stellen die in der Arbeit gezeigten unterschiedlichen zeitlichen Dynamiken hochrelevante Signale für innovative Gehirn-Computer-Schnittstellen dar. Die Methodik und Ergebnisse von Seebers Studie dienen somit u.a. als Basis für weiterführende klinische Studien mit Schlaganfallpatientinnen und -patienten.



ZUR PERSON

Nach Abschluss des Psychologiestudiums an der KFU Graz absolvierte **Priv.-Doz. Dr. Matthias Benedek** 2009 ein PhD-Studium der Psychologie an der Universität Kiel (Deutschland). Im Jahr 2015 habilitierte Dr. Benedek in Graz im Fach Psychologie.



ZUR PERSON

Esther E. Fröhlich, MSc. PhD, studierte Molekulare Mikrobiologie an der Karl-Franzens-Universität Graz. Ihr PhD-Studium (Abschluss 2016) absolvierte sie im Doktoratskolleg „Molecular Fundamentals of Inflammation“ an der MedUni Graz.



ZUR PERSON

Im Jahr 2011 schloss **Dipl.-Ing. Martin Seeber** sein Masterstudium in Biomedical Engineering an der Technischen Universität Graz ab. Im Anschluss absolvierte er von 2012-2016 ein PhD-Studium am Institut für Neurotechnologie der TU Graz.



Die vier Grazer Universitäten (Karl-Franzens-Universität, Kunstuniversität, Medizinische Universität, Technische Universität) veranstalteten auch heuer wieder gemeinsam am 8. Mai 2017 unter der Leitung und Organisation von **Prof. Dr. Katja Corcoran** einen Workshop im interdisziplinären Forschungsschwerpunkt Gehirn und Verhalten. Die Veranstaltung wurde von der INGE St. und dem Institut für Psychologie der Karl-Franzens-Universität Graz unterstützt.

Der Forschungsschwerpunkt ist ein offenes Netzwerk für Forscherinnen und Forscher, die sich zum Ziel gesetzt haben, die Grundlagen menschlichen Denkens, Fühlens und Handelns zu erfassen. Dabei stehen insbesondere

Forschungsfragen rund um die Themen Kompetenz und Gesundheit im Zentrum der Forschungsaktivitäten. Dies erscheint angesichts aktueller gesellschaftlicher Herausforderungen, wie dem soziodemographischen Wandel und der zunehmenden Digitalisierung der Arbeitswelt, besonders relevant. In unserer heutigen Leistungs- und Wissensgesellschaft ist es unabdingbar, individuelle Kompetenzen zuverlässig zu erkennen, zu fördern und auszuschöpfen und dabei die Gesundheit und das Wohlbefinden jedes einzelnen zu wahren, zu schützen oder wiederherzustellen. Die Mitglieder des Forschungsschwerpunktes bedienen sich für diese Aufgabe einer Vielzahl von methodischen Herangehensweisen, die

von der molekularen Ebene bis hin zum Verhaltensbeobachten reichen und insbesondere auch bildgebende neurowissenschaftliche Verfahren einschließen.

Den Auftakt zum Workshop bildete ein Vortrag von **Prof. Dr. Florian Hutzler** (Allgemeine und Neurokognitive Psychologie, Universität Salzburg) zum Problem der sogenannten „Reverse Inference“ in den Neurowissenschaften. Unter dem Titel „*Vom Gehirn zum Verstand: Reverse Inference (Umkehrschluss) in der kognitiven Neurowissenschaft*“ wurde das Problem thematisiert, von einer beobachteten Gehirnaktivität auf bestimmte kognitive Prozesse zu schließen. Obwohl dieser Umkehrschluss bei fMRI-, EEG- oder MEG-Untersuchun-

gen üblich ist, um theoretische Annahmen zu prüfen, ist er mit großen Unsicherheiten verbunden. Das Reverse-Inference-Problem trägt maßgeblich zu einer Einschränkung der Interpretierbarkeit von neurowissenschaftlichen Befunden bei. Um die Gültigkeit der Reverse Inference zu verbessern, sollten adäquate Datenbanken von neurowissenschaftlichen Befunden aufgebaut und mit präzisen Modellen und Theorien zur menschlichen Wahrnehmung und Verhalten verknüpft werden.

Der Hauptteil der Veranstaltung bestand in der Vorstellung aktueller Forschungsaktivitäten. Insgesamt wurden auf 23 Postern Projekte aus jedem der sieben Forschungsfelder im Forschungsschwerpunkt vorgestellt. Diese sind: (1) Kognitive Fähigkeiten und Kompetenzunterschiede, (2) Lernen, Entwicklung und neuronale Plastizität, (3) Aufmerksamkeits- und Entscheidungsprozesse, (4) Bewegungsregulation und Sinneswahrnehmung, (5) Emotionsregulation und Selbstregulation, (6) Individuum, Gruppe und Organisation und (7) Gesundheit und

Wohlbefinden. Die vorgestellten Studien belegen die große Bandbreite theoretischer Fragestellungen und methodischer Herangehensweisen im Forschungsschwerpunkt. So untersuchte beispielsweise eine Forschergruppe den Zusammenhang zwischen Stoffwechselvorgängen und der kognitiven Leistungsfähigkeit von Patientinnen und Patienten mit bipolaren Störungen im Vergleich zu gesunden Probandinnen und Probanden. Eine weitere Forschergruppe überprüfte, inwiefern sich eine gezielte Veränderung der Darmflora durch die Einnahme von Probiotika auf die neuronale Verarbeitung von emotionalen Informationen auswirkt.

Insgesamt bot der Workshop den am Forschungsschwerpunkt Gehirn und Verhalten beteiligten Forscherinnen und Forschern einen interessanten Einblick in aktuelle Forschungsthemen im Forschungsschwerpunkt und ermöglichte angeregte Diskussionen. Das gemütliche Beisammensein am Buffet unterstützte zudem Gespräche für mögliche weitere Ideen an Forschungsmöglichkeiten und Kooperationen.



Gehirn und Verhalten
Forschungsschwerpunkt

MITWIRKENDE

Deepika Bagga, PhD
Mag.^a Chiara Banfi
Mag.^a Anita Dunkl
Dr.ⁱⁿ Frederike Fellendorf
Mag.^a Melanie Gangl
Mag.^a Sandra Grinschgl
Univ.-Prof. Dr. Manfred Hartbauer
Univ.-Prof. Dr. Florian Hutzler
PhD Ferenc Kemény
Dr.ⁱⁿ Silvia Kober
Mag. Dominik Paleczek
Univ.-Prof. Dr. Richard Parncutt
Dr.ⁱⁿ Martina Platzer
Dr.ⁱⁿ Daniela Pinter
Mag.^a Johanna Reichert
Univ.-Prof. Dr. Heiner Römer
Dr. Christian Rominger
Dr.ⁱⁿ Karin Schmid-Zaludek
Univ.-Ass. Mag.^a Claudia Traunmüller
Dr.ⁱⁿ Claudia Vogrincic-Haselbacher
Dr. Albert Wabnegger
Dr.ⁱⁿ Verena Wagner
Mag.^a Sonja Walcher
Dr.ⁱⁿ Sigrid Wimmer

ORGANISATION:
Univ.-Prof.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Katja Corcoran



Gehirn-Computer-Schnittstellen, auf Englisch auch Brain-Computer Interfaces oder kurz BCI genannt, erlauben es Menschen mit körperlichen Einschränkungen mit der Umwelt zu kommunizieren, Arm- oder Bein-Prothesen zu steuern, E-Mails zu schreiben oder sogar zu malen oder zu komponieren. Die BCI-Technologie bietet nicht nur die Möglichkeit die Muskelkraft zu ersetzen, man kann sie auch als System für Neurofeedback, etwa in der Schlaganfall-rehabilitation nutzen.



V.l.: Prof. Reinhold Scherer, Dr. A. Bolu Ajiboye, Prof. Gernot Müller-Putz

Vom 18. bis 22. September 2017 fand zum siebten Mal die internationale Brain-Computer Interface (BCI)-Konferenz an der Technischen Universität Graz statt. Dieser nun internationale Treffpunkt für Forscherinnen und Forscher aus aller Welt begann vor mehr als 15 Jahren in Form eines kleinen Workshops. Mittlerweile hat sich die Veranstaltung zu einem Fixpunkt im Kalender der BCI-Welt entwickelt und ist ein offizielles Event der Internationalen BCI Society. Veranaltet wird die Konferenz vom Institut für Neurotechnologie und BCI Lab der TU Graz unter der Leitung von **Prof. Gernot Müller-Putz** im Zweijahresrhythmus. Die Entwicklung von Gehirn-Computer-Schnittstellen hat an der TU Graz eine lange Tradition. Ziel dieses Forschungszweiges ist es, eine unmittelbare Kommunikation von Mensch und Maschine zu ermöglichen. Das Brain Computer Interface hat dabei den Zweck, das menschliche Gehirn mit einem externen System – z.B. einer Handprothese – zu verbinden. Der Nutzer bzw. die Nutzerin führt schon bei der gedanklichen Vorstellung einer Bewegung Verände-

rungen der Gehirnaktivität durch. Diese Gehirnsignale werden von Sensoren registriert, in der Gehirn-Computer-Schnittstelle verarbeitet und an das Gerät weitergeleitet, sodass die Applikation gesteuert werden kann. Die Forschungsthemen, die bei der 7. internationalen BCI-Konferenz vorgestellt wurden, spannen einen großen Bogen von neurowissenschaftlichen Grundlagenstudien und mathematischen Grundlagen in Signalverarbeitung und „Machine Learning“ über Brain-Computer-Interface-Studien mit gesunden Teilnehmerinnen und Teilnehmern bis hin zur Anwendung von Brain-Computer Interfaces für die Anwendung bei beeinträchtigten Menschen, sei es zur Verfügungstellung von Kommunikation, Wiederherstellung der Greif- und Armbewegung für Personen mit hoher Querschnittlähmung bis hin zur Rehabilitation nach einem Schlaganfall.

Rund 240 Forscherinnen und Forscher in allen Karrierestadien haben an der diesjährigen Konferenz teilgenommen. Mehr als 30 Talks und ca. 60 Poster

wurden während dieser Tage präsentiert. Fünf Keynote-Speakers aus den USA (**Prof. Fred Davis, Dr. A. Bolu Ajiboye**), Dänemark (**Prof. Natalie Mrachacz-Kersting**), Deutschland (**Prof. Benjamin Blankertz**) und Frankreich (**Dr. Fabien Lotte**) gaben einen großartigen Überblick. Dr. Ajiboye hielt seinen Vortrag zu einem Thema, das auch am Institut für Neurotechnologie beforscht wird: „*Rethinking Paralysis: Brain Computer Interfaces and Functional Electrical Stimulation for Movement Restoration in Persons with Chronic Tetraplegia*“. Während in Graz nicht-invasive Methoden untersucht werden, verwendet Dr. Ajiboye direkt die Gehirnsignale aus dem Kortex und steuert damit eine in den Arm implantierte Neuroprothese an. Mit Hilfe eines Arrays von 96 Nadelelektroden auf einer Fläche von 4x4mm, welches in den primär-motorischen Kortex eingebracht wird, liest er direkt Nervenaktivität aus und dekodiert daraus einfache Greif- und Armbewegungen. Die Armbewegungen werden mit Hilfe funktioneller Elektrostimulation erzeugt. In Ajiboyes Forschung sind die dafür notwendigen

Elektroden ebenfalls an den entsprechenden Stellen an den Muskeln des Armes implantiert.

Neben dem dichten wissenschaftlichen Programm wurden bereits am Tag vor der Konferenz von externen Organisatoren drei Workshops zu aktuellen und neuen Themen abgehalten. Auch ein 24h-BCI-Hackathon wurde von der Firma g.tec veranstaltet. Am letzten Tag fand zum ersten Mal ein Science Slam zum Thema BCI statt. Fünf junge Forscherinnen und ein junger Forscher stellten auf unterhaltsame Weise ihre Forschungsthemen vor, das Publikum kürte daraufhin die Siegerin Mélodie Fouillen (Lyon, Frankreich). Nach der Verteilung der Awards (Best Talk, Best Poster, Travel Grants) fanden sich noch rund 35 Begeisterte für den traditionellen Ausflug zu einer Buschenschank in der Südsteiermark. Bei der nächsten Brain-Computer-Interface-Konferenz, die voraussichtlich im September 2019 stattfinden wird, werden wieder hochkarätige Vortragende aus dem In- und Ausland ihre aktuellen Ergebnisse aus der BCI-Forschung präsentieren.

ZUR PERSON



Dr. A. Bolu Ajiboye

ist zurzeit Assistenzprofessor am Institut für Biomedical Engineering an der Case Western Reserve University in Cleveland (USA). Sein Doktoratsstudium im Bereich Biomedical Engineering schloss Dr. Ajiboye 2007 an der Northwestern University in Chicago (USA) ab. Der Fokus seiner Forschungsinteressen liegt auf der Entwicklung neuroprothetischer Technologien mittels Gehirn-Computer-Schnittstellen und funktioneller Elektrostimulation. Personen, die schwere Verletzungen des Nervensystems, etwa durch einen Schlaganfall oder Rückenmarksverletzungen erlitten haben, kann so zu mehr Mobilität und damit einer höheren Lebensqualität verholfen werden.

LINKTIPPS

Graz Brain-Computer Interface Lab:
<http://bci.tugraz.at>

International BCI Society:
<http://bcisociety.org/>



Der demografische Wandel, der sich im steigenden Anteil der älteren gegenüber einem sinkenden Anteil der jüngeren Generationen zeigt, stellt Gesellschaft und Politik vor neue Herausforderungen. Generell ist die steigende Lebenserwartung (derzeit liegt sie im Durchschnitt bei rund 78 Jahren bei Männern und 83 Jahren bei Frauen) eine positive Entwicklung, damit steigt aber auch der Wunsch, den Lebensabend geistig fit und in guter körperlicher Verfassung genießen zu können. Das INGE St.-Symposium 2017, das am 16. Oktober 2017 in der Alten Universität Graz stattfand, stellte daher unter dem Thema **„Gesund altern – gesund alt und geistig jung“** wichtige Faktoren für ein gesundes Gehirnaltern vor. Denn bleibt unser Denkorgan auch im höheren Alter fit, kann damit neurologischen und psychiatrischen Erkrankungen – etwa der Alzheimer-Demenz – vorgebeugt werden. Aktuelle Ergebnisse der Gehirnforschung zeigen, dass wir u.a. mit einem ausgewogenen Lebensstil mit Sport, einer gesunden Ernährung sowie einer hohen geistigen Aktivität selbst wichtige Schritte für ein gesundes Gehirnaltern setzen können.

Der neue Vorstandsvorsitzende der INGE St., *Assoz.-Prof. Dr. Christian Enzinger*, begrüßte die Fachexpertinnen und -experten und das zahlreiche Publikum zur Veranstaltung. Unterstützt wurde das sechste INGE St.-Symposium auch in diesem Jahr vom Land Steiermark durch *LRⁱⁿ MMag.^a Barbara Eibinger-Miedl* und repräsentiert durch *LR Mag. Christopher Drexler*, der in seinen Begrüßungsworten die wertvolle Arbeit der Forschungsplattform INGE St. betonte. Durch die Veranstaltung führte als Moderatorin *Dr.ⁱⁿ Sabine Vogl* von der Medizinischen Universität Graz.

• INGE St.-SYMPOSIUM

GESUND ALTERN – gesund alt und geistig jung

16. Oktober 2017 | Alte Universität Graz



Assoz.-Prof. Dr. Christian Enzinger



LR Mag. Christopher Drexler



Dr.ⁱⁿ Sabine Vogl

Die Lebenserwartung und die Lebensqualität älterer Menschen in Österreich sind in den letzten Jahrzehnten weiter gestiegen. Bevölkerungsprognosen zeigen, dass 2030 rund ein Drittel der Personen hierzulande 60 Jahre und älter sein wird. Und auch im höheren Alter will man körperlich und geistig fit bleiben. Diesem Wunsch nach einem langen und gesunden Leben steht die Tatsache entgegen, dass mit dem Älterwerden das Risiko zu erkranken ansteigt.



Prof.ⁱⁿ Agnes Flöel

Viele neurologische Erkrankungen wie etwa Schlaganfall oder Demenz stehen im Zusammenhang mit dem Älterwerden. Rein statistisch betrachtet leiden 20-25 Prozent aller Personen in einem fortgeschrittenen Lebensalter von über 80 Jahren unter kognitiven Einschränkungen. Prof.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Agnes Flöel, Leiterin der Klinik für Neurologie an der Universität Greifswald, fasste in ihrem Vortrag „Das Gehirn im Alter – was ändert sich?“ maßgebliche Entwicklungen bezüglich der Gehirnstruktur und der kognitiven Fähigkeiten über die Lebensspanne hinweg zusammen. Sie hielt fest, dass bestimmte kognitive Funktionen auch in höherem Alter stabil bleiben, etwa das Weltwissen oder verbale und numerische Fähigkeiten. Bei kognitiven Funktionen der sogenannten „fluiden Intelligenz“ – damit sind Bereiche wie Lernen und Gedächtnis sowie die Verarbeitungsgeschwindigkeit gemeint – ist dagegen mit zunehmendem Alter ein Abbau festzustellen. Das Gehirnvolumen nimmt sowohl in der grauen als auch in der weißen Substanz ab, wodurch es zu einer Verminderung der Integrität der Nervenbahnen kommt. Dies ist für die kognitive Leistungsfähigkeit relevant, auch wenn die Gehirnzellen selbst oder die Ausläufer von Nervenzellen (Dendriten) annähernd gleich bleiben. Auch im Bereich der Neurotransmitter – biochemischen Molekülen, die Informationen zwischen den Nervenzellen übertragen – sind altersbedingte Veränderungen festzustellen. So konnte in Studien etwa eine bedeu-

tende Abnahme von Dopamin, das entscheidend für Lernprozesse und die Gedächtnisbildung ist, nachgewiesen werden. „Die gute Nachricht dabei ist aber: Wir können dem altersbedingten neuronalen Abbau aktiv entgegenwirken“, betonte Prof.ⁱⁿ Flöel in ihrem Vortrag. Zentral ist es zunächst schädigende Faktoren wie etwa ein mangelhaftes Ernährungsverhalten oder übermäßigen Suchtmittelkonsum zu vermeiden. Als besonders zentral sieht Flöel die Vermeidung bzw. Behandlung vaskulärer Risikofaktoren. „Kleinere Schlaganfälle bleiben häufig unbemerkt. In Summe verursachen sie aber Schäden am Gehirn, die die kognitiven Funktionen im Alter stark negativ beeinflussen können“, so die Neurologin. Auch andere schädigende Faktoren, wie etwa Diabetes, arterielle Hypertonie oder Vorhofflimmern müssten behandelt bzw. vermieden werden, da die Symptome dieser – bei älteren Menschen häufig auftretenden Erkrankungen – mit neurodegenerativen Erkrankungen wie Demenz zusammenhängen und sich gegenseitig verstärken können. Gleichzeitig können wir kompensatorische Maßnahmen ergreifen, indem wir unser Leben bewusst aktiver gestalten. „Je aktiver wir im Alltag sind, desto unwahrscheinlicher werden neurodegenerative Erkrankungen“, betont Prof.ⁱⁿ Flöel. Nicht nur körperliches Fitbleiben oder -werden, auch mehr soziale Interaktion mit Freunden oder auch gezieltes kognitives Training, so genanntes „Gehirnjogging“, können die kognitiven Funktionen

ZUR PERSON

Prof.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Agnes Flöel absolvierte ihr Staatsexamen der Medizin 1999 an der Universität Hannover in Deutschland. Sie absolvierte 2007 die Facharztprüfung für Neurologie und konnte sich 2008 am Universitätsklinikum Münster habilitieren. Bis 2017 war sie Professorin für Kognitive Neurologie am NeuroCure Clinical Research Center Charité der Universitätsmedizin Berlin. Derzeit leitet Prof.ⁱⁿ Flöel die Klinik für Neurologie an der Universität Greifswald und widmet sich dort ihrer Forschung zur Interaktion neurodegenerativer Erkrankungen mit vaskulär bedingten Hirnerkrankungen.

des Gehirns stimulieren und zum gesunden Gehirnaltern beitragen. Nicht zuletzt muss auch beachtet werden, dass sich neben der Altersstruktur der Bevölkerung auch das Erwerbsverhalten in den letzten Jahrzehnten geändert hat: Die Menschen bleiben länger erwerbsfähig, Jobwechsel mit über 50 Jahren sind keine Seltenheit mehr. Auch um die neuen Anforderungen im Berufsleben meistern zu können, ist lebenslanges Lernen und ein gesundes Gehirnaltern somit unerlässlich. «

Es gilt als unangenehme und scheinbar auch unvermeidliche Tatsache, dass der fortschreitende Alterungsprozess von einer kontinuierlichen Abnahme der kognitiven Leistungsfähigkeit begleitet wird. In welchem Ausmaß und wann dieser Prozess allerdings einsetzt, ist durch eine Reihe von Faktoren aktiv beeinflussbar. Ein Ausbau der so genannten „kognitiven Reserve“ kann den altersbedingten geistigen Abbau verzögern und die damit einhergehenden Symptome entscheidend abschwächen.

ZUR PERSON

Ass.-Prof.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Daniela Theresia Pinter forscht an der Klinischen Abteilung für allgemeine Neurologie der Medizinischen Universität Graz. Nach der Promotion folgten mehrere Forschungsaufenthalte, unter anderem in Großbritannien und in den Niederlanden. Seit 2015 leitet sie das Projekt „RS fMRI und DTI zur Beobachtung und Prädiktion von motorischer Rehabilitation bei Schlaganfall“. Ihre Forschungsinteressen liegen vor allem in den Bereichen Rehabilitation nach Schlaganfall sowie der neuronalen Veränderungen bei Multipler Sklerose oder im fortschreitenden Alterungsprozess.

Der Altersprozess ist einer der Einflussfaktoren, der neben neuronalen oder psychiatrischen Erkrankungen maßgeblich an der Verschlechterung der kognitiven Leistungsfähigkeit beteiligt ist. Wie gravierend sich dieser altersbedingte geistige Abbau jedoch auswirkt, hängt unter anderem mit der Größe der Reservekapazität des Gehirns zusammen. Ist diese Reservekapazität gut ausgeprägt, kann ein gewisses Ausmaß an Schädigung kompensiert werden, bevor es zu klinischen Auffälligkeiten kommt.

Ass.-Prof.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Daniela Theresia Pinter erläuterte in ihrem Vortrag, dass dabei zwischen aktiver und passiver Reservekapazität unterschieden werden muss: Die passive Gehirnreserve setzt sich aus Einflussfaktoren wie der Gehirngröße, der Anzahl der Nervenzellen oder der Anzahl der neuronalen Verbindungen im Gehirn zusammen. Diese Einflussfaktoren sind weitestgehend genetischer Natur und können daher durch Zeit, Erfahrung oder Training nicht beeinflusst werden. Im Gegensatz dazu ist die so genannte „kognitive Reserve“ durch den individuellen Lebensstil aktiv steuerbar: Die Qualität und die Dauer der Ausbildung, die Komplexität des gewählten Berufs, der Grad an mentaler Aktivität im Alltag sowie soziale und physische Aktivitäten sind hier die wichtigsten Faktoren, die auf das Ausmaß der kognitiven Reserve einwirken können. „Studien haben bereits mehrfach gezeigt, dass auf diese Weise die strukturellen oder funktionellen Eigenschaften des Gehirns beein-

flussbar sind, und zwar bis ins hohe Erwachsenenalter“, so Pinter. Die Vortragende illustrierte beispielhaft, dass ProbandInnen mit einer höheren Ausbildung einen stark verzögerten messbaren Abfall kognitiver Leistungsfähigkeit zeigen. Auch der zerebrale Blutfluss in den Parietal- und Temporallappen oder die Effizienz der Verarbeitung im Gehirn sind zwei Bereiche, die sich signifikant durch die Ausbildungsdauer beeinflussen lassen. Neben beruflichen oder ausbildungsbezogenen Einflussfaktoren sind es jedoch auch Freizeitaktivitäten, welche die kognitive Reserve entscheidend verbessern können: Hobbies wie Lesen, Malen, Tanzen, Schreiben, das Spielen komplexer Spiele, das Erlernen eines Musikinstruments oder Tätigkeiten wie Gärtnern oder Modellbau haben nachweislich positive Auswirkungen auf das Gehirn. So konnte beispielsweise nachgewiesen werden, dass die Ausübung solcher Freizeitbeschäftigungen eine Verringerung der Altersunterschiede im Gehirn bewirken, außerdem eine flexiblere Aktivierung der Gehirna-reale sowie eine effizientere Nutzung der neuronalen Verbindungen. „Die kognitive Reserve ist jedoch nicht nur durch den Lebenswandel in der Vergangenheit beeinflusst worden, sondern kann auch in hohem Alter noch aktiv aufgebaut werden“, stimmte Pinter positiv. Mental stimulierende, neue Aktivitäten sowie Steigerung der physischen Aktivität und der sozialen Interaktion haben also auch im fortgeschrittenen Alter wünschenswerte Effekte.



Ass.-Prof.ⁱⁿ Daniela Theresia Pinter

Am Ende des Vortrags erhielt das Publikum noch wertvolle praktische Tipps, wie es auch – aber nicht nur – im hohen Alter zum Aufbau der kognitiven Reserve kommen kann. Neben der Möglichkeit, eine neue Sprache, ein Musikinstrument oder eine neue Sportart zu erlernen, bieten auch neue digitale Formen kognitiven Trainings (CDs, Apps, im Internet) gute Möglichkeiten, die Gehirnaktivität zu stimulieren. Neue Wanderrouten oder Wege zu erkunden wäre ebenfalls eine gute Strategie, die sich leicht in den Alltag integrieren lässt. «

Depression bedeutet nicht nur ein „nach unten“ in der Stimmungslage, sondern es handelt sich um eine Kombination unterschiedlicher, meist schwer zu interpretierender Symptome. Synonym zum Begriff der manisch-depressiven Erkrankung wird im klinischen Bereich von bipolaren Störungen gesprochen. „Bipolar“ bedeutet dabei, dass die Stimmung zwischen dem Pol der extremen Hochstimmung (Manie) und dem Pol schwermütiger Herabgestimmtheit (Depression) schwankt.



Assoz.-Prof.ⁱⁿ Eva Reininghaus

Gerade im fortgeschrittenen Alter steigt das Risiko psychische Erkrankungen wie die Depression zu erleiden. Symptome wie sozialer Rückzug, Antriebsminderung oder eine erhöhte Ängstlichkeit werden dabei von Betroffenen und Außenstehenden oft fälschlicherweise dem Älterwerden zugeschrieben und nicht als mögliches Warnzeichen für eine psychische Erkrankung erkannt. Und auch mit weiteren alterstypischen Erkrankungen wie der Demenz steht die Depression im Zusammenhang.

„Hat man im Laufe des Lebens bereits einmal eine depressive Phase erlebt, so stellt dies einen zentralen Risikofaktor für Demenz im fortgeschrittenen Alter dar“, berichtete Assoz.-Prof.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Eva Reininghaus in ihrem Vortrag „Gesundes Gehirnaltern ohne Depression“. Als Hauptsymptome fasste sie eine anhaltend gedrückte Stimmungslage, die Unfähigkeit Freude zu empfinden und Antriebslosigkeit zusammen. Hinzu kommen häufig Nebensymptome wie Konzentrationsstörungen, Schuldgefühle, eine innere Unruhe oder eine Appetitminderung. Diese Symptome werden bei älteren Personen teilweise durch zusätzliche negative Körpergefühle wie Verdauungs- und Schlafstörungen oder Schmerzen verstärkt. Wissenschaftlich bewiesen ist die Tatsache, dass jeder Mensch mit einer gewissen „Verletzlichkeit“ in Bezug auf bipolare Störungen zur Welt kommt. Oft ist familiär ein genetisch höheres Risiko gegeben. Umweltfaktoren wie z.B. erhöhter Stress beeinflussen diesen Grad an Verletzlichkeit, sodass eine Depression entstehen kann.

Doch Betroffene können Reininghaus zufolge selbst eine Verbesserung erzielen: „Eine vergangene depressive Episode oder eine eventuelle genetische Prädisposition sind unveränderlich, Faktoren der Gegenwart oder der Zukunft können aber sehr wohl individuell beeinflusst werden“, so die Psychiaterin. Ein gesunder Lebensstil, soziale Kontakte, die Vermeidung von Suchtmitteln oder das gezielte Training der Gehirnfunktionen sind wichtige Maßnahmen für eine erfolgreiche Behandlung bzw. das Vermeiden einer (weiteren) psychischen Erkrankung. Zu einem ausgewogenen Lebensstil gehört Reininghaus zufolge auch das bewusste Genießen und ein „Bei-Sich-Sein“ im Alltag. Als besonders wirksam stuft sie Sport ein, denn dieser wirke sich nicht nur positiv auf den Geist, sondern auch auf den Körper aus: „Es besteht ein wechselseitiger Zusammenhang zwischen körperlichen und psychischen Erkrankungen. Diabetes und Bluthochdruck verstärken etwa das Risiko einer Depression, umgekehrt neigen Depressionspatienten zu diesen und anderen vaskulären Erkrankungen“, betont Assoz.-Prof.ⁱⁿ Reininghaus.

Auch ein schnelles Handeln, wenn sich über einen Zeitraum von mehreren Wochen die oben genannten Symptome zeigen, ist für eine erfolgreiche Behandlung einer bipolaren Störung maßgeblich. Das Aufflammen einer Depression kann man gut mit einem Brand vergleichen. Die Genetik stellt hierbei die Bausubstanz dar, die regelmäßige Wartung der Brandmelder charakterisiert sich

ZUR PERSON

Assoz.-Prof.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Eva Reininghaus ist Leiterin der Forschungseinheit „Neurobiologische Grundlagen und anthropometrische Besonderheiten der Bipolaren Störung“ der Medizinischen Universität Graz sowie Leiterin der Spezialambulanz für bipolare Störungen in Graz. Sie promovierte 2004 zur Doktorin der Medizin, die Habilitation erfolgte 2014 für das Fach „Psychiatrie“. Ihre Arbeitsschwerpunkte liegen in der (Differential-) Diagnostik affektiver Störungen, der Erforschung ihrer neurobiologischen Grundlagen, aber auch der psychotherapeutischen Betreuung von bipolar erkrankten Menschen und deren Angehörigen.

durch regelmäßige gesunde Ernährung, Bewegung und soziale Kontakte. Sobald Warnsysteme anschlagen – man etwa nicht mehr entspannen, nicht mehr schlafen kann – sollte gehandelt und ohne Scheu professionelle Hilfe in Anspruch genommen werden. Mit dem Aufruf „Nehmen Sie Ihr Leben selber in die Hand“, unterstrich Eva Reininghaus abschließend die individuelle Verantwortung jedes Einzelnen für seine körperliche und geistige Gesundheit.



Eine ausgewogene, abwechslungsreiche und bedarfsgerechte Ernährung ist in jedem Alter wichtig. Im fortgeschrittenen Alter muss der Ernährung aufgrund der veränderten körperlichen Bedürfnisse und des sinkenden Energiebedarfs besonderes Augenmerk geschenkt werden. In Kombination mit mangelnder Bewegung ist Übergewicht bei älteren Personen keine Seltenheit. Neben Risikofaktoren wie Bluthochdruck, Diabetes, hohen Blutfettwerten oder Rauchen ist eben jenes Zuviel an Kilos ein zentraler Risikofaktor für Demenz-Erkrankungen.

ZUR PERSON

Prim. Priv.-Doz. Dr. Walter Schippinger promovierte 1992 zum Doktor der Medizin, seine Habilitation im Fach Innere Medizin erfolgte 2008 an der Medizinischen Universität Graz. Zusätzliche Facharztausbildungen für Geriatrie sowie für Hämatologie und internistische Onkologie zeugen von seinem breit gefächerten Expertenwissen. Prof. Schippinger ist seit 2015 ärztlicher Leiter der Albert Schweitzer Klinik Graz (Geriatrie Gesundheitszentren der Stadt Graz) und hat dort auch die Leitung der Abteilung für Innere Medizin, Akutgeriatrie und Remobilisation inne.

Mit einer Anpassung der Ernährung an die Bedürfnisse im höheren Lebensalter sind die zentralen Risikofaktoren für Demenz-Erkrankungen gut beeinflussbar. Prof. Walter Schippinger fasste in seinem Vortrag „Gesundes Gehirnaltern mit richtiger Ernährung“ die zentralen Eckpunkte einer solchen „altersgerechten“ Ernährungsweise zusammen. Zunächst sei dem Experten zufolge dabei auf die Trinkgewohnheiten zu achten. „Die Auswirkungen von zu wenig Flüssigkeit sind enorm, und gerade im zunehmenden Alter nimmt das Durstgefühl ab“, so Schippinger. Er empfiehlt ab einem Alter von 65 Jahren mindestens 1,3 Liter an Flüssigkeiten pro Tag nur durch Getränke zu sich zu nehmen. „Ein Krug Wasser oder Tee am Morgen ins Wohnzimmer gestellt ist eine gute Erinnerung an das Trinken“, gibt Schippinger einen hilfreichen Tipp für den Alltag. Häufig diskutiert wird auch der Genuss von Kaffee und Alkohol. In einer Studie wurde die mögliche schützende Wirkung von Kaffee auf Demenzerkrankungen untersucht. Dabei zeigte sich, dass Personen, die täglich ein bis zwei Tassen Kaffee trinken, ein geringeres Risiko haben Vorstufen von Demenz zu entwickeln als Nicht-Kaffeetrinker. Keine geeignete Präventivmaßnahme ist dagegen erwiesenermaßen der Alkoholkonsum. „Gegen einen moderaten Alkoholgenuß besteht kein Einwand, doch größere Alkoholmengen erhöhen das Schlaganfall-Risiko und können sogar zur sogenannten Alkohol-Demenz führen“, warnt der Experte.

Beim Essen sollte man im fortgeschrittenen Alter verstärkt auf Ausgewogenheit achten. Unsere Nahrung setzt sich prinzipiell aus Kohlenhydraten (Getreide, Brot, Nudeln, Erdäpfel etc.), Fetten (in Fleisch, Fisch, Ölen, Nüssen), Proteinen (in Fleisch, Fisch, Milchprodukten, Eiern u.a.), Vitaminen (A, D, E, Folsäure etc.) und Mineralstoffen (Kalzium, Kalium, Magnesium, Eisen u.a.) zusammen. Vor allem Proteine und ungesättigte Fettsäuren spielen in der Ernährung im Alter eine zentrale Rolle. „Proteine wirken dem Muskelverlust entgegen und tragen somit zu einer höheren Mobilität bei“, so Schippinger. Das sei umso wichtiger, da häufig nicht das Übergewicht an und für sich, sondern der Muskelverlust zu Immobilität und somit zu einem höheren Erkrankungsrisiko führe. Besonders relevant für die Gehirnfunktionen sind aber auch ungesättigte Fettsäuren, Aminosäuren, Vitamine und Spurenelemente. Bei den ungesättigten Fettsäuren sind vor allem die sogenannten Omega-3-Fettsäuren als essentiell für die Gehirngesundheit zu nennen. Man findet sie in Fisch, Sojaöl oder Walnüssen. Vor neurologischen Erkrankungen wie der Demenz schützen außerdem Omega-6-Fettsäuren, die in Maiskeim-, Sonnenblumen- oder Kürbiskernöl enthalten sind. Besonders auf Touren bringt das Gehirn sogenanntes „Brain-Food“, z.B. Hafer, Nüsse, Fisch, Soja oder Äpfel. Letztere enthalten etwa besonders viel Vitamin C und nervenschützendes Quercetin. Fisch ist bekannt für seinen hohen Gehalt an Omega-3-Fettsäuren und auch Nüsse



Prof. Walter Schippinger

enthalten mehrfach ungesättigte Fettsäuren, Vitamin E, B-Vitamine sowie Folsäure. Als Ernährungsweise, die viele dieser empfohlenen Nährbausteine enthält, empfiehlt Schippinger die mediterrane Kost mit viel Gemüse, Fisch, Hülsenfrüchten, Olivenöl, Nüssen und Getreideprodukten und wenig rotem Fleisch, Milchprodukten und Süßspeisen. „Studien haben gezeigt, dass eine mediterrane Kost die Häufigkeit von Demenz und Parkinson-Erkrankungen senkt“, weist der Experte auf die Wirksamkeit einer Umstellung auf mediterrane Kost hin. «

In unserer modernen Gesellschaft ist ein großer Teil der Bevölkerung zumindest im beruflichen Alltag zur Inaktivität gezwungen. Diese fehlende körperliche Aktivität sollte in der Freizeit ausgeglichen werden, was jedoch in vielen Fällen nicht geschieht: Rund ein Drittel aller Erwachsenen bewegt sich hierzulande nur unzureichend. Dabei ist regelmäßige körperliche Aktivität ein wirkungsvolles Mittel zur Erhaltung der geistigen Funktionen im späteren Lebensalter.



Prof. Peter Hofmann

Die Entwicklung der Altersverteilung in der Bevölkerung in den letzten hundert Jahren zeigt ein klares Bild: Immer weniger Jüngere stehen einer stärker wachsenden älteren Gruppe gegenüber. Dieser kontinuierliche Altersanstieg in der Gesellschaft birgt nun einige Herausforderungen, die Prof. Dr. Peter Hofmann in seinem Vortrag schilderte. Aufgrund der steigenden Lebenserwartung wird sich beispielsweise der Anteil an Demenzerkrankungen in der Bevölkerung bis zum Jahr 2050 verdoppeln. Dabei ist erstaunlich, dass 35 bis 50 Prozent dieser Fälle durch vermeidbare Risikofaktoren wie Diabetes, Bluthochdruck, Übergewicht, Depression, Rauchen oder mangelnde körperliche Aktivität bedingt sind. Diese Faktoren sollten also so früh wie möglich beseitigt oder zumindest reduziert werden, was nachweislich vor allem durch physische Betätigung gelingen kann. Regelmäßige moderate körperliche Aktivität im Alltag oder in der Freizeit, etwa 15 Minuten geringe Anstrengung pro Tag, vermindert signifikant das Risiko für eine spätere Demenzerkrankung. Studien zeigen allerdings, dass das Maß an körperlicher Aktivität in der Bevölkerung erschreckend gering ist: Rund 40 Prozent aller Erwachsenen innerhalb der EU geben an, körperlich inaktiv zu sein, sich also niemals sportlich zu betätigen. In den USA liegt der Anteil dieser Gruppe sogar bei über 80 Prozent. In Österreich ist die Lage etwas weniger dramatisch. Rund die Hälfte der erwachsenen Bevölkerung gibt an, zumindest einmal pro Woche durch körperliche

Betätigung ins Schwitzen zu kommen. Den ärztlichen Empfehlungen wird dies jedoch auch nicht gerecht, wird doch zu 150 Minuten körperlicher Aktivität mittlerer Intensität pro Woche geraten. Zusätzlich sollten zweimal wöchentlich muskelkräftigende Übungen durchgeführt werden. Ein solches Ausmaß an physischem Training würde nicht nur den Fitness-Zustand und die Lebensqualität deutlich verbessern, sondern senkt auch das Risiko für Herz-Kreislauf- und Krebserkrankungen, neurologische Erkrankungen wie Alzheimer, Parkinson und Schlaganfall, festigt die Knochen und kann auch Depressionen positiv beeinflussen.

„Gerade im fortgeschrittenen Alter, wenn sich die Reduktion kognitiver Funktionen beschleunigt, ist körperliche Aktivität ein wichtiger Faktor“, erläutert Hofmann. So konnte gezeigt werden, dass ältere Personen (70-80 Jahre), die sich in den letzten fünf Jahren pro Woche 150 Minuten mit moderater bis anstrengender Intensität aktiv bewegten, ein um 40 Prozent geringeres Risiko hatten, eine Alzheimer-Erkrankung zu entwickeln. Allerdings muss die optimale Intensität, die Dauer, der Trainingsmodus oder die Häufigkeit der körperlichen Betätigung im Verlauf der Lebensspanne noch Gegenstand weiterer Forschungen sein. Gerade im fortgeschrittenen Alter ist es daher wichtig, vor der Anwendung von Trainingsmethoden mit der behandelnden Ärztin/dem behandelnden Arzt Rücksprache zu halten.

ZUR PERSON

Prof. Dr. Peter Hofmann forscht und lehrt als Dozent für Trainingswissenschaften am Institut für Sportwissenschaft der Karl-Franzens-Universität Graz. Nach der Habilitation im Fach Trainingswissenschaften war er als Assistent in der Abteilung für Biometrie und Physiologie des Sports am Institut für Sportwissenschaft in Graz tätig. Seit 2011 leitet er die „Exercise Physiology and Training Research Group“. Seine Forschungsinteressen liegen unter anderem in den Bereichen der Sportmedizin, der Trainingstherapie sowie der menschlichen Leistungsfähigkeit (Human Performance).

Für eine nachhaltige Umstellung des Lebensstils gab Prof. Hofmann am Ende seines Vortrags noch den Tipp mit auf den Weg, körperliche Aktivität bestmöglich in den Alltag zu integrieren: Schnelles Gehen, Treppensteigen oder Fahrradfahren sind einfache und effektive Methoden, um die Bewegung zu fördern. Es muss also nicht immer intensiver Hochleistungssport sein, bereits mit 6000 Schritten pro Tag kann ein positiver Effekt erzielt werden. «

Von der Apfelessig- und der Kohlsuppen-Diät über Low-Carb bis hin zum aktuellen Trend der metabolischen Diäten – Vorschläge zur Ernährungsumstellung, die eine möglichst rasche Gewichtsabnahme versprechen, aber nicht immer gesund sind, gibt es viele. Die Art der Nahrungsaufnahme beeinflusst dabei nicht nur unser Gewicht und damit das allgemeine körperliche Befinden, sondern auch Prozesse der Zellreinigung und die Gehirngesundheit.

ZUR PERSON

Prof. Dr. Frank Madeo ist einer der meistzitierten Altersforscher der Welt. Er ist Professor am Institut für Molekulare Biowissenschaften an der Karl-Franzens-Universität Graz. 1993 schloss Prof. Madeo sein Studium der Biochemie an der Universität Tübingen in Deutschland ab, seit 2004 ist er ordentlicher Professor an der Universität Graz und leitet dort eine Arbeitsgruppe zur Erforschung von Alterung und Zelltod. U.a. untersucht Madeo in diesem Zusammenhang Spermidin als bis dato einzige physiologische Substanz, der eine demenzprotektive Wirkung zugesprochen wird.

Der Biochemiker Prof. Frank Madeo, Professor am Institut für Molekulare Biowissenschaften an der Universität Graz, widmet sich mit seiner Arbeitsgruppe der Erforschung von (Gehirn-) Altern und Zelltod. In seinem Vortrag „Gehirnalterung, Ernährung und Zellreinigung – Mythen und Fakten“ präsentierte er dem Publikum aktuelle Forschungsergebnisse zur Frage, welche Ernährung die Zellreinigung und damit ein gesundes Gehirnaltern unterstützt. Eine Schlüsselrolle spielt Prof. Madeo zufolge dabei das Fasten. „Fasten verlängert das Leben. Eine Studie mit 50 gesunden Proband/-innen hat gezeigt, dass eine 30-prozentige Kalorienreduktion nicht nur dabei hilft, Gewicht zu verlieren, sondern auch die Gedächtnisleistungen zu verbessern“, betonte Madeo in seinem Vortrag. Studien am Tiermodell zeigten darüber hinaus, dass längere Fasten-Pausen zwischen den Mahlzeiten sogar wichtiger sind als die Qualität der Nahrung selbst. Durch wiederkehrende Fastenperioden wird nämlich die zelluläre Selbstreinigung (im Fachjargon „Autophagie“ genannt) aktiviert. Dadurch werden schädliche Zellbestandteile, die sich im Alter ansammeln, abgebaut bzw. in Grenzen gehalten. Außerdem führt das Fasten dazu, dass sich der Stoffwechsel umstellt, und zwar vom Zucker- zum Fettstoffwechsel. Der Körper bezieht seinen Energiebedarf nicht mehr aus Fett und Glukose, sondern nur noch aus Fett – bestehende Fettdepots werden abgebaut. Dabei werden Fettstoffe zu so genannten Ketonkörpern umgebaut, die anstelle von Kohlehydraten zur Energiegewinnung genutzt werden und unter anderem die

Leistungsfähigkeit des Gehirns erhalten. Will man den Fettstoffwechsel auch ohne Fasten aufrechterhalten, so empfiehlt der Experte daher eine ketogene Diät. Bei dieser kohlenhydratarmen, aber fettreichen Ernährung werden bevorzugt Nahrungsmittel, die die Prozesse des Fettstoffwechsels unterstützen, gegessen: z.B. Nüsse und Samen, Gemüse, hochwertige Öle wie Oliven- oder Avocadoöl, aber auch Fleisch und Fisch. „Die ketogene Diät verlängert den Fastenstoffwechsel, obwohl man isst. Sie wirkt gegen Epilepsie, gegen Typ 1 und 2 Diabetes und stärkt die Muskelkraft,“ fasst Prof. Madeo zusammen.

Zukunftsweisend ist in diesem Zusammenhang eine Entdeckung, die Frank Madeo und sein Team gemacht haben: Eine Substanz namens Spermidin schaltet die oben beschriebene zelluläre Selbstreinigung an und unterstützt die positiven Fettstoffwechselprozesse. Spermidin ist in hoher Konzentration in Samenflüssigkeit, aber auch in vielen Nahrungsmitteln, z.B. Weizenkeimen, Sojabohnen, Champignons, Zitrusfrüchten oder gut fermentiertem Käse, enthalten. Studien in Fliegen- und Mausmodellen haben die lebensverlängernde und neuroprotektive Wirkung von Spermidin bestätigt. „In Folgestudien untersuchen wir nun, wie positiv die Einnahme dieses Polyamins beim Menschen wirkt, und inwiefern Spermidin tatsächlich vor altersbedingten Erkrankungen wie der Demenz schützen kann“, erklärt Madeo. Insgesamt empfiehlt der Experte, immer wieder Fastenperioden von ein bis zwei Tagen einzulegen, um schädliche Zellbestandteile abzubauen.



Prof. Frank Madeo

Zusätzlich ist anzuraten, auf Zucker weitestgehend zu verzichten und stattdessen mehr Obst und Gemüse sowie die oben genannten gesunden Fette und Nahrungsmittel, die Spermidin enthalten, zu sich zu nehmen. Als Leitsatz fasst Prof. Frank Madeo abschließend zusammen: „Nicht absolute Askese, sondern Sünde und Buße – also wiederkehrende Fastenintervalle – sind der Schlüssel zu einem gesünderen (Gehirn-)Altern.“



TAKE-HOME-MESSAGES

» Es gibt strukturelle und funktionelle Veränderungen des Gehirns, die mit dem Älterwerden einhergehen. Wir können aber schädigende Faktoren – z.B. Bluthochdruck oder Diabetes – vermeiden und positive Faktoren – z.B. viel Bewegung und soziale Kontakte – verstärken.«

Prof.ⁱⁿ Agnes Flöel

» Die so genannte kognitive Reserve ist kein passiver, unveränderlicher Zustand. Durch ein aktives Sozialleben, die Ausübung von Hobbies, das Erlernen eines neuen Musikinstruments oder einer neuen Sportart werden neue Verbindungen im Gehirn geschaffen.«

Ass.-Prof.ⁱⁿ Daniela T. Pinter

» Das Aufflammen einer Depression kann man mit einem Hausbrand vergleichen. Wir müssen Warnsignale ernst nehmen und professionelle Hilfe in Anspruch nehmen, bevor das ganze Haus in Flammen steht.«

Assoz.-Prof.ⁱⁿ Eva Reininghaus

» Für ältere Menschen ist es besonders wichtig bewusst zu trinken. Eine gute Strategie ist es beispielsweise, sich eine Trinkration für den gesamten Tag – empfohlen sind 1,3 Liter Flüssigkeit pro Tag – schon am Morgen bereitzustellen.«

Prof. Walter Schippinger

» Mangelnde Bewegung ist ein zentraler Risikofaktor bezüglich des Verlusts kognitiver Funktionen im Alter. Inaktivitätsphasen, etwa nach einer Operation, sollten daher möglichst gering ausfallen.«

Prof. Peter Hofmann

» Durch Fastenperioden von ein bis zwei Tagen wird die zelluläre Selbstreinigung angeregt – der Körper stellt von Zucker- auf Fettstoffwechsel um und baut dabei schädliche Zellbestandteile, die sich im Alter ansammeln, ab.«

Prof. Frank Madeo

IMPRESSIONEN



Prof. Peter Holzer, Prof. Peter Hofmann, Prof. Frank Madeo, Prof.ⁱⁿ Agnes Flöel, Ass.-Prof.ⁱⁿ Daniela T. Pinter, Assoz.-Prof.ⁱⁿ Eva Reininghaus, Assoz.-Prof. Christian Enzinger, Prof. Walter Schippinger, Dr.ⁱⁿ Sabine Vogl



AMTSÜBERGABE

Im Rahmen der diesjährigen Forschungspreisverleihung fand auch die offizielle Übergabe der Tätigkeit als Vorstandsvorsitzender der Initiative Gehirnforschung Steiermark statt. **Univ.-Prof. Dr. Peter Holzer** legte die Geschicke von INGE St. vertrauensvoll in die Hände von **Assoz.-Prof. Priv.-Doz. Dr. ChristianENZINGER**, der an der Universitätsklinik für Neurologie der Medizinischen Universität Graz tätig ist. Unter anderem leitet er dort die Forschungseinheit für Neuronale Plastizität und Reparatur. Bereits in den vergangenen Jahren war Assoz.-Prof. Enzinger im Vorstand von INGE St. tätig, wo er sich aktiv an der Vernetzung und Weiterentwicklung der Plattform beteiligt hat. Auch Prof. Holzer wird als Vorstandsmitglied weiterhin unterstützend und beratend tätig sein.

Die Initiative Gehirnforschung Steiermark – kurz: INGE St. – ist ein Verein und gleichzeitig eine Plattform für alle an der Gehirnforschung Interessierten. Nicht nur Expert/-innen aus den Neurowissenschaften gehören diesem Netzwerk an, auch mit Personen aus anderen Forschungsdisziplinen und Nicht-Fachleuten suchen wir den Dialog.

Gegründet wurde INGE St. 2005 in Zusammenarbeit der steirischen Landesregierung mit den Grazer Universitäten bzw. Hochschulen. Namentlich waren es Mag.^a Kristina Edlinger-Ploder, damals Landesrätin für Wissenschaft und Forschung, und Prof.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Christa Neuper, Neuropsychologin an der Karl-Franzens-Universität Graz, die gemeinsam mit dem damaligen Rektor der Pädagogischen Hochschule Steiermark, Herbert Harb, dieses Netzwerk ins Leben riefen.

Seither werden von INGE St. Jahr für Jahr Vorträge, Tagungen, Workshops, Netzwerktreffen und andere Veranstaltungen zu Themen der Gehirnforschung organisiert. Das stärkt die Zusammenarbeit zwischen Gehirnforscher/-innen aus dem In- und Ausland. Über den eigenen Arbeitsbereich hinaus entstehen neue Forschungsansätze und Themen der Gehirnforschung werden auch außerhalb der Universitäten sichtbar gemacht und diskutiert.



Assoz.-Prof. Priv.-Doz. Dr. **Christian ENZINGER, MBA**
(Vorstandsvorsitzender)
Medizinische Universität Graz



Assoz.-Prof. in Priv.-Doz. in Dr. in **Eva REININGHAUS, MBA**
(Stv. Schriftführerin)
Medizinische Universität Graz



Univ.-Prof. Dr. **Peter HOLZER**
Medizinische Universität Graz



Vizerektorin HS-Prof. in Dr. in **Regina WEITLANER**
(Stv. Vorsitzende)
Pädagogische Hochschule Steiermark



Assoz.-Prof. Dr. **Reinhold SCHERER**
(Kassier)
Technische Universität Graz



Univ.-Prof. Dr. **Franz FAZEKAS**
Medizinische Universität Graz



Univ.-Prof. in Dr. in **Anja ISCHEBECK**
(Schriftführerin)
Karl-Franzens-Universität Graz



Univ.-Prof. Dr. **Roland GRABNER**
(Stv. Kassier)
Karl-Franzens-Universität Graz



Em.Univ.-Prof. Dr. **Wolfgang MAASS**
Technische Universität Graz

Die Stimulation von Gehirnarealen mittels elektrischer Impulse ist ein Verfahren, das bereits auf eine lange Geschichte zurückblicken kann: So sind beispielsweise frühe Versuche dokumentiert, Migräne, Blindheit oder Zahnschmerzen durch die Anwendung von Stromimpulsen zu heilen. Die moderne Forschung hat die Herausforderungen, aber auch Chancen dieser Methodik erkannt, die für die Behandlung vieler neuropsychiatrischer Erkrankungen erstaunliche Effekte verspricht.



Prof. Michael Nitsche, Prof. Roland Grabner

Die thematische Nähe zwischen Psychologie und Neurologie bot schon in der Vergangenheit immer wieder Anlass zu Kooperationen zwischen der Steirischen Gesellschaft für Psychologie (StGP) und INGE St. Auf Initiative des Obmanns der StGP, Prof. Dr. Roland Grabner, konnte diesmal Prof. Dr. Michael Nitsche zu einem Vortrag an die Universität Graz eingeladen werden. Zu diesem Anlass präsentierte Prof. Nitsche einen seiner Forschungsschwerpunkte in Form eines Vortrags mit dem Titel „Grundlagen und Anwendung von transkranieller Gleichstromstimulation (tDCS)“. Im Unterschied zu den historischen ersten Versuchen, durch elektrische Stimuli einzelner Gehirnregionen positive Effekte zu erzielen, handelt es sich dabei um ein vollkommen schmerzfreies und nichtinvasives Verfahren: An der Kopfhaut werden Elektroden angebracht, die eine sehr geringe Menge an Gleichstrom abgeben und damit beispielsweise die Gehirnaktivität oder die Anatomie und Funktion von Synapsen und Nervenzellen (Neuroplastizität) verändern können. Die Interpretation

der Ergebnisse von Studien in diesem Bereich ist jedoch nicht einfach vorzunehmen, da sehr viele Faktoren die Effektivität des Vorgangs beeinflussen können. So wirkt etwa Glutamat als aktivierender Botenstoff im Gehirn auf die Nachhaltigkeit der tDCS. Auch der Neurotransmitter γ -Aminobuttersäure

„Es ist dringend notwendig, sich ein systematisches Wissen anzueignen und Protokolle zu entwickeln, die optimierte Effekte der Stimulationen ermöglichen.“

(Prof. Michael Nitsche)

(GABA), der die Erregbarkeit der Nervenzellen herabsetzt, könnte einer der kritischen Faktoren sein, die auf die Stärke und die Richtung der Effekte einer Stimulation wirken. Hinzu kommt, dass die Dauer der Behandlung großen Einfluss hat: Zu lange Stimulationsphasen können zu plötzlicher Aktivitätsverminderung führen. Aufgrund dieser Vielfalt an Faktoren wird aktuell sehr intensiv an einer Optimierung der Effektivität der Stimulationen geforscht.

Die potentiellen klinischen Anwendungsbereiche dieser Behandlungsmethode sind vor allem im psychologischen bzw. neuropsychiatrischen Feld zu sehen. Viele neurologische und psychiatrische Erkrankungen wie Schlaganfall, Depression oder Epilepsie haben ein gemeinsames Merkmal: Sie weisen eine Störung der Gehirnaktivität auf.

„Genau diese Störung ist es, die durch das Verfahren der Gleichstromstimulation normalisiert wird“, so Nitsche. Er schilderte einige Fallstudien, die die Wirksamkeit dieser Methode eindrucksvoll demonstrieren. So konnte etwa gezeigt werden, dass die Reaktionszeiten

„Lange hielt man es für unmöglich, eine Stromstimulation nicht-invasiv und schmerzfrei zu gestalten. Die transkranielle Gleichstromstimulation ist ein solches Verfahren.“

(Prof. Michael Nitsche)

zur Deutung von Emotionen durch die Stimulation entscheidend verbessert werden können. Dies wiederum ist für die Anwendung bei Depressionserkrankungen relevant, die oft eine Störung

der Emotionsverarbeitung mit sich bringen. Insbesondere eine Kombination aus Pharmakologie und Elektrostimulation verspricht hier Behandlungserfolge. Weitere Fallstudien zeigen, dass auch bei der Therapie von akustischen Halluzinationen bei Schizophrenie durch Gleichstromstimulation eine relevante Reduktion der Negativsymptome erzielt werden kann.

Neben der Methode der tDCS erläuterte Prof. Nitsche im zweiten Teil seines Vortrags einige Effekte der transkraniellen Wechselstromstimulation (tACS), die vor allem im Bereich des luziden Träumens untersucht sind. In dieser sekundären Bewusstseinsphase gelingt es den Träumenden, sich von den Vorgängen des Traums zu dissoziieren und so unter Umständen auf das Traumgeschehen einzuwirken. Kann diese Fähigkeit mittels elektronischer Stimulation verstärkt werden, sind positive Effekte bei Erkrankungen wie Phobien, Zwangsneurosen oder posttraumatischen Störungen zu erwarten, die auf eine reduzierte kognitive Kontrolle zurückgeführt werden.

Zu diesen Auswirkungen gibt es bis dato allerdings nur erste Pilotstudien. Abschließend wies Prof. Nitsche noch darauf hin, dass die Forschungen auf diesem Gebiet generell noch am Anfang stehen und dass es das oberste Ziel sein muss, systematische Verfahren für optimierte Stimulationen zu entwickeln.



ZUR PERSON



Seit 2015 ist Prof. Dr. Michael Nitsche wissenschaftlicher Direktor für Psychologie und Neurowissenschaften an der gleichnamigen Abteilung des Leibniz-Instituts für Arbeitsforschung an der TU Dortmund. Davor war er fast zehn Jahre lang als Chef-Epileptologe an der Abteilung für Klinische Neurophysiologie der Universitätsmedizin Göttingen tätig. Seine Forschungsinteressen liegen insbesondere in den Bereichen der elektronischen und magnetischen transkraniellen Gleichstromstimulation, der Epileptologie, der Neuroplastizität sowie der Neuropsychopharmakologie.

NEUROWISSENSCHAFTEN SPIELERISCH KENNEN LERNEN

INTELLIGENZFORSCHUNG

ALTERN UND DENKEN

GEHIRN UND VERNUNFT

GEHIRN UND RELIGIOSITÄT

KOMMUNIKATION ZWISCHEN GEHIRN UND ORGAN

NEURODIDAKTIK UND NEUROPÄDAGOGIK

GEHIRNFORSCHUNG UND ZELLERSATZTHERAPIE

GEHIRNFORSCHUNG UND ETHIK

GEHIRNAKTIVITÄT UND BEWUSSTHEIT



NEURONALE PLASTIZITÄT DES GEHIRNS

GEHIRNENTWICKLUNG

GEHIRN-COMPUTER-KOMMUNIKATION

VERARBEITUNG EMOTIONALER REIZE

GEHIRNFORSCHUNG UND PSYCHOTHERAPIE

NEUROANATOMIE UND GENDERFORSCHUNG

NEUROWISSENSCHAFTLICHE MESSMETHODEN UND TECHNIKEN

SCHMERZFORSCHUNG

GEHIRN UND SPRACHE

NEUROREHABILITATION

TRAUMAFORSCHUNG

MUSIK UND KOGNITIVE NEUROWISSENSCHAFTEN



INGE St.-Symposium 2018

Ein besonderes Anliegen der INGE St. ist es, Vortragsveranstaltungen zu Themen der Neurowissenschaften für eine breite Öffentlichkeit anzubieten. **Beim öffentlichen Symposium der INGE St. 2018**, das am **22. Oktober 2018** in der Aula der Alten Universität Graz stattfinden wird, widmen sich renommierte ReferentInnen den Themen rund um „Denken und Lernen: Fakten und Mythen“.

Öffentliches Symposium der INGE St. 2018: „Denken und Lernen: Fakten und Mythen“

- Entwicklung des Gehirns
- Das gesunde Gehirn: Spezielles zur Funktion und Leistungssteigerung
- Das erkrankte Gehirn: Plastizität und Reparatur
- Neue Trends und Perspektiven: Digitalisierung und Künstliche Intelligenz

INGE St. online

Die Website von INGE St. informiert laufend über Aktivitäten sowie Veranstaltungen – weiters erscheinen regelmäßig Beiträge zum Nachlesen.

www.gehirnforschung.at



29. März 2017



INGE ST. Forschungspreisverleihung 2016
Zentrum für Weiterbildung



08. Mai 2017



WORKSHOP: „Gehirn und Verhalten“
Karl-Franzens-Universität Graz, Institut für Psychologie
Organisation durch Prof.ⁱⁿ Katja Corcoran
(Karl-Franzens-Universität Graz)

18.-22. September 2017

KONFERENZ: „7th Graz Brain-Computer Interface Conference 2017“
Technische Universität Graz
Organisation durch Prof. Gernot Müller-Putz
(Technische Universität Graz)

INTERUNIVERSITÄRE RINGVORLESUNG:
„Trends der Neurorehabilitation“

16. Oktober 2017



INGE ST. Symposium 2016
„Gesund altern – gesund alt und geistig jung“
Alte Universität Graz

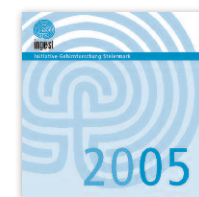
Vortragende:
Prof.ⁱⁿ Agnes Flöel (Neurologie, Universitätsmedizin Greifswald)
Ass.-Prof.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Daniela T. Pinter (Medizinische Universität Graz)
Assoz.-Prof.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Eva Reininghaus (Medizinische Universität Graz)
Prim. Priv.-Doz. Dr. Walter Schippinger (Albert Schweitzer Klinik Graz)
Prof. Dr. Peter Hofmann (Karl-Franzens-Universität Graz)
Prof. Dr. Frank Madeo (Karl-Franzens-Universität Graz)
Moderation: Dr.ⁱⁿ Sabine Vogl



05. Dezember 2017



VORTRAG: „Grundlagen und Anwendung von transkranieller Gleichstromstimulation (tDCS)“
Karl-Franzens-Universität Graz, Institut für Psychologie
Prof. Michael Nitsche
(Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund)
Organisation durch Prof. Roland Grabner
(Karl-Franzens-Universität Graz)



7. Oktober 2005
SYMPOSIUM
„Hirn-Computer-Kommunikation:
Neue Wege in der Neurorehabilitation“



10. Oktober 2006
SYMPOSIUM
„Altern und Denken:
Was ist normal, was ist krankhaft?“



26. November 2007
SYMPOSIUM
„Wie viel Hirn braucht Schule?“



11. März 2008
BRAIN AWARENESS WEEK
„Brainloop – Virtuelle Reise im Kopf“ –
Wissenschaft in steirischen Schulen



15.-16. Jänner 2009
MARIAZELLER DIALOG
„Gehirnforschung und Ethik –
ein dialogischer Diskurs“



7. Oktober 2010
KONGRESS
5 JAHRE INGE St.



27.-29. November 2011
KONGRESS
„The Structure of Creditions:
Glaubensprozesse erforschen“



28. August 2012
KAMINGESPRÄCH
„Bringt die Hirnforschung
eine bessere Pädagogik?“



3. Dezember 2013
SYMPOSIUM
„Ernährung und Übergewicht:
Eine Herausforderung ans Gehirn“



12. November 2014
SYMPOSIUM
„Stress, Burnout und Depression –
die Neurowissenschaften zeigen
Auswege auf“



12. Oktober 2015
SYMPOSIUM
10 JAHRE INGE St.:
„Herausforderungen und Perspektiven“



24. Oktober 2016
SYMPOSIUM
„Chronische Schmerzen“



Initiative Gehirnforschung Steiermark
www.gehirnforschung.at

Unsere Partner:

