



inge·st

Initiative Gehirnforschung Steiermark



2020

Für den Inhalt verantwortlich:  
Verein „INGE St. Initiative Gehirnforschung Steiermark“  
[www.gehirnforschung.at](http://www.gehirnforschung.at)

Text: Dr.<sup>in</sup> Melanie Lenzhofer, Dr.<sup>in</sup> Elisabeth Scherr  
Lektorat: Dr.<sup>in</sup> Melanie Lenzhofer  
Layout: Mag.<sup>a</sup> Sigrid Querch, Grafik-Werbung „gewagt“, [www.sigridquerch.com](http://www.sigridquerch.com)  
Konzeption und Organisation: Margit List-Schleich, MA, Mag.<sup>a</sup> Sigrid Querch  
Seite 2: MMag.<sup>a</sup> Barbara Eibinger-Miedl – Foto Teresa Rothwangl  
Prof. Christian Enzinger – Foto Mag.<sup>a</sup> Sigrid Querch  
Fotos Seite 3: Mag.<sup>a</sup> Sigrid Querch  
Fotos Seite 4 - 11: beigestellt  
Foto Seite 12 - 13: Medizinische Universität Graz  
Fotos Seite 14 - 37: beigestellt  
Fotos Seite 38 - 41: Mag.<sup>a</sup> Sigrid Querch

September 2021

<b>Vorwort</b>	LR <sup>in</sup> MMag. <sup>a</sup> Barbara Eibinger-Miedl, Univ.-Prof. Dr. Christian Enzinger	<b>2</b>
<b>15 Jahre INGE St.</b>	Univ.-Prof. <sup>in</sup> Dr. <sup>in</sup> Christa Neuper, Univ.-Prof. Dr. Peter Holzer, Univ.-Prof. Dr. Christian Enzinger	<b>3</b>
<b>Forschungspreis 2019</b>	Eingereichte Arbeiten / Arbeitsschwerpunkte der Preisträger*innen	<b>4</b>
<b>Kongress</b>	The Structure of Creditions Die Creditionen von heute beeinflussen die Gegenwart unserer Enkel	<b>10</b>
<b>INGE St.-SYMPOSIUM 2020 Goes Virtual</b>		
<b>DAS GEHIRN IST KEINE INSEL – WECHSELBEZIEHUNG MIT ANDEREN ORGANSYSTEMEN UND ÄUSSEREN EINFLÜSSEN</b>		<b>12</b>
<b>Vortrag</b>	„Sars-COV2 (COVID-19) und das Gehirn“	<b>14</b>
<b>Vortrag</b>	„Infektionen und das Gehirn“	<b>16</b>
<b>Vortrag</b>	„Herz und Gehirn“	<b>18</b>
<b>Vortrag</b>	„Nieren und Gehirn“	<b>20</b>
<b>Vortrag</b>	„Darm und Gehirn“	<b>22</b>
<b>Vortrag</b>	„Drüsen und Gehirn“	<b>24</b>
<b>Vortrag</b>	„Übergewicht und Gehirn“	<b>26</b>
<b>Vortrag</b>	„Bewegungsapparat und Gehirn“	<b>28</b>
<b>Vortrag</b>	„Psyche und Gehirn“	<b>30</b>
<b>Vortrag</b>	„Geistiges Training und das Gehirn“	<b>32</b>
<b>Take home messages</b>		<b>34</b>
<b>Chronik 2020</b>		<b>36</b>
<b>Ausblick 2021</b>		<b>38</b>
<b>Vorstand</b>		<b>39</b>
<b>15 Jahre INGE St. – ein Rückblick</b>		<b>40</b>



**MMag.<sup>a</sup> Barbara Eibinger-Miedl**

Landesrätin für Wirtschaft, Tourismus, Regionen, Wissenschaft & Forschung

Die Steiermark ist Forschungsland Nummer eins in Österreich und zählt auch im europäischen Vergleich zu den Spitzenreitern bei Forschung und Entwicklung. Unser Bundesland bietet Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern einen idealen Rahmen für interdisziplinäre Zusammenarbeit und Vernetzung. Seit mittlerweile 15 Jahren leistet die Initiative Gehirnforschung Steiermark (INGE St.) mit ihren disziplinübergreifenden Aktivitäten einen wichtigen Beitrag im Bereich der Neurowissenschaften. Gerade in der aktuellen Corona-Pandemie liefert die steirische Gehirnforschung dabei essenzielle Impulse. Mit den neurowissenschaftlichen Erkenntnissen trägt die Initiative zudem nachhaltig zur Steigerung der internationalen Sichtbarkeit des Forschungsstandorts Steiermark bei.

Wissenschaft und Forschung sind insgesamt entscheidende Wertschöpfungsfaktoren unseres Landes. INGE St. leistet hierbei einen großen Beitrag, indem die breite gesellschaftliche Akzeptanz für wissenschaftliche Innovationen gestärkt wird und der Dialog zwischen neurowissenschaftlicher Forschung, Wirtschaft und interessierter Öffentlichkeit lebendig bleibt.

Sie haben mit Ihrer Initiative in dieser herausfordernden Zeit rasch auf die Veränderungen, die mit der Corona-Krise einhergegangen sind, reagiert und vorbildlich gezeigt, dass in Zeiten räumlicher Distanz Forschung auf höchstem Niveau möglich ist. Dafür bedanke ich mich herzlich und wünsche Ihnen für das Forschungsjahr 2021 viele zündende Ideen. Ich freue mich auf neue und spannende Erkenntnisse rund um unser wohl komplexestes Organ.



**Univ.-Prof. Dr. Christian Enzinger, MBA**

Vorstandsvorsitzender INGE St.

Vor 15 Jahren – 2005 – wurde die Initiative Gehirnforschung Steiermark (INGE St.) mit dem Ziel gegründet, den interdisziplinären Austausch untereinander und mit Nachbardisziplinen anzuregen und steirischen Gehirnforscher\*innen eine Plattform für die Vernetzung auf nationaler und internationaler Ebene zu bieten. Die INGE St. hat seither nicht nur maßgeblich zur Sichtbarkeit neurowissenschaftlicher Arbeit in der Steiermark und zur Nachwuchsförderung auf diesem Gebiet beigetragen, sondern verfolgt auch das Ziel, die gesellschaftlichen Implikationen der Gehirnforschung bewusst zu machen.

Trotz – oder gerade wegen – der aktuellen Herausforderungen rund um die Sars-CoV2-Pandemie steht dieser gesellschaftliche Auftrag, Erkenntnisse aus der Gehirnforschung für die breite Öffentlichkeit aufzubereiten und neurowissenschaftliche Inhalte – auch mit Bezug zur Corona-Krise – für fachexterne Interessierte zugänglich zu machen, auch 2021 im Vordergrund. INGE St. wird u.A. auch heuer wieder in einem öffentlichen Symposium brisante Themen der Neurowissenschaften aufnehmen und mit Fachexpert\*innen beleuchten.

Ich danke allen Forscherinnen und Forschern, die diese wichtigen Zukunftsthemen vorantreiben und durch Kooperationen über Disziplinengrenzen hinweg neue Forschungswege beschreiten. Mein Dank gilt aber auch dem Land Steiermark, das INGE St. seit der Gründung vor fünfzehn Jahren fortwährend unterstützt. Uns allen wünsche ich für 2021 weiterhin viel Begeisterung für die Gehirnforschung!



**Mit der Gründung der INGE St.** wurde ein wichtiger Schritt gesetzt, um Forschende unterschiedlicher Disziplinen in ein Netzwerk am Standort einzubinden und eine Plattform für den Wissensaustausch mit Anwendungsfeldern, etwa im Bildungsbereich, aufzubauen. Es war beeindruckend, dass von Beginn an so viele Forscher\*innen und auch die Öffentlichkeit Interesse an der Initiative zeigten. Ein wichtiger Meilenstein war die universitätsübergreifende Einrichtung von moderner Infrastruktur zur Bildgebung des Gehirns. Heute wird das erfolgreiche Engagement vieler Beteiligter durch Forschung im internationalen Spitzenfeld eindrucksvoll belegt.

*Univ.-Prof.<sup>in</sup> Dr.<sup>in</sup> Christa Neuper*

**Wer dachte beim Auftakt der INGE St. am 28.04.2005** schon daran, was sie in den nächsten 15 Jahren bewirken würde? Es folgte eine Entwicklung, an der teilzunehmen ich mit Freude und Dankbarkeit zurückblicke. Entstanden ist ein Netzwerk der steirischen Neurowissenschaftler\*innen und all jener, für die deren Forschungsergebnisse relevant sind. Eine Plattform, die mit öffentlichen Symposien die Bevölkerung an den Fortschritten der Hirnforschung teilhaben lässt. Eine Gemeinschaft, die Maturant\*innen zu vorwissenschaftlichen Arbeiten anregt, junge Hirnforscher\*innen fördert und die INGE St. krisenfest in die Zukunft bringt.

*Univ.-Prof. Dr. Peter Holzer*

**INGE St. wurde 2005 gegründet,** um die Forscherinnen und Forscher aus den Neurowissenschaften über die Disziplinengrenzen hinweg zu vernetzen und den wissenschaftlichen Nachwuchs zu fördern. Seit 2017 darf ich mich als Vorstandsvorsitzender bei der Weiterentwicklung dieser Plattform einbringen. Auch für die nächsten Jahre wird INGE St. ein wichtiger Bestandteil der Gehirnforschung in der Steiermark bleiben – der interdisziplinäre Austausch und die Nachwuchsförderung haben sich etabliert, neue Kooperationen konnten angebahnt werden. Wir freuen uns auf weitere Veranstaltungen, bei denen die Facetten unseres faszinierenden Denkgorgans beleuchtet werden.

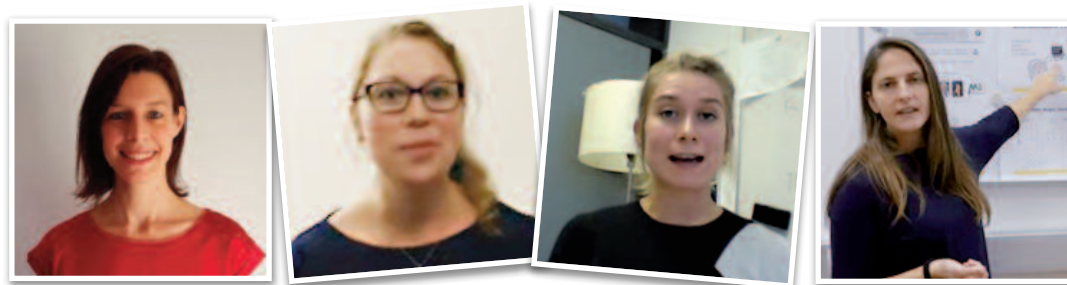
*Univ.-Prof. Dr. Christian Enzinger*

Amtsübergabe von Univ.-Prof.<sup>in</sup> Dr.<sup>in</sup> Christa Neuper (2005-2011) an Univ.-Prof. Dr. Peter Holzer und von Univ.-Prof. Dr. Peter Holzer (2012-2017) an Univ.-Prof. Dr. Christian Enzinger



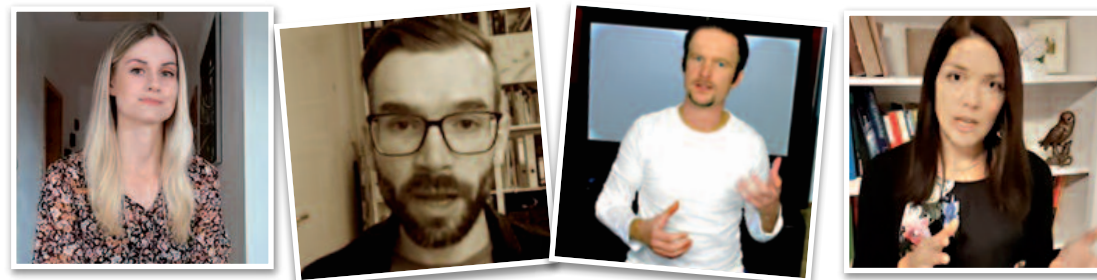
**Um in verstärktem Maße zu wissenschaftlichen Arbeiten auf dem Gebiet der Gehirnforschung anzuregen und um hervorragende Leistungen in diesem Bereich auszuzeichnen, vergibt die Initiative Gehirnforschung Steiermark (INGE St.) alljährlich Forschungspreise in den drei Kategorien Diplom- und Masterarbeit, Dissertation und Publikation.**

Wichtige Kriterien für die Preiswürdigkeit sind vor allem hohe wissenschaftliche Qualität, Innovation und Interdisziplinarität der Arbeiten. Auch für die Ausschreibung 2019 wurden zahlreiche Bewerbungen eingereicht, wobei diesmal insgesamt acht Arbeiten (drei Diplom- bzw. Masterarbeiten, zwei Dissertationen und drei Publikationen) die Fachjury besonders überzeugen konnten. Traditionell erhalten die Preisträger\*innen die Gelegenheit, im feierlichen Rahmen der jährlich stattfindenden Generalversammlung der INGE St. im Zentrum für Weiterbildung der Universität Graz ihre Arbeiten vorstellen zu können. Die Überreichung der diesjährigen Preise durch INGE St.-Vorstandsvorsitzenden Univ.-Prof. Dr. Christian Enzinger fand aufgrund der Covid-19-Pandemie jedoch virtuell im Rahmen des Symposiums 2020 statt (Berichte ab Seite 12). Sowohl die Organisator\*innen als auch die Preisträger\*innen zeigten dabei ein hohes Maß an Flexibilität und Kreativität: Die Urkundenüberreichung für die prämierten Arbeiten erfolgte virtuell. Um trotzdem einen Einblick in ihre Studien und Abschlussarbeiten zu geben, erstellten die Autor\*innen Kurzvideos, die dem Publikum präsentiert werden konnten.



V.l.:  
Dr.<sup>in</sup> Chiara Banfi  
Viktoria Fruhwirth, MSc  
Sarah Gorkiewicz, MSc  
Dr.<sup>in</sup> Silvia Erika Kober

V.l.:  
Pia Köhldorfer, BSc  
Dr. Karl Koschutnig  
Dr. Patrick Ofner  
Dr.<sup>in</sup> Daniela Pinter, PhD



**Dr.<sup>in</sup> Chiara BANFI:** „Neurostructural and cognitive correlates of written language processing in German. A dual-route perspective“ (KFU)

**Guillaume BELLEC, PhD:** „Gradient descent learning in recurrent and spiking neural network models“ (TUG)

**DDr.<sup>in</sup> Susanne BENGESSER:** „Epigenetics of the Molecular Clock and Bacterial Diversity in Bipolar Disorder“ (MUG)

**Dipl.-Ing. Dr. Christoph BIRKL:** „The influence of brain iron on myelin water imaging“ (MUG)

**Francesco BUDINI, PhD:** „Soleus H-Reflex Inhibition Decreases During 30 s Static Stretching of Plantar Flexors, Showing Two Recovery Steps“ (KFU)

**Simon Majed CEH, MSc:** „Ocular and EEG correlates of internal attention“ (KFU)

**Dr.<sup>in</sup> Nina DALKNER, PhD:** „The role of tryptophan metabolism and food craving in the relationship between obesity and bipolar disorder“ (MUG)

**Dr.<sup>in</sup> Frederike FELLENDORF:** „Branched-chain amino acids are associated with metabolic parameters in bipolar disorder“ (MUG)

**Viktoria FRUHWIRTH, MSc:** „Emotionserkennung in Gesichtern bei jungen Schlaganfall-PatientInnen“ (KFU)

**Daniel FUNK:** „Establishment of a Workflow for High Resolution Visualization of Iron Deposits in the Human Brain by Analytical Electron Microscopy“ (MUG)

**Sarah GORKIEWICZ, MSc:** „You smell familiar! An investigation of the effects of body odor on the recognition of faces using functional magnetic resonance imaging (fMRI)“ (KFU)

**Alexander Eduard HEIDEKUM, MSc:** „Interference during the retrieval of arithmetic and lexico-semantic knowledge modulates similar brain regions: Evidence from functional magnetic resonance imaging (fMRI)“ (KFU)

**Dr. Markus KNEIHSL:** „Blood biomarkers of heart failure and hypercoagulation to identify atrial fibrillation-related stroke“ (MUG)

**Dr.<sup>in</sup> Silvia Erika KOBER:** „Self-regulation of brain activity and its effect on cognitive function in patients with multiple sclerosis. First insights from an interventional study using neurofeedback“ (KFU)

**Pia KÖLDORFER, BSc:** „Sucht und (Im-)Balance - Auswirkungen von Slackline-Training auf die Depressivität und assoziierte Gehirnareale bei Personen mit Polytoxikomanie“ (KFU)

**Dr. Karl KOSCHUTNIG:** „Learning Unicycling Evokes Manifold Changes in Gray and White Matter Networks Related to Motor and Cognitive Functions“ (KFU)

**Maria Catarina LOPES DIAS, MSc:** „Online asynchronous decoding of error-related potentials during the continuous control of a robot“ (TUG)

**Dr. Alexander MAGET:** „Kynureninstoffwechsel während verschiedener affektiver Phasen der bipolaren Störung“ (MUG)

**Dr. Patrick OFNER:** „Evaluation of low-frequency EEG signals as an intuitive movement control signal for BCIs“ (TUG)

**Dr.<sup>in</sup> Daniela PINTER, PhD:** „Morphological MRI phenotypes of multiple sclerosis differ in restingstate brain function“ (MUG & Radboud University Nijmegen/Donders Institute)

**Dr.<sup>in</sup> Martina PLATZER:** „Tryptophan breakdown on cognition in bipolar disorder“ (MUG)

**Dr. Christian ROMINGER:** „Functional coupling of brain networks during creative idea generation and elaboration in the figural domain“ (KFU)

**Dr.<sup>in</sup> Andreea Ioana SBURLEA:** „Exploring representations of human grasping in neural, muscle and kinematic signals“ (TUG)

**Martin SÖLLRADL, MSc:** „Assessment and correction of macroscopic field variations in 2D spoiled gradient-echo sequences“ (MUG)

**Dipl.-Ing. Christoph STÖCKL:** „Image Classification with spiking convolutional neural networks“ (TUG)

**Dipl.-Ing. Johannes STRASSER, BSc:** „Magnetic resonance elastography of the human brain using a multiphase DENSE acquisition“ (MUG)

**Corina Maria STURM, BSc:** „Default Mode Network and Ego-Functions“ (KFU)

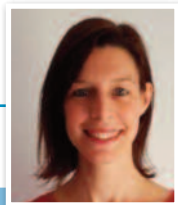
**Dr. Deniz TAFRALI:** „Post-mortem changes and autolysis in frontal lobe cells of *Sus scrofa*“ (MUG)

**Jasmin TATZER, MSc:** „Addiction as Attachment-Disorder: The Role of Oxytocin“ (KFU)

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

**Marilena WILDING, MSc:** „Default Mode Network and Personality“ (KFU)

**Geraldine ZENZ, PhD:** „Protective potential of neuropeptide Y to maintain brain function and behavior disturbed by viral or bacterial immune stimulation in the periphery“ (MUG)



## ZUR PERSON

### Dr.<sup>in</sup> Chiara Banfi

forscht aktuell im bilateralen (Großbritannien-Österreich) Projekt „Cross-format integration and its relationship to mathematics performance“. Das Doktorat der Naturwissenschaften (Psychologie) schloss sie im Jahr 2018 an der Karl-Franzens-Universität Graz ab.

Dr.<sup>in</sup> Chiara Banfi beschäftigt sich in ihrer prämierten Dissertation „*Neurostructural and cognitive correlates of written language processing in German. A dual-route perspective*“ mit den Korrelationen, die neuronale und kognitive Prozesse mit direkt beobachteten Defiziten im Lese- und Sprechverhalten aufweisen. Die bisherige Forschung behandelt beide Ausprägungen gemeinsam als heterogenes Krankheitsbild im Rahmen der Dyslexie, während die Preisträgerin für ein differenzierteres Vorgehen plädiert. Mithilfe einer groß angelegten Studie in

Schulen in Österreich und Deutschland konnte sie die Sinnhaftigkeit einer solchen getrennten Betrachtung nachweisen: Unterschiedliche Defizitprofile der Proband\*innen auf der Verhaltensebene haben unterschiedliche neuronale Auffälligkeiten und kognitive Veränderungen zur Ursache. Diese Befunde sprechen also unmittelbar für eine umfassende, multifaktorielle Untersuchung der schriftsprachlichen Prozesse, um so die Komplexität der neurokognitiven Mechanismen auf verschiedenen Ebenen der Analyse integrieren zu können.

In der Kategorie Publikation wurde Dr.<sup>in</sup> Silvia Erika Kober für ihre Arbeit „*Self-regulation of brain activity and its effect on cognitive function in patients with multiple sclerosis. First insights from an interventional study using neurofeedback*“ ausgezeichnet. Diese Untersuchung dreht sich um die Forschungsfrage, welche Vorteile Neurofeedback (NF) als innovativer Therapieansatz bei Multipler Sklerose (MS) bieten könnte. Als Kooperationsprojekt zwischen dem Institut für Psychologie der Karl-Franzens-Universität Graz und der Neurologie der Medizinischen Univer-

sität Graz wurden im Rahmen der prämierten Arbeit erstmalig die Effekte von NF-Training auf kognitive Funktionen untersucht. Die Proband\*innen konnten das Training selbständig von zuhause aus mittels eines eigens entwickelten Tele-Rehabilitationssystems durchführen. Es konnte nachgewiesen werden, dass eine erfolgreiche Modulation der eigenen Gehirnaktivität mithilfe des eigens entwickelten kostengünstigen und effektiven NF-Trainings erfolgen kann und so die kognitiven Funktionen bei MS-Patient\*innen entscheidend verbessert werden.



## ZUR PERSON

### Dr. Patrick Ofner

promovierte im Jahr 2019 im Fach Informatik an der Technischen Universität Graz. Seit zwei Jahren ist er als Senior Researcher am Knowledge Center in Graz tätig und widmet sich schwerpunktmäßig der Erstellung und Erforschung von Machine-Learning-Modellen.

Die zweite Dissertation, die mit dem INGE St.-Forschungspreis ausgezeichnet wurde, ist jene von Dr. Patrick Ofner mit dem Titel „*Evaluation of low-frequency EEG signals as an intuitive movement control signal for BCIs*“. Diese Arbeit steht an der Schnittstelle zwischen Signalverarbeitung, maschinellem Lernen und Neurowissenschaften. Der Autor konnte zeigen, dass mittels des elektro-physiologischen Verfahrens der Elektroenzephalografie (EEG) Arm- und Handbewegungen viel detaillierter als bisher dekodiert werden können. In Koope-

ration mit der Rehabilitationsklinik in Tobelbad wurde so zum ersten Mal nachgewiesen, dass auch bei querschnittsgelähmten Personen die unterschiedlichen Bewegungsabsichten der Hand oder des Arms erkannt werden können. Als Nebenergebnis der Studie wurde deutlich, dass Bewegungsinformationen im EEG tatsächlich aus Gehirnsignalen stammen und nicht von typischen Störeinflüssen. All diese Befunde könnten richtungweisend sein für künftige Neuroprothesen und damit für eine natürlichere und intuitivere Bewegungswiederherstellung.

Die zweite Arbeit in der Kategorie Publikation, die mit dem INGE St.-Forschungspreis ausgezeichnet wurde, ist jene von Dr. Karl Koschutnig mit dem Titel „*Learning Unicycling Evokes Manifold Changes in Gray and White Matter Networks Related to Motor and Cognitive Functions*“. In dieser Studie werden die Auswirkungen körperlichen Gleichgewichtstrainings auf neuronale Prozesse untersucht. Unter Anleitung von professionellen Instrukteur\*innen erlernten 23 Personen innerhalb von drei Wochen das Einradfahren. Begleitend zu diesem Training

wurden neurostrukturelle Untersuchungen am Magnetresonanztomographen durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen eindeutige und starke Effekte des Gleichgewichtstrainings: Die graue Substanz in Regionen der visuell-räumlichen Verarbeitung nimmt ab, die weiße Substanz in motorisch assoziierten Regionen zeigt eine erhöhte Integrität und die kortikale Dicke nimmt im linken Motorkortex signifikant zu. Begleitet wurden diese neurostrukturellen Veränderungen von einer Zunahme in der Gleichgewichtsleistung direkt nach dem Training.



## ZUR PERSON

### Dr.<sup>in</sup> Silvia Erika Kober

habilitierte im Jahr 2019 im Fach Psychologie an der Karl-Franzens-Universität Graz. Seit 2017 ist sie dort am Institut für Psychologie als Senior Scientist tätig, wo sie unter anderem als Organisatorin des neurowissenschaftlichen Labors PsyLab tätig ist.

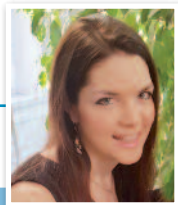


## ZUR PERSON

### Dr. Karl Koschutnig

forscht seit 2015 am MRI Lab Graz, wo er unter anderem die fMRI-Task Force zur Koordination der Forschungsprojekte leitet. Seit zwei Jahren ist er außerdem als Senior Scientist am Institut für Psychologie der Karl-Franzens-Universität Graz tätig.





## ZUR PERSON

**Dr.<sup>in</sup> Daniela Pinter, PhD,** habilitierte 2019 im Fach Psychologie. Neben der Absolvierung mehrerer internationaler Forschungsaufenthalte ist sie seit über zehn Jahren Mitglied der Forschungsgruppe „Neuronal Plasticity & Repair“ an der Medizinischen Universität Graz.

**Dr.<sup>in</sup> Daniela Pinter, PhD,** wurde für ihre Arbeit mit dem Titel *„Morphological MRI phenotypes of multiple sclerosis differ in resting-state brain function“* ebenfalls in der Kategorie Publikation ausgezeichnet. Die Autorin beschäftigt sich darin mit den unterschiedlichen Typen der inflammatorischen (primär Schädigung der weißen Gehirnsubstanz) und neurodegenerativen Prozesse (primär Schädigung der grauen Substanz) bei Multipler Sklerose. Ziel der Studie war es, zu untersuchen, ob sich die Befunde aus den bildgebenden Verfahren in

Bezug auf die funktionelle Konnektivität der Gehirnareale bei diesen Typen unterscheiden. Dazu wurden zwei Gruppen von insgesamt 180 Proband\*innen mit Multipler Sklerose untersucht. Es zeigte sich, dass tatsächlich entscheidende neuronale Unterschiede zwischen den Gruppen mit unterschiedlichen Ausprägungen des Krankheitsbildes bestehen, etwa im Bereich der funktionalen Konnektivität im sensomotorischen Netzwerk. Diese Konnektivitätsunterschiede deuten letztlich auf eine Leitungsstörung hin, auf ein so genanntes Diskonnektionssyndrom.

**Viktoria Fruhwirth, MSc,** beschäftigt sich in ihrer prämierten Masterarbeit mit dem Titel *„Emotionserkennung in Gesichtern bei jungen Schlaganfall-PatientInnen“* mit den Auswirkungen eines Schlaganfalls auf die Emotionserkennung und auf die sozialen Fähigkeiten der Patient\*innen. In ihrer Studie wurden 30 junge Schlaganfall-Patient\*innen hinsichtlich ihrer Fähigkeit, die Gesichtsausdrücke fröhlich, traurig, wütend, ängstlich und neutral zu erkennen, untersucht. Die Ergebnisse wurden mit Kognition, Lebensqualität und depressiver Symptomatik in Verbindung ge-

bracht. Die Befunde zeigen, dass die Proband\*innen bei der Gesamtzahl richtig erkannter Emotionen zwar mit der Kontrollgruppe vergleichbare Leistungen erbringen, dies jedoch signifikant langsamer bewerkstelligen können. Außerdem wurde ein Zusammenhang zwischen geringerer kognitiver Leistung und der Anzahl falsch erkannter Emotionen festgestellt. Es zeigt sich deutlich, dass Kognition unabhängig von depressiver Symptomatik und Lebensqualität den stärksten Prädiktor für Defizite in der Emotionserkennung darstellt.

Ein weiterer Preis in der Kategorie Masterarbeit ging an **Sara Gorkiewicz, MSc,** für ihre Arbeit mit dem Titel *„You smell familiar! An investigation of the effects of body odor on the recognition of faces using functional magnetic resonance imaging (fMRI)“*. Die Autorin befasst sich darin mit Gedächtnisinhalten, die durch Gerüche ausgelöst werden, genauer mit dem Zusammenhang zwischen der Art der Gerüche und der Art der kodierten Stimuli. In ihrer Studie wurden 54 Proband\*innen analysiert, denen weibliche Gesichter zeitgleich mit einem Geruch

mittels eines Olfaktometers präsentiert wurden. Es konnte nachgewiesen werden, dass das gemeinsame Enkodieren von Gesichtern mit Körpergerüchen zu schnelleren Reaktionen bei der Wiedererkennung führt. Begleitet wird dieser Prozess von einer verstärkten Aktivierung in Gehirnregionen, die mit dem Gefühl der Vertrautheit, mit sozialer Kognition und sozioemotionaler Verarbeitung assoziiert sind. Es scheint also, als würden die Körpergerüche ein Vertrautheitsgefühl auslösen, dem ein multimodales neuronales Netzwerk zugrunde liegt.

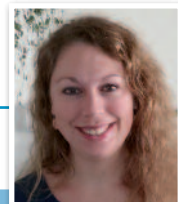
Die Arbeit von **Pia Köhldorfer, MSc,** mit dem Titel *„Sucht und (Im-)Balance – Auswirkungen von Slackline-Training auf die Depressivität und assoziierte Gehirnareale bei Personen mit Polytoxikomanie“* wurde ebenfalls mit dem INGE St.-Forschungspreis in der Kategorie Masterarbeit prämiert. Die Preisträgerin untersucht darin die Effekte der koordinativen Sportart Slacklines auf die Depressivität von Personen mit Suchterkrankungen und welche trainings- bzw. lernbedingten Veränderungen in den Strukturen der Gehirnareale Hippocampus und Amyg-

dala stattfinden. Es wurde gezeigt, dass das Ausmaß der depressiven Symptomatik durch das Slackline-Training deutlich reduziert wird. Zudem konnten auch im Gehirn förderliche Effekte des sportlichen Trainings festgestellt werden: So wurde beispielsweise die Abnahme im Volumen der grauen Masse in der Amygdala verhindert, die in der Vergleichsgruppe deutlich war. Diese interdisziplinär angelegte Studie zeigt, dass koordinative Sportarten eine Therapiemaßnahme darstellen, die auch auf neurostruktureller Ebene positiv im Gehirn wirken kann.



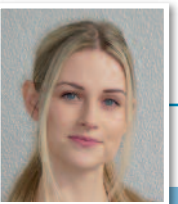
## ZUR PERSON

**Sara Gorkiewicz, MSc,** absolvierte bereits während des Studiums mehrere Praktika an der Medizinischen Universität Graz, wo sie aktuell als Gastforscherin tätig ist. Im Jahr 2019 schloss sie ihr Masterstudium der Psychologie an der Karl-Franzens-Universität ab.



## ZUR PERSON

**Viktoria Fruhwirth, MSc,** ist seit 2018 Mitglied der Forschungsgruppe „Neuronal Plasticity & Repair“ an der Universitätsklinik für Neurologie der Medizinischen Universität Graz. Mit der prämierten Masterarbeit schloss sie im Jahr 2019 ihr Masterstudium an der Karl-Franzens-Universität ab.



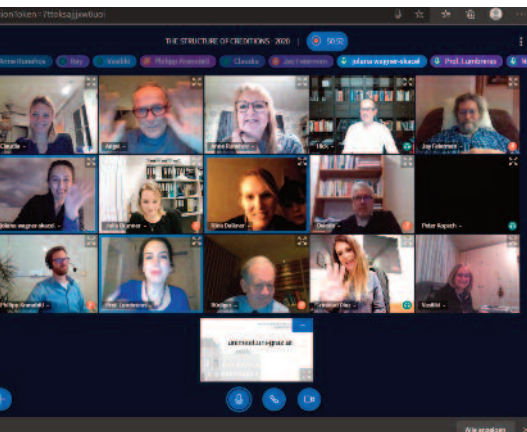
## ZUR PERSON

**Pia Köhldorfer, MSc,** ist als wissenschaftliche Projektmitarbeiterin am Institut für Psychologie (Abteilung Allgemeine Psychologie) an der Karl-Franzens-Universität Graz tätig. In diesem Rahmen erforscht sie unter anderem die Bereiche der Aufmerksamkeits- und Gedächtnisprozesse.



# / Kongress / „Die Creditionen von heute beeinflussen die Gegenwart unserer Enkel“ /

**INGE St. unterstützt seit Jahren das Grazer Credition Research Project, das von Prof. Dr. Hans-Ferdinand Angel geleitet wird. Im Jahr 2020 fand der Kongress „The Structure of Creditions“ von 26. bis 28.11.2020 bereits zum insgesamt zehnten Mal statt. Dieses Jubiläum musste aufgrund der Covid-19-Pandemie in virtueller Form abgehalten werden. Erschwerende Bedingungen wie etwa die unterschiedlichen Zeitzonen der Teilnehmenden oder die Kurzfristigkeit der Umplanung wurden umschifft und die Veranstaltung konnte auch diesmal wieder mit großem Erfolg durchgeführt werden.**



**Unter dem Begriff „Creditionen“** fasst man Glaubensprozesse sowohl religiöser als auch profaner Art zusammen. Es ist unter anderem ein Verdienst des jährlichen stattfindenden Kongresses „The Structure of Creditions“ unter der organisatorischen Leitung von Prof. Hans-Ferdinand Angel, dass sich der Standort Graz im internationalen Vergleich in der Creditionen-Forschung gut etablieren konnte. In den letzten Jahren ist das wissenschaftliche Interesse an der Glaubensthematik sehr stark gestiegen, was zu einer enormen Ausdifferenzierung des Forschungsbereichs geführt hat. Dies zeigten auch die Vorträge der nationalen und internationalen Expert\*innen, die bei der diesjährigen Jubiläumsveranstaltung aktiv mitwirkten.

Über solche „Recent developments in believing discussion“ referierte etwa Prof. Lluís Oviedo von der Antonianum Universität in Rom. Er zeigte in seinem Vortrag deutlich auf, um wie viel kompetitiver das Umfeld der Glaubensforschung im Vergleich zu den Anfängen geworden ist. Als eine Folge der zunehmenden Komplexität und der Interdisziplinarität des Fa-

ches sollen Grundlagen- und Implementierungsforschung in Zukunft eigenständig operierende Forschungszweige werden. Im Kontext der Grundlagenforschung betonte Prof. Jay Feerman von der University of New Mexico in seinem Vortrag „Expanding the Conceptual Credition Model of Believing with a Falsifiable Credition Theory of the Processes of Believing“ die Bedeutungen von Stimmungen aus verhaltensbiologischer Sicht und lotete aus, wie Credition als falsifizierbare Theorie formuliert werden könnte. Der Ko-Direktor des Credition Research Project, Prof. Rüdiger Seitz von der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, machte in seinem Vortrag „Processes of Believing: Multifaceted interrelations with memory“ anhand von eigenen Studien auf die Bedeutung des Gedächtnisses beim Ablauf von Glaubensprozessen aufmerksam. Es zeigte sich, dass das Gedächtnis in einem komplizierten Mechanismus die Bewertungen beeinflusst, die im Rahmen des Glaubensvorgangs ablaufen und gleichzeitig jene subjektiven Prognosen erlauben, auf denen unser Verhalten letztlich aufbaut. Die Universität Düsseldorf wird

im Jahr 2021 mit Unterstützung der deutschen Volkswagenstiftung einen großen internationalen Creditionen-Kongress organisieren (siehe Veranstaltungstipp).

Mit einem Grazer Projekt beschäftigte sich der Beitrag von Prof. Hannes Hick, der als einen Motor der Credition-Implementierungsforschung das CreditionLab vorstellte, das seit 2019 an der Technischen Universität Graz besteht. Federführend ist dabei das Institut für Maschinenelemente und Entwicklungsmethodik (IME), zu dessen Schwerpunkt die Frage nach der zukünftigen Rolle des Faktors Mensch im Wissensmanagement, der Systementwicklung oder der Produktentwicklung von Cyber-Physical-Systems gehört. Für ein besseres Verständnis dieser Methode-Mensch-Interaktion werden, wie Prof. Hick erläuterte, vom CreditionLab Beiträge für eine modellbasierte Entwicklung bei Systembewertungen und Risikoanalysen erwartet. Das beinhaltet auch Impulse für die Produktentwicklung oder für eine höhere Transparenz bei Entscheidungsprozessen. Ergänzend berichtete Dipl.-Ing.

Philipp Kranabtl in seinem Vortrag „The Human Factor and Credition embedded in engineering literature and university lectures at TU Graz“, dass Grundwissen über Creditionen mittlerweile auch in einen englischsprachigen Masterlehrgang an der Technischen Universität Graz integriert wurde.

Frau Dr.<sup>in</sup> Nina Dalkner und Frau Dr.<sup>in</sup> Jolana Wagner-Skacel von der Medizinischen Universität Graz referierten in ihrem Beitrag „Processes of believing during the Covid-19 pandemic – an online survey“ über die Anwendung der Creditionen-Forschung im medizinischen Kontext. Auf die oft vernachlässigte Dimension von Creditionen in der Künstlichen Intelligenzforschung verwies Prof.<sup>in</sup> Sara Lumbreras von der Universität Madrid in ihrem Vortrag „What Artificial Intelligence is missing“. Im Herbst 2021 soll in Kooperation mit der Aristoteles Universität Thessaloniki der dritte Kongress „Credition Implementation Research“ als Auftakt einer europäischen Bildungsforschung stattfinden. Als Tool für diesen Forschungszweig entsteht aktuell eine Online-Plattform,

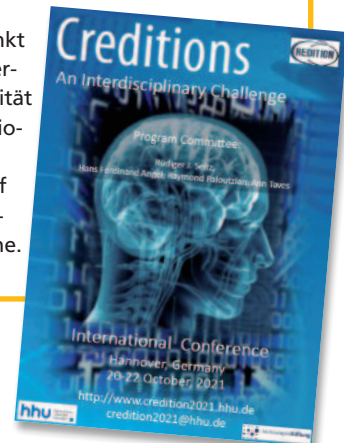
deren aktueller Entwicklungsstand von Mag. Davor Madzarevic im Rahmen seines Vortrags „A questionnaire on (concepts of) belief within pedagogical research“ präsentiert wurde.

Der diesjährige Jubiläumskongress „The Structure of Creditions“ illustrierte so den aktuellen Forschungsstand und bot gleichzeitig einen Ausblick auf künftige Initiativen, Orientierungen und Herausforderungen, die dieser spannende und vielfältige Bereich bereithält.

## VERANSTALTUNGSTIPP

### International Conference

Von 20. bis 22. Oktober 2021 im beeindruckenden Ambiente von Schloss Herrenhausen bei Hannover. Themenschwerpunkt ist die Interdisziplinarität der Creditionen-Forschung auf internationaler Ebene.





Mit dem Thema „**Das Gehirn ist keine Insel – Wechselbeziehung mit anderen Organsystemen und äußeren Einflüssen**“ knüpfte INGE St. inhaltlich an zentrale Fragen, die gerade während der Corona-Pandemie wieder ins Zentrum des Interesses gerückt wurden, an. Inwiefern werden Struktur und Funktion des Gehirns von anderen Organsystemen – z.B. dem Herz, dem Verdauungstrakt, den hormonproduzierenden Organen –, aber auch von äußeren Faktoren, beispielsweise Infektionen, beeinflusst? Was können wir für ein gesundes Altern, den Erhalt der Gehirnfunktionen und das Vermeiden von Krankheiten tun? Um Impulse für ein gemeinsames Überstehen der Corona-Krise und eine erfolgreiche und vor allem gesunde Zukunft zu geben, lieferten am 23. November 2020 ab 16 Uhr im erstmals virtuell stattfindenden INGE St.-Symposium zehn Expert\*innen der Medizinischen Universität Graz Antworten auf diese Fragen.

**Nach Begrüßungsworten des INGE-St.-Vorstandsvorsitzenden Prof. Dr. Christian Enzinger** wurden dafür online ([www.gehirnforschung.at/symposium2020/](http://www.gehirnforschung.at/symposium2020/)) zehn Kurzvorträge zu je zehn Minuten zur Verfügung gestellt, die sowohl synchron am Tag der Abhaltung, als auch asynchron und somit flexibel zu einem späteren Zeitpunkt von allen an der Gehirnforschung Interessierten angesehen werden konnten.

**Das mittlerweile fünfzehnte INGE St.-Symposium** wurde auch in diesem Jahr durch die Unterstützung des Landes Steiermark, repräsentiert durch Frau LR<sup>in</sup> MMag.<sup>a</sup> Barbara Eibinger-Miedl, ermöglicht.

## SYMPOSIUM 2020

# 15 Jahre INGE St.

## Das Gehirn ist keine Insel – Wechselbeziehung mit anderen Organsystemen und äußeren Einflüssen

23.11.2020\_online





**Anfang 2020 wurden die Warnungen vor einer neuartigen Lungenerkrankung lauter, die sich zu dieser Zeit in Wuhan (China) immer mehr ausbreitete. Bis Ende Dezember desselben Jahres sollten weltweit mehr als 82 Millionen Infektionen mit dem SARS-CoV2 genannten Coronavirus gezählt werden. Die erste Zeit der Pandemie war von Unsicherheit geprägt. Doch mittlerweile haben Forscher und Forscherinnen viel über Corona, die Folgen einer COVID-19-Erkrankung und seine Bekämpfung herausgefunden.**



Prof. Christian Enzinger

**Die Erforschung von SARS-CoV2** kommt einer Wissensexplosion gleich. In Rekordzeit entschlüsselten Virolog\*innen die Erbinformation des Erregers, der eine COVID-19-Erkrankung zur Folge haben kann. Bereits im Jänner 2020 wurden die Genomstruktur und eine genaue Beschreibung des Virus veröffentlicht, tausende Forschungsbeiträge folgten. Typisch für SARS-CoV2 sind die Spike-Proteine, die an seiner Oberfläche sitzen. Diese stachelartigen Fortsätze des sehr kleinen Corona-Virus sind für die Bindung an die Wirtszelle entscheidend. Der Großteil der – in Rekordzeit und unter weltweiter Zusammenarbeit entwickelten – Impfstoffe konzentriert sich daher darauf, dieses Spike-Protein zu blockieren oder anderweitig unwirksam zu machen. Inwiefern nicht nur die Atemwege und die Lunge, sondern auch das Gehirn bzw. das zentrale Nervensystem bei einem schweren Verlauf einer Covid19-Erkrankung in Mitleidenschaft gezogen werden können, beleuchtete **Prof. Dr. Christian Enzinger** in seinem Symposiumsbeitrag „SARS-CoV2 (COVID 19) und das Gehirn“. Zunächst hielt Prof. Enzinger fest, dass Coronaviren insgesamt für 20-30 Prozent der Erkältungskrankheiten sorgen. Drei Stämme aus dieser Familie der Coronaviren weisen eine besonders hohe Pathogenität auf, also die Fähigkeit in Organismen schwere Erkrankungen hervorzurufen, nämlich SARS-CoV, MERS und SARS-CoV2. Erstere weisen eine geringe Übertragbarkeit auf, dafür ist die Sterblichkeit aber stark ausgeprägt. SARS-CoV-2 ist zwar leichter übertragbar

als diese verwandten Stämme, weist dafür aber ein geringeres Risiko eines tödlichen Verlaufs der Erkrankung auf. „Aktuell wird die Mortalität bei SARS-CoV-2 auf etwa das Doppelte einer Influenza-Erkrankung geschätzt,“ hält Christian Enzinger fest. Der Neurologe weist darauf hin, dass es in mehr als 80 Prozent der Covid-19-Erkrankungen gelingt, die Infektion in Schach zu halten. Eine SARS-CoV-2-Infektion setzt sich vor allem im Rachenraum und in der Lunge fest und verläuft bei vielen Menschen mild oder sogar symptomfrei. Andere wiederum erkranken sehr schwer an COVID-19. Als Risikofaktoren für einen schweren Verlauf gelten vor allem ein höheres Alter, Bluthochdruck, Fettleibigkeit und Lungenvorerkrankungen. Während nach einem günstigen Verlauf Corona-Patient\*innen mit einer Rückbildung der Symptome innerhalb von zwei bis maximal drei Wochen rechnen können, kann es bei einem schweren Verlauf zu einem sogenannten Zytokin-Sturm kommen: Das Immunsystem setzt dabei hohe Konzentrationen an entzündungsrelevanten Zytokinen frei. Die Leukozyten werden dabei so stark aktiviert, dass sich die Immunreaktion nicht mehr beruhigt. Im schlimmsten Fall kann dies zu einem Multiorganversagen führen. „Covid-19 kann bei schweren Verläufen somit direkt oder indirekt auch das Gehirn, das zentrale und/oder periphere Nervensystem betreffen,“ hält Prof. Enzinger fest. Studien haben gezeigt, dass es etwa zu kleineren Blutgerinnseln in den Gefäßen kommen kann, die zu

## ZUR PERSON

**Prof. Dr. Christian Enzinger** leitet die Abteilung für Allgemeine Neurologie (inklusive Stroke-Unit) der Medizinischen Universität Graz. Er promovierte 1998 zum Doktor der Medizin und ist seit 2006 Facharzt für Neurologie. Seit 2010 war er Assoziierter Professor für Neurologie an der Universitätsklinik Graz, 2021 wurde er zum Universitätsprofessor an der Meduni Graz berufen. Seine klinischen und wissenschaftlichen Forschungsschwerpunkte fokussieren auf physiologischen und pathologischen Funktionsabläufen des Zentralnervensystems auf dem Gebiet der Multiplen Sklerose, des Schlaganfalls und der altersbezogenen Kleingefäßkrankung des Gehirns.

einer Verstopfung und somit zu einem Schlaganfall führen können. Es sei aber festzuhalten, dass Begleitsymptome wie Kopfschmerzen und Muskelschmerzen zwar häufig seien, eine schwerwiegende Beeinträchtigung des zentralen Nervensystems und des Gehirns durch eine COVID-19-Erkrankung trete jedoch selten auf. „Insgesamt ist es zentral, Arztbesuche trotz der immer noch andauernden Corona-Pandemie nicht aufzuschieben – Kollateraleffekte müssen unbedingt vermieden werden“, beschließt der Neurologe seinen Vortrag. «

**Das Gehirn kann man mit einem Hochsicherheitstrakt vergleichen. Die Blut-Hirn-Schranke sorgt nämlich dafür, dass unerwünschte Eindringlinge wie Bakterien und Viren abgewehrt werden und dem empfindlichen Nervengewebe in unserem Denkorgan keinen Schaden zufügen können. Trotz dieser Schutzfunktion kann es passieren, dass Erreger wie z.B. Bakterien, Viren, Pilze, Parasiten oder sogenannte Prionen – kleine krankheits-erregende Eiweißstoffe – ins Gehirn gelangen und dort Infektionen verursachen.**

## ZUR PERSON

**Prof. Dr. Robert Krause** ist Facharzt für Infektiologie und Tropenmedizin, Innere Medizin, sowie Internistische Intensivmedizin. Er hat die Klinische Infektiologie an der Medizinischen Universität Graz weiterentwickelt und ausgebaut. 2016 wurde Prof. Krause der Österreichische Infektionspreis verliehen. Seit 2018 ist er Co-Direktor des BioTechMed-Graz, einer Forschungskoooperation, die Forschung zu Gesundheitsthemen an der Schnittstelle von biomedizinischen Grundlagen, technologischen Entwicklungen und medizinischen Anwendungen betreibt.

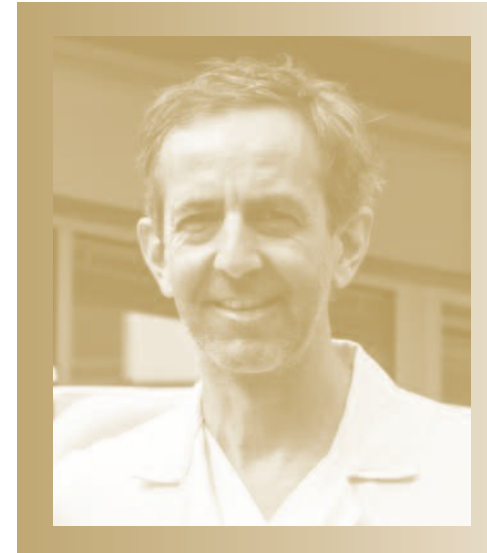
**In den meisten Fällen sind Bakterien** oder Viren die Verursacher einer Entzündung im Gehirn. Ein Befall durch Pilze oder andere Parasiten kommt deutlich seltener vor, ist aber möglich. Wie die Erreger in den Körper eindringen und ihren Weg ins Denkorgan finden und was Mediziner\*innen bei der Behandlung von Infektionskrankheiten beachten müssen, thematisierte **Prof. Robert Krause**, Internist, Infektiologe und Tropenmediziner an der Medizinischen Universität Graz in seinem Vortrag „*Infektionen und das Gehirn*“. Zunächst ist Prof. Krause zufolge zu unterscheiden zwischen Infektionen im Gehirn und einer Behandlung von Infektionen, die auf das Gehirn einwirken können. Zu Infektionen im Gehirn selbst zählt der Experte verschiedene Gehirnentzündungen wie etwa eine Enzephalitis oder einen Abszess, aber auch diffuse Entzündungen, die größere Areale im Gehirn betreffen. Darüber hinaus kann es auch passieren, dass das Gehirn an sogenannten systemischen Infektionen beteiligt ist. Darunter versteht man Infektionen, bei denen die Erreger direkt in den Blutkreislauf geraten und sich so über ganze Organe (z.B. das Zentralnervensystem) ausbreiten. Normalerweise schützt die Blut-Hirn-Schranke das Gehirn vor Krankheitserregern, die im Blut zirkulieren, und reguliert den Stoffaustausch im Zentralnervensystem. „Dennoch schaffen es manche Erreger über das Blut und durch die Blut-Hirn-Schranke hindurch das Gehirn zu passieren. Und auch von außen oder fortgeleitet – etwa durch eine Verletzung, oder von einer Erkrankung der Nasennebenhö-

len oder des Ohrs ausgehend – können Infektionen ins Gehirn eindringen“, fasst der Infektiologe Prof. Krause zusammen. Zentral bei der Diagnose von Infektionen, die das Gehirn betreffen, sind bildgebende Verfahren, wie etwa die Computertomografie (CT) oder eine Kernspintomografie (MRT) des Schädels. Damit können Veränderungen im Gehirn, wie beispielsweise Hirnschwellungen oder Eiteransammlungen (Abszesse) erkannt werden. Als Beispiel nennt Prof. Krause eine Patientin mit Toxoplasmose-Infektion. Dabei handelt es sich um eine Infektionskrankheit, die durch den Parasiten *Toxoplasma gondii* verursacht wird. Diese Krankheit befällt primär Katzen, kann aber auch Menschen betreffen. Bei Menschen mit gesundem Immunsystem verläuft die Toxoplasmose häufig beschwerdefrei oder mit leichten grippeähnlichen Symptomen. Unter Umständen kann sich aber auch eine Gehirnentzündung entwickeln – zweifelsfrei lässt sich diese nur durch ein bildgebendes Verfahren diagnostizieren.

Als weiteres Beispiel für ein Virus, das zu einer systemischen Entzündung, also zu Auswirkungen im gesamten Körper führt, nennt Prof. Krause die Puumala-Virus-Infektion. Erkrankte leiden unter plötzlich auftretendem hohem Fieber mit Kopfschmerzen und Schüttelfrost. Die Infektion kann sich auch auf die Nieren, die Lunge und das Gehirn niederschlagen. Sogar das Sehvermögen kann durch eine Puumala-Infektion beeinträchtigt werden. Insgesamt ist zu beachten, dass auch durch die Behandlung von Entzündungen in anderen Organen, etwa eine Lungenent-

zündung, negative Auswirkungen auf das Gehirn entstehen können. „Die Gabe von Penicillin kann etwa Krampfanfälle auslösen; oder Voriconazol, ein Medikament zur Behandlung von Schimmelpilzinfektionen, kann Sehstörungen verursachen.“, gibt Prof. Krause zu bedenken. Insgesamt sei es daher unabdingbar, die Diagnose und Behandlung von Infektionen interdisziplinär durchzuführen. „Nur so können die Patientinnen und Patienten eine Gehirninfection und ihre Folgen möglichst gut überstehen“, ist sich Prof. Krause sicher. «

Prof. Robert Krause



Prof. Robert Krause



**„Wohl dir, wenn die Vernunft immer im Herzen dir wohnt.“ Zitate wie dieses von Friedrich Schiller zeugen davon, dass die Menschen seit jeher eine besondere Verbindung zwischen dem Gehirn bzw. dem Verstand und dem Herzen sehen. Sprichwörter wie „etwas mit Herz und Hirn angehen“ begleiten uns im Alltag. Und dieses Zusammenspiel bestätigt sich auch in der interdisziplinären Zusammenarbeit zwischen „Herzmedizin“, der Kardiologie, und der „Gehirnmedizin“, der Neurologie.**



Assoz.-Prof Daniel Scherr

**Die Organe Herz und Gehirn** müssen im medizinischen Kontext gemeinsam betrachtet werden – das unterstreicht auch **Assoz.-Prof. Daniel Scherr** (Klinische Abteilung für Kardiologie, Graz) in seinem Vortrag mit dem Titel *„Herz und Gehirn“*. „Sowohl in der Herz-, als auch in der Gehirnmedizin, der Neurologie, sehen wir oft, dass es Patienten und Patientinnen gibt, die in beiden Regionen betroffen sind. So zeigen etwa Herzinfarkt-patienten häufig auch Einschränkungen im neurologischen Bereich“, so der Experte. Das Zusammenspiel zwischen unserem Denkorgan und dem Herzen zeigt sich aber auch besonders deutlich beim sogenannten Vorhofflimmern. Dabei handelt es sich um eine sehr häufige Herz-Rhythmus-Störung. Das Herz schlägt etwas unregelmäßig, der Sinusrhythmus ist sozusagen aus dem Takt geraten. „Das Vorhofflimmern zählt in Österreich bereits zu den Volkskrankheiten. Ab einem Alter von 55 Jahren leidet bereits jede\*r Dritte unter dieser Herzrhythmusstörung,“ weiß Assoz.-Prof. Scherr zu berichten. Das Vorhofflimmern selbst ist zwar nicht lebensbedrohlich. Doch es birgt schwerwiegende Gefahren, denn diese Herzrhythmusstörung kann in weiterer Folge zu Blutgerinnseln führen. Und diese können wiederum einen Schlaganfall auslösen. „Es hat sich gezeigt, dass das Vorhofflimmern für zwanzig bis dreißig Prozent der Schlaganfälle verantwortlich ist“, weist Assoz.-Prof. Scherr auf die hier deutlich sichtbare Interaktion der zwei Organe Gehirn und Herz hin. Die gute Nachricht

dabei ist: Jede\*r von uns kann dieses Risiko ernster Folgen von Herzerkrankungen auf das Gehirn selbst minimieren, und zwar durch Verzicht auf Nikotin, Alkohol und das Vermeiden von Bluthochdruck oder Diabetes. Daniel Scherr richtet seinen Appell an die Zuhörer\*innen des INGE ST.-Symposiums: „Machen wir das gemeinsam, schützen wir Herz und Gehirn gemeinsam!“, so der Kardiologe.

Leidet ein Patient oder eine Patientin bereits unter einer Erkrankung des Herzens, so ist das wichtigste Diagnosewerkzeug in der Kardiologie das Elektrokardiogramm, kurz: EKG. Dabei handelt es sich um eine Untersuchungsmethode, bei der die elektrische Aktivität des Herzens gemessen wird. Bei jedem Herzschlag verändert die Herzmuskulatur ihre elektrischen Eigenschaften, es fließt ein schwacher Strom. Diese Spannungsänderungen können an der Körperoberfläche mit Elektroden gemessen werden. Die dabei entstehende „Herzstromkurve“ wird als EKG bezeichnet. Was viele Smartphone-User nicht wissen: Auch viele dieser allgegenwärtigen Begleiter können bereits EKGs ausgeben. „In Smartphones ist die EKG-Funktion kamera-basiert. Durch Auflegen des Fingers auf die Handykamera ist es möglich, die Herzaktivität zu messen“, hält Assoz.-Prof. Scherr fest. Durch diese Funktion können bestehende Herzrhythmusstörungen frühzeitig entdeckt und durch die Behandlung beim Kardiologen bzw. bei der Kardiologin ernste Folgen von Arrhythmien vorweggenommen werden. In der Therapie

## ZUR PERSON

**Assoz.-Prof. Dr. Daniel Scherr** ist Leiter der Forschungseinheit „Clinical and translational cardiac arrhythmia research“ an der Medizinischen Universität Graz, in deren Fokus die Erforschung von Herzrhythmusstörungen steht. Seit 2015 ist Daniel Scherr assoziierter Professor an der Klinischen Abteilung für Kardiologie der Universitätsklinik für Innere Medizin in Graz. Facharztbildungen für Innere Medizin (2009), Kardiologie (2012), Internistische Intensivmedizin (2014) und Internistische Sportheilkunde (2016) zeugen von seiner umfassenden Expertise.

des anhaltenden Vorhofflimmerns ist dabei die Blutverdünnung das Mittel der Wahl. Durch die Einnahme von blutverdünnenden Medikamenten kann das Risiko für Schlaganfälle nämlich deutlich reduziert werden. Eine weitere Therapiemöglichkeit stellt die sogenannte Katheterablation dar. Die krankhaften Bereiche im Herzmuskelgewebe werden gezielt verödet und somit die Herzrhythmusstörung dauerhaft behoben – das Herz schlägt wieder im Takt. «

**Wichtige Organe sind paarig angelegt. So wie unser Denkorgan aus zwei Gehirnhälften besteht, so verfügt der menschliche Körper auch über zwei Nieren. Sie befinden sich neben der Wirbelsäule in der Höhe der 11. und 12. Rippe. Die Nieren kann man als „Klärwerk“ des menschlichen Körpers bezeichnen: Sie reinigen ihn von schädlichen Substanzen und regulieren Blutdruck, Wasser- und Salzhalt. Das medizinische Fachgebiet, das sich mit Erkrankungen der Niere beschäftigt, ist die Nephrologie (von griechisch „nephros“: die Niere).**

## ZUR PERSON

**Prof. Dr. Alexander Rosenkranz** ist Vorstand der Universitätsklinik für Innere Medizin der Medizinischen Universität Graz. Nach seiner Promotion 1989 schloss er 2000 seine Facharztausbildung für Innere Medizin ab. Die Habilitation folgte 2001. Prof. Rosenkranz ist Experte für Immunologie, Innere Medizin, Nephrologie und Transplantationsmedizin. Die Klinische Abteilung für Nephrologie, die Prof. Rosenkranz leitet, ist für die Schwerpunktversorgung von nierenkranken Patient\*innen aus der Süd-Ost-Region Österreichs verantwortlich.

**Wie sich das Zusammenspiel** zwischen Nieren und unserem Denkorgan gestaltet, fokussiert **Prof. Alexander Rosenkranz**, Vorstand der Universitätsklinik für Innere Medizin in Graz, in seinem Vortrag zum virtuellen INGE St.-Symposium. Die Nieren sind rötlich-braune, paarige Organe mit bohnenähnlicher Form. Sie sind unter anderem für die Blutreinigung, den Flüssigkeitshaushalt und das Säure-Basen-Gleichgewicht zuständig. Als häufigste Ursachen für Nierenfunktionseinschränkungen nennt der Experte Diabetes mellitus (Zuckerkrankheit) und Hypertonie (Bluthochdruck). „Eben diese Erkrankungen haben auch einen negativen Einfluss auf das Gehirn“, spricht Prof. Rosenkranz einen wichtigen Faktor, der die Nieren mit dem Gehirn verbindet, an. Neben der Zuckerkrankheit und Bluthochdruck können auch andere Erkrankungen die Funktionsfähigkeit der Nieren einschränken, etwa ein akutes oder chronisches Nierenversagen, Entzündungen der Niere, Nierensteine, Tumore oder erbliche Erkrankungen wie Zystennieren. Die Nieren regulieren den Blutdruck sowie den Wasser- und Salzhalt und bilden darüber hinaus eine Reihe von lebenswichtigen Hormonen. Als „Klärwerk“ des Körpers sind sie aber auch dafür zuständig, ihn von Giftstoffen und anderen schädlichen Substanzen zu reinigen. Ist diese Filterfunktion gestört und die Nieren können die Gifte nicht mehr ausreichend abbauen, so häufen sich die schädlichen Substanzen an. Dadurch können auch die Zellen des Gehirns geschädigt werden. „Alle Verände-

rungen, die wir z.B. durch Hypertonie oder Diabetes in den Gefäßen der Nieren haben, haben wir auch in Gefäßen des Gehirns. Und Giftstoffe, die nicht mehr eliminiert werden können, haben einen direkten negativen Einfluss auf das Gehirn“, fasst Prof. Alexander Rosenkranz, Leiter der Klinischen Abteilung für Nephrologie in Graz, zusammen.

Dass die Funktionsfähigkeit der Nieren über die Lebensspanne eines Menschen kontinuierlich abnimmt, ist dabei Teil des natürlichen Alterns. Um ein bis zwei Prozent nimmt die Nierenfunktionalität pro Jahr ab – für Frauen wurde in Studien sogar eine etwas stärkere Abnahme der Funktionsfähigkeit der Nieren als bei Männern festgestellt. Wichtig hierbei ist, dass eine Nierenfunktionalität von über 90 Prozent immer noch im Normalbereich liegt. Erst wenn die Funktionsfähigkeit der Nieren unter 15 Prozent liegt, ist eine Nierenersatztherapie, die sogenannte Dialyse, notwendig. „Dazwischen liegt ein großes Spektrum von leichten Einschränkungen über mittelgradige bis hin zu schweren Einbußen der Funktionsfähigkeit der Nieren“, weiß Prof. Rosenkranz, Experte für Immunologie, Innere Medizin, Nephrologie und Transplantationsmedizin zu berichten. Der Anteil der Patient\*innen mit Nierenproblemen ist naturgemäß bei älteren Menschen größer: Ab dem 70. Lebensjahr ist der Anteil jener Patienten und Patientinnen, die eine Nierenfunktionalität von weniger als 60 Prozent aufweisen, bereits bei über 50 Prozent. Insgesamt gilt dabei: Je größer die Einschränkung der Nierenfunktionen ist, desto höher ist das Risiko negativer Auswirkungen auf das Gehirn, etwa durch kardiovaskuläre Erkrankungen, Krankheiten des Herz-Kreislauf-Systems (z.B. Schlaganfall). Seinen Vortrag schließend hält Prof. Rosenkranz das direkte Zusammenspiel zwischen den Nieren und unserem Denkorgan fest: „Wenn Funktionseinheiten in den Nieren Schaden nehmen, nehmen auch Funktionseinheiten im Gehirn Schaden.“ «



Prof. Alexander Rosenkranz



**Der Darm ist das Organ der Superlative. Mit einer Oberfläche von bis zu 400 Quadratmetern ist es das größte Organ des Menschen, und gleichzeitig unser größtes Immunorgan. Denn bis zu 70 Prozent der Immunzellen befinden sich im Darm. Den gesamten Magen-Darm-Trakt durchzieht ein komplexes Geflecht von Nervenzellen, das sog. „enterische Nervensystem“. Und der Darm ist auch ein riesiges Ökosystem: Sein Mikrobiom beherbergt Bakterien, Viren (so genannte Bakteriophagen), Pilze und Protozoen.**



Dr.<sup>in</sup> Patrizia Kump

**Wer kennt das nicht aus der Schulzeit?** Eine schwierige Schularbeit steht an, der Bauch grummelt, der Darm verlangt nach einem wiederholten Besuch der Toilette. An diesem einfachen Beispiel zeigt sich bereits das Zusammenspiel des Gehirns und unseres Verdauungstrakts. Dr.<sup>in</sup> Patrizia Kump, Fachärztin für Innere Medizin und Expertin für Erkrankungen des Verdauungstraktes, weiß in ihrem Vortrag unter dem Titel „Darm und Gehirn“ mehr zu diesem Thema zu berichten. Der Verdauungstrakt besteht nicht nur aus dem Magen sowie Dün-, Dick- und Enddarm. Er ist zudem dicht besiedelt mit über 30 Billionen Mikroorganismen, einem riesigen Ökosystem, das in der Medizin als Mikrobiom bezeichnet wird. „Dieses Mikrobiom ist ein ausgeklügeltes System, das Bakterien, Viren, Pilze und Protozoen beherbergt. Es hat sich über Millionen von Jahren entwickelt“, so Dr.<sup>in</sup> Kump. Auf einer Gesamtlänge von rund acht Metern sorgt der Verdauungstrakt, medizinisch auch „enterales Nervensystem“ genannt, nicht nur für die chemische Zerlegung der Nahrung, die Aufnahme der Nahrungsbestandteile in den Körper, und die Ausscheidung der Nahrungsreste. Er produziert auch Hormone, beeinflusst die Durchblutung des Darms und reguliert somit auch immunologische Funktionen. Darüber hinaus stellt der Darm eine Barriere für Krankheitserreger dar und spielt eine wichtige Rolle für die Regulation des Wasserhaushalts. Kein Wunder also, dass es zwischen dem Darm mit seiner Vielzahl an Funktionen und unserem Denkgorgan

ein enges Zusammenspiel gibt. „Im Darmmikrobiom werden Stoffwechselprodukte produziert, die teilweise über die Darmbarriere ins Blutsystem diffundieren und über die Blut-Hirn-Schranke weiter ins Gehirn gelangen. Die Darmbakterien haben also direkten Einfluss auf die Vorgänge im Gehirn“, fasst Dr.<sup>in</sup> Kump zusammen. Die Expertin spricht hier von einer so genannten „Bottom-up-Regulation“: Eine bestimmte mikrobielle Zusammensetzung im Darm reguliert über das Gehirn verarbeitete Körperprozesse wie etwa die Konzentration, den Appetit, oder das Schmerzempfinden. Umgekehrt gibt es zwischen Gehirn und Verdauungstrakt aber auch eine „Top-Down-Regulation“: Das Gehirn regelt Vorgänge im Darm, z.B. lösen Stresshormone Reaktionen im Darm aus, es kommt zu einer veränderten Darmperistaltik, Blähungen oder Durchfall. Der Darm „spricht“ also gewissermaßen zu uns. „Symptome wie Völlegefühl, Blähungen, Durchfall, Schmerzen oder Verstopfung sind allerdings recht unspezifisch. Nicht immer weisen sie auf anhaltenden Stress oder eine Nahrungsmittelunverträglichkeit hin“, gibt Dr.<sup>in</sup> Kump zu bedenken. Am deutlichsten zeigt sich die Schwierigkeit, durch Darmerkrankungen verursachte Symptome richtig einzuordnen, am Schmerzempfinden der Patient\*innen. Eine Studie mit Personen, die unter dem Reizdarmsyndrom leiden, zeigte im Vergleich mit gesunden Proband\*innen, dass die am Reizdarmsyndrom Erkrankten den Schmerz tatsächlich anders spüren als die gesunden Vergleichs-

## ZUR PERSON

Dr.<sup>in</sup> Patrizia Kump ist Fachärztin für Innere Medizin. Seit 2009 ist sie an der Klinischen Abteilung für Gastroenterologie und Hepatologie der Medizinischen Universität Graz als Oberärztin tätig. Sie promovierte 1998 an der Leopold-Franzens-Universität in Innsbruck zur Doktorin der Humanmedizin. Neben den klinischen Schwerpunkten Onkologie, chronisch entzündliche Darmerkrankungen und Pankreas liegt der Schwerpunkt ihrer wissenschaftlichen Arbeit im Bereich der Mikrobiomik und Stuhltransplantation.

personen. Die Gesundheit unseres Darms wird dabei maßgeblich von unserer Ernährung beeinflusst: „Alles was wir essen, wird auch von unseren Darmbakterien gegessen“, so die Expertin. Schonkost kann also Bauchschmerzen durchaus lindern. Doch sind die Schmerzen anhaltend, kommt es zu einem deutlichen Gewichtsverlust oder gar Blut im Stuhl, ist ärztliche Beratung notwendig. Dr.<sup>in</sup> Kump weist abschließend hin: „Ab dem 50. Lebensjahr ist eine Darmspiegelung als jährliche Vorsorge empfehlenswert.“



**Die Endokrinologie befasst sich mit der Funktion und der Regulation der Hormone und des Hormonsystems. Störungen in der Hormonproduktion und Störungen in der Wirkungsweise von Hormonen haben Auswirkungen auf den gesamten Körper. Zwischen dem Gehirn und den Drüsen, die Hormone produzieren und viele Prozesse im Körper steuern – etwa den Stoffwechsel, das Wachstum oder auch die sexuelle Aktivität –, besteht dabei ein wechselseitiges Verhältnis.**

## ZUR PERSON

**Assoz.-Prof. Dr. Harald Sourij** schloss 2004 sein Studium der Humanmedizin an der Medizinischen Universität Graz ab. Nach seiner Promotion sub auspiciis praesidentis absolvierte er die Facharztausbildung für Innere Medizin. 2010 habilitierte sich Assoz.-Prof. Sourij im Fach Innere Medizin an der Medizinischen Universität Graz, wo er seit 2013 tätig ist. In seiner Forschung fokussiert er v.a. auf die Themen Diabetes (Zuckerkrankheit), Metabolismus (Stoffwechsel) und kardiovaskuläre Erkrankungen (Krankheiten des Herz-Kreislauf-Systems).

**Hormone kontrollieren verschiedenste Vorgänge** im menschlichen Körper. Vom Stoffwechsel und Wachstum über die Fortpflanzung und sexuelle Aktivität bis zum Durstgefühl, Hunger und Schlafrhythmus. Diese – und viele andere – Prozesse werden bei uns Menschen durch hormonelle Ausschüttung gesteuert. Dem Zusammenspiel zwischen den Drüsen, die für die Hormonproduktion zuständig sind, und dem Gehirn widmet sich **Assoz.-Prof. Harald Sourij** in seinem Vortrag zum virtuellen INGE St.-Symposium unter dem Titel „*Drüsen und Gehirn*“. Der Experte für endokrinologische Erkrankungen schildert zunächst die grundlegende Funktionsweise des Hormonhaushalts. Die wichtigsten hormonproduzierenden Organe sind das Gehirn, die Schilddrüse, die Nebennieren, die Bauchspeicheldrüse und die Hoden bzw. Eierstöcke. Produziert eine Drüse Hormone, so gelangen diese in den Blutkreislauf und werden quer über den Körper verteilt. Verfügen die jeweiligen Zellen über den passenden Rezeptor, dann wirkt das Hormon und erzeugt einen Effekt. Dem Gehirn, genauer: der Hypophyse (Hirnanhangsdrüse), kommt dabei eine zentrale Rolle zu: „Die Hypophyse ist der Masterschalter, die Schnittstelle zwischen Hormondrüsen und dem Rest des Körpers. Hier werden die Signale an die verschiedenen endokrinen Organe, z.B. Schilddrüse oder die Nebennieren weitergeleitet, sodass die essentiellen Hormone im richtigen Ausmaß produziert werden“, fasst **Assoz.-Prof. Sourij** zusammen. Vom Knochenwachstum, -aufbau und

-umbau, über das Wachstum der Brustdrüsen und das Einschießen der Milch bis zur Produktion der Geschlechtshormone – alle diese Prozesse werden von der im Bereich des Zwischenhirns liegenden, etwa kirschkerngroßen Hirnanhangsdrüse angesteuert. Umgekehrt gibt es wieder einen Rückkoppelungsprozess, bei dem die Hormone, die im Blut da sind, auf die Hypophyse rückmelden, wenn die Hormonproduktion ausreichend erfolgt ist. Ist dieses Zusammenspiel beeinträchtigt, etwa durch einen Tumor im Bereich der Hypophyse, kann es zu Problemen in diesem komplexen Hormonhaushalt kommen. Zum Beispiel können durch den gestörten Rückkopplungsprozess zu viel Wachstumshormone produziert werden. Die Folge davon ist eine krankhafte Vergrößerung der Hände und Füße. Ist ein Tumor im Bereich der Hypophyse verortet, so kann dieser auch Druck auf benachbarte Hirnregionen ausüben. Dadurch kann es etwa auch zu Ausfällen im Gesichtsfeld kommen.

Neben einem Hormonüberschuss oder einem Hormonmangel (z.B. einer reduzierten Ausschüttung von Hormonen durch die Schilddrüse) zählen auch Krankheiten wie Diabetes mellitus, Fettstoffwechselstörungen oder auch die Osteoporose (Störung im Knochenstoffwechsel) zu Erkrankungen, mit denen sich die Endokrinologie beschäftigt. Je nachdem, welche der endokrinologischen Erkrankungen vorliegt, können anhaltende Kopfschmerzen, Veränderungen beim Sehen, ein schneller Herzschlag, vermehrtes Schwitzen, Muskelschmerzen,

Schwindel und Kollaps, Stimmungsveränderungen oder erhöhte Reizbarkeit als Symptome bei den betroffenen Personen auftreten. „Das Zusammenspiel zwischen Drüsen und Gehirn ist klar gegeben. Aufgrund der Überschneidungsbereiche zwischen Endokrinologie und Neurologie ist eine gute Zusammenarbeit über die eigenen Disziplinengrenzen hinweg unabdingbar“, hält der Internist **Assoz.-Prof. Harald Sourij** am Ende seines Vortrags fest. «

Assoz.-Prof. Harald Sourij



Assoz.-Prof. Harald Sourij



**Wer an die üppigen Merkmale der Venus von Willendorf, einer knapp 30.000 Jahre alten Venusfigurine aus der Altsteinzeit, denkt, verbindet diese Kleinstatue mit Fruchtbarkeit und dem damals vorherrschenden Schönheitsideal einer wohlgenährten Frau. Doch seit der Steinzeit hat sich nicht nur unsere Lebensweise, sondern auch die Vorstellung hinsichtlich eines nicht nur attraktiven, sondern auch gesunden Körpers, stark gewandelt.**



Prof. Hermann Toplak

**Adipositas ist der medizinische Fachbegriff** für Fettleibigkeit, die in den letzten Jahrzehnten in Österreich und weltweit stetig zugenommen hat. „Noch Ende der 1980er-Jahre waren lediglich unter 10 Prozent der Menschen in Österreich als adipös einzustufen, heute liegt dieser Wert schon bei fast 20 Prozent“, nannte Prof. Hermann Toplak, Internist in der Stoffwechselambulanz der Medizinischen Universität Graz, zu Beginn seines Vortrags erschreckende Zahlen. Die Folgen von starkem Übergewicht sind immens: Es kommt zu steigendem Blutdruck und Gelenksbeschwerden, das Risiko für einige Krebsarten, etwa Brust, Darm-, Prostata- und Gallenblasenkrebs steigt, die Cholesterinwerte steigen, die Insulinunempfindlichkeit im Körper nimmt zu, und es kommt zu einem stark erhöhten Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen, z.B. einen Schlaganfall. „Insgesamt ist Fettleibigkeit nicht nur durch eine verringerte Lebenserwartung, sondern auch durch eine reduzierte Lebensqualität gekennzeichnet. Häufig leiden übergewichtige Menschen auch unter einer milden Form der Depression,“ zeichnet der Stoffwechselexperte Prof. Toplak die Situation von an Adipositas Erkrankten nach. Unsere Gene, die den menschlichen Körper auf das Speichern der Energie trimmen, und der Überfluss in der heutigen Zeit, in der jede fette und zuckerhaltige Nahrung zu jeder Zeit greifbar ist, stehen dabei in einem Widerspruch. Hinzu kommt häufig die fehlende Motivation zur Bewegung im Alltag. „Der durchschnittliche Österreicher geht nur noch 800 Meter täglich zu Fuß. Dabei liegt der Hauptfaktor zum

Vermeiden einer krankhaften Fettleibigkeit in der körperlichen Aktivität“, betont Prof. Toplak. Die Interaktion zwischen Essverhalten und Prozessen, die im Gehirn stattfinden, liegt laut dem Experten dabei auf der Hand. Das Gehirn ist ihm zufolge maßgeblich an der Energieregulation in unserem Körper beteiligt. Dabei gibt es ein Spannungsfeld zwischen Energiezufuhr und dem tatsächlichen Energiebedarf. Äußere Stressfaktoren, etwa durch berufliche oder private Herausforderungen, führen hier zu einem geänderten Essverhalten. Die Nahrungsaufnahme passiert unbewusst und unkontrolliert und dient dem Abbau von Frust und Stress. Diese unkontrollierte Nahrungsaufnahme gepaart mit zu wenig körperlicher Bewegung führt dann auf lange Sicht dazu, dass Betroffene die Kontrolle über ihr Appetitverhalten verlieren. „Unter Umständen kann das Essverhalten auch suchtmännliche Zustände annehmen“, weiß Prof. Hermann Toplak zu berichten. Um aus diesem Teufelskreis der unkontrollierten Nahrungszufuhr ausbrechen zu können, benötigen viele Adipositas-Patient\*innen sogar medikamentöse Unterstützung. „Medikamente wie Mysimba, Saxenda und Xenical können unterstützend dazu beitragen, dass dieser ungesunde Kreislauf durchbrochen wird“, hält der Experte fest. An der wachsenden Zahl adipöser Patientinnen und Patienten trägt aber nicht nur die klassische Fastfood-Industrie Schuld. Wer seine Snacks regelmäßig in der Würstelbude oder beim Kebapstand vertilgt, müsse sich der ungesunden und viel zu kalorienreichen Zusammensetzung dieser Nah-

### ZUR PERSON

**Prof. Dr. Hermann Toplak** wechselte nach Abschluss seines Studiums der Humanmedizin, das er an der Medizinischen Fakultät der Universität Graz absolviert hatte, an das Stoffwechsellabor der Universitätsklinik für Kinderheilkunde in Bern (Schweiz). Die Facharzt-ausbildung für Innere Medizin sowie Zusatzausbildungen in Endokrinologie und Stoffwechsel erhielt Hermann Toplak in Graz. 1997 wurde er zum außerordentlichen Professor im Fach Innere Medizin berufen, seit 2012 hat Prof. Toplak eine Professur für Medizinische Fortbildung und Lebenslanges Lernen an der Medizinischen Universität Graz inne.

rungsmittel bewusst sein. „Wir müssen mehr darüber nachdenken, was wir essen. Weniger Kalorien, Fett und Zucker, dafür mehr Eiweiß sollten auf dem Speiseplan stehen“, so Prof. Toplak. Und das wichtigste „Medikament“ gegen Fettleibigkeit ist und bleibt die körperliche Aktivität. Diese senkt nämlich die Blutfette, stärkt das Herz und die Blutgefäße, wirkt appetithemmend, gewichtsreduzierend, verdauungsanregend und blutzuckersenkend und hat schlaffördernde und antidepressive Eigenschaften. „Bringen Sie sich in Bewegung!“, lautet denn auch das Schlusswort von Prof. Toplaks Vortrag. «

**Im Fachgebiet der Rheumatologie beschäftigen sich Mediziner\*innen mit Erkrankungen der Gelenke, des Bewegungsapparats und des Bindegewebes. Viele dieser Erkrankungen verursachen starke Schmerzen, so ist z.B. die Arthrose eine schmerzhafte degenerative Gelenkerkrankung, die zu einer schlechteren Lebensqualität führen kann. Die Verarbeitung der Schmerzen, die im Rahmen rheumatischer Erkrankungen auftreten, findet im Gehirn statt. Denn über Schmerzsensoren leiten die Nerven Schmerzsignale an das Gehirn weiter.**

## ZUR PERSON

**Prof. Dr. Hans-Peter Brezinsek** ist Facharzt und Abteilungsleiterstellvertreter an der Klinischen Abteilung für Rheumatologie und Immunologie der Medizinischen Universität Graz. Die Klinische Abteilung für Rheumatologie und Immunologie hat neben der internistischen Basisversorgung von Patient\*innen im Großraum Graz die Aufgabe, die rheumatologischen Spezialfälle auf dem Gebiet der Rheumatologie im Süden Österreichs zu versorgen. Dabei wird das gesamte Diagnosespektrum der Rheumatologie von Weichteilrheumatismus über Gelenkentzündungen bis zur systemischen Sklerose abgedeckt.

„Rheuma“ wird im Volksmund häufig mit Gelenkschmerzen gleichgesetzt. In der Medizin zählen dagegen an die 400 verschiedene Krankheitsbilder zum Fachgebiet der Rheumatologie. Unterteilt wird zum einen in entzündlich-rheumatische Erkrankungen, dazu zählen etwa Morbus Bechterew oder Stoffwechselerkrankungen wie die Gicht. Zu den rheumatischen Krankheitsbildern gehören aber auch degenerative nicht-entzündliche Erkrankungen, wie Arthrose oder weichteilrheumatische Erkrankungen, wie die Fibromyalgie. Was Laien im Alltag als „Rheuma“ bezeichnen, wird medizinisch als „rheumatoide Arthritis“, bezeichnet. Dabei handelt es sich um eine sehr häufige Autoimmunerkrankung. Inwiefern Schnittpunkte zwischen Rheumatologie und Neurologie bestehen, beleuchtet Prof. Hans-Peter Brezinsek in seinem Vortrag unter dem Titel „Bewegungsapparat und Gehirn“. Zentral für die Diagnose und Therapie rheumatischer Erkrankungen ist der Schmerz. Bei der Diagnosestellung wird etwa abgefragt, welche Bereiche des Bewegungsapparats schmerzen. Aber auch wenn geprüft wird, ob eine Therapie Effekte zeigt, steht das Schmerzempfinden des Patienten bzw. der Patientin im Vordergrund. „Der Faktor Schmerz ist auch der Verbindungspunkt der Rheumatologie mit der Neurologie. Denn für die Verarbeitung der Schmerzsignale ist das Gehirn zuständig,“ so Prof. Brezinsek. In der Haut (und in anderen Organen) gibt es feine freie Nervenendigungen (Nozizeptoren), die auf Veränderungen wie Druck und Dehnung, extreme Hitze oder Kälte oder Entzündungen reagieren.

Je stärker ein Reiz erfolgt, desto deutlicher fällt das Schmerzsignal aus, das die Nozizeptoren an das Gehirn weiterleiten. „Die Verarbeitung im Gehirn ist dabei komplex, es verändert die Wahrnehmung des Schmerzreizes. Schmerzimpulse werden immer subjektiv verarbeitet, was zu einer unterschiedlichen Wahrnehmung von Schmerzen führt“, fasst Prof. Brezinsek zusammen. Wichtig bei der Signalübertragung sind auch die so genannten Zytokine. Dabei handelt es sich um Botenstoffe, die der Signalübertragung zwischen den Zellen dienen. Sie werden z.B. in entzündetem Gewebe freigesetzt. Das umliegende Gewebe erhält dadurch die Information, dass es im entzündeten Bereich zu Schäden kommt. Die Zytokine gelangen auch ins Gehirn und können dort Veränderungen hervorrufen. „Spezielle Areale im Zentralnervensystem und im Hypothalamus werden durch diese Entzündungsbotsstoffe aktiver. Es kommt zu einer intensiveren Wahrnehmung der Schmerzen und zu kognitiven Fehlfunktionen. Auch Müdigkeit oder Fieber können durch Zytokine im Gehirn ausgelöst werden“, weiß der Experte für Rheumatologie zu berichten. Ein großes Problem, das sowohl die Rheumatologie als auch die Neurologie betrifft, ist das Auftreten von Demenz. Studien geben Hinweise, dass bei Patient\*innen mit rheumatischen Erkrankungen häufiger eine Alzheimer-Demenz auftritt. Diesbezüglich zeigen Forschungsergebnisse, dass Patient\*innen, bei denen die chronische Entzündung durch eine ausreichende Rheumatherapie behandelt wurde, nach drei Jahren ein signifikant geringeres Demenzrisiko

aufweisen als jene ohne Therapie. Doch auch wenn dies darauf hinweist, dass erfolgreiche rheumatische Therapien die Aktivität des Gehirns verbessern kann, so ist das Verständnis der Medizin über die Wechselwirkung von Entzündungsprozessen im Körper mit den Vorgängen im Gehirn noch immer bruchstückhaft. „Nur durch die intensive Zusammenarbeit über die eigenen Disziplinengrenzen hinweg ist es möglich unser Wissen zu vergrößern und neue Behandlungswege zu finden“, ist sich Prof. Brezinsek sicher. «



Prof. Hans-Peter Brezinsek



**Die Psyche und das Gehirn sind zwei Bereiche, die man kaum trennen kann. „Mind is, what the brain does – Geist ist das, was das Gehirn macht.“ – so lautet ein bekannter Slogan. Doch tatsächlich ist in der Wissenschaft überhaupt nicht geklärt, wie genau aus biologischen Prozessen so etwas wie bewusstes Erleben entsteht. Psychische Erkrankungen einfach als Störungen im Hirnstoffwechsel einzuordnen, wäre zu einfach, denn hier spielen auch andere Faktoren, z.B die Lebensumstände, eine Rolle.**



Prof.<sup>in</sup> Eva Reininghaus

**Schon in der Definition dessen, was** unter „Psyche“ oder unter einer „psychischen Erkrankung“ verstanden wird, gibt es verschiedenste Zugänge. Dazu und zur Frage, wie Gehirn und Psyche zusammenhängen, fasst Prof.<sup>in</sup> Eva Reininghaus, Leiterin der Universitätsklinik für Psychiatrie und Psychotherapeutische in Graz, Informationen für die Zuhörer\*innen des virtuellen INGE St.-Symposiums zusammen. Sie weist darauf hin, dass verschiedene Faktoren in der Diagnose und Therapie von psychischen Erkrankungen zu berücksichtigen sind. „Weder kann man die Psyche als vom Körper losgelöste Seele ansehen – dann wäre eine biologische Therapie in Form von Antidepressiva wirkungslos. Dass diese wirken, wissen wir aber sehr wohl. Noch können psychische Erkrankungen als reine Störungen im Hirnstoffwechsel betrachtet werden. Denn dass die Behandlung z.B. mit Psychopharmaka bei vielen Menschen nicht ausreichend ist, und darüber hinaus auch ein Beleuchten der aktuellen Lebensumstände notwendig ist, ist auch klar“, so die Expertin für bipolare Erkrankungen. Darüber hinaus gibt es auch erworbene oder angeborene Veränderungen im Erbgut, die dazu führen können, dass eine psychische Erkrankung ausbricht. So gibt es etwa Familien, in denen mehrere Personen aus verschiedenen Generationen unter Depressionen leiden. Für den Zusammenhang zwischen Gehirn und Psyche nennt Prof.<sup>in</sup> Reininghaus verschiedene Beispiele. „Durch Erleben, Verhalten und Umwelteinflüsse kann es zu schädigenden Einflüssen auf das Gehirn kommen. Anhaltender Stress über

Monate z.B. verändert das Volumen des Hippocampus. Auch bei Angst oder Depression konnte bereits ein vermindertes Hippocampusvolumen festgestellt werden“, so die Fachärztin für Psychiatrie. Besonders deutlich wird das Zusammenspiel von Psyche und Gehirn auch bei Suchtproblemen, z.B. bei Alkoholismus. Hier wird das Belohnungssystem im Gehirn aktiviert: Immer, wenn die Person Alkohol trinkt, geht es ihr/ihm gut – daraus kann in weiterer Folge Suchtverhalten entstehen. Doch welche Veränderungen im Gehirn krankhaft sind, kann nicht allein über Bildgebung oder eine Blutabnahme festgestellt werden. „Jemanden ins MR-Gerät zu legen und dann kann man schon sagen, hier liegt eine psychische Erkrankung vor – das funktioniert nicht“, hält die Expertin fest. Die Diagnose kann nur klinisch im Gespräch erfolgen, denn Symptome wie Stimmung, Energie, Interesse, Konzentrationsstörungen, Selbstwert, Appetit oder Schlaf spielen eine große Rolle.

Das sogenannte biopsychosoziale Modell versucht all diese Faktoren zu berücksichtigen. Biologische Faktoren sind neben genetischen Voraussetzungen z.B. auch Störungen der Stressachse oder entzündliche Vorgänge im Körper. Zu den sozialen Faktoren zählen der familiäre Hintergrund, Beruf oder Tagesstruktur. Und die psychologischen Faktoren betreffen unser individuelles Denken, Fühlen und Handeln – z.B. die Art, wie wir mit Niederlagen umgehen, oder ob wir uns über Kleinigkeiten freuen können. Dieses Modell lässt sich in der Therapie gut umsetzen.

## ZUR PERSON

Prof.<sup>in</sup> Dr.<sup>in</sup> 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.

Die verschiedenen Faktoren kann man als Zahnräder sehen, an denen man drehen kann, etwa indem man sich mit Leuten umgibt, die einem gut tun. Prof.<sup>in</sup> Reininghaus schließt ihren Vortrag daher mit den Worten: „Durch eine regelmäßige Tagesstruktur und das Verstärken positiver Gefühle können wir die psychologischen Faktoren beeinflussen. Nehmen Sie Ihre Psyche selbst an der Hand!“ «

**Nicht nur körperlich gesund, sondern auch geistig fit sein im Alter – wer wünscht sich das nicht? Das Abnehmen der Gedächtnisleistung und andere kognitive Abbauprozesse gehören zum Älterwerden dazu. Wie stark sie sich im Alltag niederschlagen, hängt aber von weiteren Faktoren ab, etwa von unserem sozialen Umfeld, unserer körperlichen Aktivität und von intellektueller Beschäftigung. Die gute Nachricht lautet also: Der Schlüssel zu geistiger Fitness im Alter liegt in unserer Hand.**

### ZUR PERSON

**Prof. Dr. Reinhold Schmidt** ist Leiter der Klinischen Abteilung für Neurogeriatrie in Graz. Er promovierte 1983 zum Doktor der Humanmedizin. Nachdem er 1990 seine Facharztausbildung für Neurologie und Psychiatrie abgeschlossen hatte, wurde er 1992 im Fach Neurologie habilitiert. Ab 1992 war er auch Leiter der Gedächtnisambulanz der Neurologischen Universitätsklinik Graz. 2009 wurde Prof. Schmidt schließlich zum Professor für Neurologie mit besonderer Berücksichtigung der Neurogeriatrie berufen.

**Die verschiedenen Organe eines Menschen altern** unterschiedlich schnell: Während die Anzahl der Geschmacksknospen bei einem 75-Jährigen gegenüber einem 30-Jährigen um 35 Prozent reduziert ist, ist die Nervenleitungsgeschwindigkeit im Vergleich der älteren zur jüngeren Person noch immer zu 90 Prozent gegeben. Doch natürlich ist auch unser Denkkorgan von Alterungsprozessen betroffen. So können etwa bereits bei der Hälfte aller 60-Jährigen erste Merkmale einer Alzheimer-Erkrankung festgestellt werden. Ein schwerer Verlauf mit ausgeprägter Alzheimer-Pathologie zeigt sich zum Glück bei deutlich weniger Personen. Doch inwiefern es möglich ist, diese kognitiven Abbauprozesse abzufangen, beleuchtet **Prof. Reinhold Schmidt**, Leiter der Klinischen Abteilung für Neurogeriatrie in Graz, in seinem Vortrag. Er hält unter dem Titel „Geistiges Training und das Gehirn“ zunächst fest, dass erst ab dem 75. Lebensjahr mit stärkeren Funktionsverlusten zu rechnen ist. Diese kognitiven Alterungsprozesse zeigen sich etwa in einer Abnahme der Gedächtnisleistung und der Aufmerksamkeit. Doch die Annahme, Demenz sei eine unvermeidliche Folge des Alters, ist schlichtweg falsch: Studien haben gezeigt, dass ungefähr die Hälfte aller 81-Jährigen das aktuelle geistige Leistungsniveau über weitere sieben Jahre halten kann. Und unter 90-Jährigen zeigt ein hoher Prozentsatz keinerlei Einbußen kognitiver Leistungsfähigkeit. Das Gehirn kann Alterungsprozesse kompensieren – Prof. Schmidt spricht hier von der so genannten „kognitiven Reserve“. „Es han-

delt sich dabei um die Kapazität des Gehirns, die Symptome des kognitiven Abbaus zu minimieren“, so der Experte. Zu beachten sind hier gewisse Faktoren, die diese kognitive Reserve erhöhen oder vermindern können. Negativ wirken sich z.B. anhaltender Stress, Einsamkeit und Depression auf die kognitiven Fähigkeiten im Alter aus. Dagegen wirken sich interaktive Effekte wie Zielstrebigkeit, eine hohe Anzahl an Ausbildungsjahren und ein großes soziales Netzwerk positiv auf die kognitive Reserve aus. „Ein aktiver und sozial integrierter Lebensstil im höheren Lebensalter schützt vor kognitivem Abbau, z.B. Demenz“, weist Prof. Schmidt auf die zentrale Rolle des sozialen Umfelds hin. Neurowissenschaftlich lässt sich das durch die so genannte Plastizität des Gehirns erklären. Unser Denkkorgan ist nämlich in der Lage, plastisch zu reagieren und aus Stammzellen neue Nervenzellen zu bilden. Dieser Vorgang wird als Neurogenese bezeichnet. Das Gehirn will durch Reize in Schwung gehalten werden – etwa durch häufiges Spielen von Brettspielen oder Anwenden von Mnemotechniken wie z.B. bildhaftes Vorstellen von sprachlichen Inhalten über assoziative Verbindungen. Wirklich effektiv ist so ein kognitives „Training“, wenn auch regelmäßige körperliche Aktivität hinzukommt und Risikofaktoren für kardiovaskuläre Erkrankungen wie Bluthochdruck, Diabetes, Rauchen oder erhöhtes Cholesterin behandelt werden. „Wir sprechen hier von einer so genannten Multidomänenintervention“, so der Neurologe Prof. Schmidt. „Eine Ernährungsbera-

tung kombiniert mit regelmäßigem Muskeltraining und aeroben Übungen (Ausdauertraining), zehn bis fünfzehn Minuten kognitivem Training mehrmals wöchentlich und der Behandlung etwaiger vaskulärer Risikofaktoren sind erwiesenermaßen bereits über einen Zeitraum von zwei Jahren effektiv“, weiß der Experte zu berichten. Der Verlust kognitiver Funktionsfähigkeit kann dadurch verhindert, die kognitive Reserve als Schlüssel zu geistiger Fitness im Alter gesteigert werden. «

Prof. Reinhold Schmidt



Prof. Reinhold Schmidt

# TAKE HOME MESSAGES

» Mit dem Thematisieren der Auswirkungen einer COVID-19-Erkrankung auf das Gehirn soll ein Beitrag zur Aufklärung der Gesellschaft insgesamt geleistet werden – sodass wir alle selbstbewusst mit der Pandemie umgehen und möglichst gut durch die Krise kommen.«

*Prof. Christian Enzinger*

» Beim Erkennen von Infektionen im Gehirn helfen der Medizin bildgebende Verfahren weiter. Doch es ist essentiell, dass diese Erkrankungen interdisziplinär abgeklärt werden. Nur so können die Patient\*innen die Gehirninfection und ihre Folgen möglichst gut überstehen.«

*Prof. Robert Krause*

» Heutzutage können moderne Smartphones bereits über Auflegen des Fingers auf die Handykamera zum Schreiben von einfachen EKGs verwendet werden. Herzrhythmusstörungen können dadurch frühzeitig entdeckt und ernste Folgen abgewendet werden.«

*Assoz.-Prof Daniel Scherr*

» Dass die Funktionsfähigkeit der Nieren mit zunehmenden Alter abnimmt, ist ganz natürlich. Erst wenn die Nierenfunktionalität unter 15 Prozent liegt, ist eine Nierenersatztherapie notwendig.«

*Prof. Alexander Rosenkranz*

» Es gibt einige Alarmsignale: Bei Stuhlnunregelmäßigkeiten, deutlichem Gewichtsverlust, wiederkehrenden Schmerzen oder Blut im Stuhl ist eine ärztliche Abklärung notwendig, um ernstere Erkrankungen auszuschließen.«

*Dr.<sup>in</sup> Patrizia Kump*

» Das Zusammenspiel zwischen Drüsen und Gehirn ist klar gegeben. Die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Neurologie und Endokrinologie ist daher unabdingbar.«

*Assoz.-Prof. Harald Sourij*

» Das wirkungsvollste Mittel gegen Fettleibigkeit ist die körperliche Aktivität. Sie wirkt nicht nur gewichtsreduzierend, sondern auch verdauungsanregend, blutzuckersenkend, schlaffördernd, lipidsenkend und stimmungsaufhellend. Daher kann ich nur sagen: Bringen Sie sich in Bewegung!«

*Prof. Hermann Toplak*

» Unser Verständnis über die Wechselwirkung von Entzündungsprozessen im Körper mit der Aktivität des Gehirns ist noch bruchstückhaft. Nur durch intensive Zusammenarbeit der verschiedenen Disziplinen ist es möglich unser Wissen zu vergrößern und dadurch neue Behandlungsmöglichkeiten zu finden.«

*Prof. Hans-Peter Brezinsek*

» Eine regelmäßige Tagesstruktur und das Verstärken positiver Gefühle kann die Faktoren für eine psychische Erkrankung positiv beeinflussen. Daher mein Appell: Nehmen Sie Ihre Psyche selbst an der Hand!«

*Prof.<sup>in</sup> Eva Reininghaus*

» Multimodale Ansätze helfen am besten dabei, die kognitive Reserve zu steigern. Kognitives Training kombiniert mit Bewegung, eine gesunde Ernährung und Vermeiden von Risikofaktoren wie z.B. Bluthochdruck oder Rauchen sind der Schlüssel zu geistiger Fitness im Alter.«

*Prof. Reinhold Schmidt*



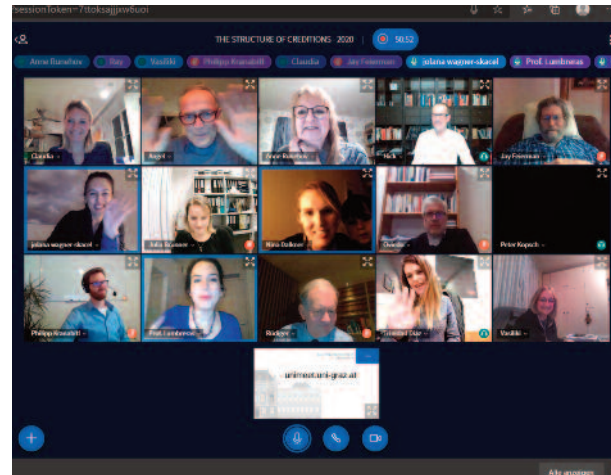
## Aufgrund der – nach wie vor andauernden – Situation rund um COVID-19 mussten die Veranstaltungen der INGE St. im Jahr 2020 in vollkommen geänderten Rahmen abgehalten werden.

Dies war neben der Sperrung sämtlicher Räumlichkeiten an den Universitäten in Graz auch den Vorgaben der Bundesregierung geschuldet. Mit dem notwendigen Verzicht auf übliche Präsenzveranstaltungen wurde stattdessen auf virtuelle Veranstaltungen, auf Online-Meetings oder den Austausch digitaler Informationen ausgewichen. Trotz der Pandemie konnte die INGE St. auch in Zeiten der Krise gangbare Wege der Unterstützung von Jungwissenschaftler\*innen finden. Diese besondere Ausgabe des Jahresberichts steht einerseits als schönes Zeichen im Sinne des Zusammenhalts der INGE St. und andererseits als Dokumentation für ein herausforderndes Jahr. Den Teilnehmer\*innen unserer Veranstaltungen danken wir in diesem besonderen Jahr für ihr fortwährendes Interesse und ihre wertvollen Rückmeldungen.



### Forschungspreisverleihung

23. März 2020



### Kongress | The Structure of Creations

26.–28. November 2020



### INGE St.-Symposium 2020

23. November 2020

Das gesamte Programm des Symposiums stand am 23.11.2020 ab 16:00 Uhr unter [www.gehirnforschung.at/symposium2020](http://www.gehirnforschung.at/symposium2020) zur Verfügung. Für eine Teilnahmebestätigung war von den Teilnehmer\*innen ein Fragebogen auszufüllen, danach erhielten sie die Bestätigung per E-Mail.



## Rückblick auf das INGE St.-Symposium 2020 in Zahlen

- 1** Erste virtuelle Abhaltung des INGE St.-Symposiums seit Bestehen
- 45** Themenvorschläge für nächste Symposien
- 6.524** Aufrufe der INGE St.-Website im November 2020
- 10** Kurzvorträge der Referent\*innen der Medizinischen Universität Graz
- 2020** INGE St.-Symposium 2020 goes virtual
- 3.676** eingeladene Teilnehmer\*innen
- 751** Aufrufe im CredoWeb YouTube-Kanal
- 3.490** Aufrufe des Videos zum INGE St.-Symposium einschließlich der Einzelvideos
- 78** ausgestellte Teilnahmebestätigungen
- 8** Preisträger\*innen, die mit dem INGE St.-Forschungspreis 2019 ausgezeichnet wurden
- 19** Covid-19 und die erstmalige virtuelle Abhaltung des INGE St.-Symposiums seit Bestehen





## INGE St.-Symposium 2021

**Ein besonderes Anliegen der INGE St.** ist es, Vortragsveranstaltungen zu Themen der Neurowissenschaften für eine breite Öffentlichkeit anzubieten.

**Das öffentliche Symposium der INGE St.,** das nach Maßgabe der aktuellen infektiologischen Situation am **19. Oktober 2021** von 16:00 – 20:30 Uhr in der Aula der Karl-Franzens-Universität Graz stattfinden wird, beschäftigt sich mit den Themenkomplexen „Gehirnentwicklung und Lernstörungen von Kindern“ sowie der „Förderung von Lernprozessen durch körperliche Bewegung, Trainings und Ernährung“.



inge-st

NETZWERKTREFFEN 2021



Mit den **INGE-St.-Netzwerktreffen** wird allen interessierten Mitgliedern eine Plattform für interdisziplinären Austausch und Vernetzung im Rahmen von „offenen Nachmittagen“ geboten. Mit Impulsreferaten, Vorstellung der Arbeitsgemeinschaften und Einbeziehung junger Forscher\*innen der Universitäten KFUG / MUG / TUG / Päd. HS durch die Mitglieder des INGE St.-Vorstandes sollen den Teilnehmer\*innen Einblick in die Tätigkeiten anderer Arbeitsbereiche gewährt werden. Die regelmäßigen Netzwerktreffen finden jeden ersten Montag alle 8 Wochen um 16:00 Uhr je nach Vorgabe als Online-Veranstaltung bzw. in Präsenz statt.

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



Univ.-Prof. Dr.  
**Christian ENZINGER, MBA**  
(Vorstandsvorsitzender)  
Medizinische Universität Graz



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



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



Univ.-Prof.<sup>in</sup> Dr.<sup>in</sup>  
**Eva REININGHAUS, MBA**  
(Stv. Schriftführerin)  
Medizinische Universität Graz



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



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



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



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



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



2005



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

2010



7. Oktober  
KONGRESS  
5 Jahre INGE St.

2015



12. Oktober  
FESTVORTRAG  
Prof. Lutz Jäncke  
„Das plastische Gehirn: unser größtes Vermögen für die Zukunft“



12. Oktober  
INGE St.-SYMPOSIUM  
„Herausforderungen und Perspektiven“

2006



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

2011



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

2016



1. März  
WORKSHOP  
„Gehirn und Verhalten“



24. Oktober  
INGE St.-SYMPOSIUM  
„Chronische Schmerzen“

2007



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

2012



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

2017



18.-22. September  
KONFERENZ  
„7th Graz Brain-Computer Interface Conference 2017“



16. November  
INGE St.-SYMPOSIUM  
„Gesund altern – gesund alt und geistig jung“

2008



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

2013



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

2018



28. November - 1. Dezember  
KONGRESS  
„The Structure of Credictions“  
Eröffnung des CreditionLab



22. Oktober  
INGE St.-SYMPOSIUM  
„Lernen und Denken – Fakten und Mythen“

2009



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

2014



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

2019



28. Februar  
ANA LOCAL CHAPTER



21. Oktober  
INGE St.-SYMPOSIUM  
„Gegenwart und Zukunft der Hirnforschung“





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

Unsere Partner:

