Ökologische Konsequenzen des Reisanbaus

Universität Gießen ist Sprecherhochschule einer neuen DFG-Forschergruppe

Reis ist das Grundnahrungsmittel für mehr als drei Milliarden Menschen. Nach vorsichtigen Schätzungen muss der Reisanbau um mehr als 20 Prozent gesteigert werden, um den Bedarf im Jahre 2020 zu decken. Doch nicht nur im Hinblick auf die Ernährung der Erdbevölkerung, sondern auch in ökologischer Hinsicht kommt dem Anbau von Reis große Bedeutung zu. Denn für die Erzeugung von nur einem Kilogramm Reiskörnern werden zwischen 3.000 und 5.000 Liter Wasser verbraucht – und Süßwasser ist eines der kostbarsten Güter unseres Planeten. Welche ökologischen Konsequenzen aktuelle und künftige Veränderungen im Reisanbau in großen Teilen Südostasiens haben, untersucht eine neue Forschergruppe der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), bei der die Justus-Liebig-Universität Gießen federführend ist. Sprecher ist Prof. Dr. Volkmar Wolters, AG Tierökologie am Interdisziplinären Forschungszentrum für biowissenschaftliche Grundlagen der Umweltsicherung (IFZ) der Universität Gießen. Neben der Universität Gießen sind die Universitäten Bonn und Bremen, das Max-Planck-Institut für Terrestrische Mikrobiologie in Marburg sowie das Institut für Meteorologie und Klimaforschung in Garmisch-Patenkirchen an dem Verbund beteiligt. Der Verbund wird von der DFG über drei Jahre mit insgesamt rund zwei Millionen Euro gefördert.

Der Fokus der Forschergruppe „Introducing Non-Flooded Crops in Rice-Dominated Landscapes" (ICON) liegt auf den Auswirkungen, die veränderte Reisanbausysteme auf den bio-geochemischen Kohlenstoff- und Stickstoffkreislauf, auf die Emission von Treibhausgasen, den Wasserhaushalt und die Biodiversität haben. Die Wissenschaftler untersuchen die Auswirkungen von verschiedenen Anbautechniken – geflutete Felder im Vergleich zu nicht-gefluteten –, von Fruchtwechseln und von Stickstoffdüngung. Sie nutzen dafür moderne molekulare, hydrologische, bodenökologische und pflanzenphysiologische Methoden. Ziel ist die Entwicklung von Reisanbausystemen, die bei maximalem Ertrag nur minimale Auswirkungen auf das Ökosystem haben.

Der Verbund kooperiert mit dem International Rice Research Institute (IRRI) auf den Philippinen, an dem Sorten und Anbautechniken entwickelt werden. Dort werden auch die Feldversuche durchgeführt. (CL)

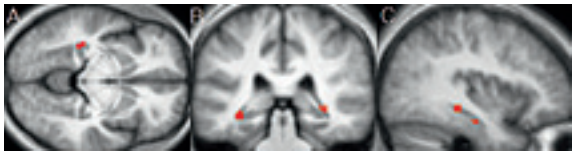
Reispflanze auf einem der Versuchsfelder am International Rice Research Institute (IRRI) auf den Philippinen.
Foto: Frank Jauker

Nicht nur im Hinblick auf die Ernährung der Erdbevölkerung, sondern auch in ökologischer Hinsicht kommt dem Anbau von Reis große Bedeutung zu.

Achtsamkeitsmeditation führt in nur acht Wochen zu Veränderungen in der Hirnstruktur

Studie eines deutsch-amerikanischen Forscher-Teams unter maßgeblicher Gießener Beteiligung

Die Teilnahme an einem achtwöchigen Achtsamkeitsmeditationskurs bewirkt messbare Veränderungen in Hirnregionen, die für Gedächtnis, Selbstwahrnehmung, Empathie und Stressreaktionen zuständig sind. Zu diesen Ergebnissen kommt die Studie eines Forscher-Teams aus Wissenschaftlern der Universität Gießen, des Massachusetts General Hospital und der Harvard Medical School in Boston, USA, die Anfang des Jahres im Fachjournal *Psychiatry Research: Neuroimaging* erschienen ist. Die Längsschnittstudie dokumentiert erstmals Veränderungen in der grauen Substanz des Gehirns durch Meditation.



Im Hippocampus führt die Teilnahme an einem Achtsamkeits-Meditationskurs zu einer Zunahme der Dichte grauer Substanz.

Frühere Studien eines Gießener Teams, an dem die Gießener Psychologin Dr. Britta Hölzel, Erstautorin der Publikation, ebenfalls beteiligt war, und anderer Gruppen hatten gezeigt, dass zwischen den Gehirnen erfahrener Meditierender und denen von Personen ohne Meditationserfahrung strukturelle Unterschiede bestehen. Dort hatte man eine höhere Dichte der grauen Substanz in Hirnregionen gefunden, die für Gedächtnis und Interozeption zuständig sind. Diese früheren Gruppenvergleiche ließen jedoch keinen Schluss darauf zu, dass die Unterschiede tatsächlich durch die Meditation zustande gekommen waren.

In der neuen Studie wurden Kernspintomographieaufnahmen der Gehirne von 16 Studienteilnehmern gemacht, bevor diese den achtwöchigen Achtsamkeits-basierten Stressreduktionskurs (englisch: Mindfulness-Based Stress Reduction, MBSR) am Center for Mindfulness an der University of Massachusetts Medical School in den USA absolviert hatten. Im Anschluss an den Kurs wurden wiederholt Kernspintomographieaufnahmen gemacht.

Im Kurs übten die Teilnehmer in acht wöchentlichen Gruppensitzungen Achtsamkeitsmeditation. Diese beinhaltet das Gewahrsein von Empfindungen (Körperempfindungen, Gefühle und Gedanken) im gegenwärtigen Augenblick. Empfindungen werden mit einer urteilsfreien, nicht-wertenden Haltung betrachtet. Die im Kurs eingeübten Techniken wurden zusätzlich täglich in mit Hilfe von Tonaufnahmen angeleiteten Meditationen trainiert. Außerdem wurden über einen vergleichbaren Zeitraum Kernspinaufnahmen von Kontrollpersonen, die keine Meditation übten, gemacht.

Die Teilnehmer in der Meditationsgruppe dokumentierten die tägliche Übungszeit und berichteten, im Durchschnitt 27 Minuten am Tag Achtsamkeit geübt zu haben. Ihre Antworten auf einem Achtsamkeitsfragebogen zeigten signifikante Verbesserungen der Achtsamkeitswerte nach dem Kurs im Vergleich zur Kontrollgruppe. Analysen der Kernspinbilder, die sich auf die Hirnregionen fokussierten, in denen die früheren Studien Besonderheiten im Gehirn von Meditierenden gefunden hatten, zeigten eine Zunahme der Dichte der grauen Substanz im Hippocampus, der Lern- und Gedächtnisprozesse unterstützt. Weitere Analysen zeigten Zunahmen in Regionen, die für Selbstwahrnehmung und Mitgefühl zuständig sind. Die von den Teilnehmern berichteten Verbesserungen im Stresserleben gingen mit einer Abnahme der Dichte der grauen Substanz in der Amygdala einher. Von dieser Struktur ist bekannt, dass sie eine wichtige Rolle in der Verarbeitung von Angst und Stress spielt.

„Obwohl seit längerem gut belegt ist, dass Meditation zu einer Verbesserung des psychischen Wohlbefindens, zu einer Abnahme des Stressempfindens und zu einer Reduktion psychosomatischer Symptome führen kann, war bisher unklar, durch welche Veränderungen im Gehirn die positiven Effekte der Meditation begleitet werden“, so die Dr. Britta Hölzel, Wissenschaflerin an der Universität Gießen, dem Massachusetts General Hospital und der Harvard Medical School. „Es ist faszinierend, wie veränderbar unser Gehirn und unser Empfinden sind. Wir selbst haben es in der Hand, eine aktive Rolle einzunehmen, unser eigenes Wohlbefinden zu erhöhen. Durch das Üben von Meditation können wir selbst unser Gehirn verändern und unsere Lebensqualität verbessern.“

Seit April 2011 setzt Dr. Britta Hölzel ihre Forschungen wieder im Bender Institute of Neuroimaging an der Universität Gießen fort. Für Dr. Ulrich Ott, Leiter der dortigen Arbeitsgrup-

pe „Veränderte Bewusstseinszustände – Meditationsforschung“, wirft die Studie viele neue Fragen auf: „Das MBSR-Programm besteht aus mehreren Elementen – u.a. Meditation, Yoga, Gruppengespräche. Nun geht es darum herauszufinden, welche dieser Elemente welche Effekte hervorrufen. Führen andere Verfahren, wie z.B. das Autogene Training, zu ähnlichen Effekten? Wie lange dauert es, bis sich strukturelle Veränderungen zeigen, und wie lange halten diese an, wenn nicht mehr geübt wird? Zeigen sich auch Veränderungen in der weißen Hirnsubstanz, also den Faserbündeln, die die verschiedenen Hirnareale miteinander verbinden? Die Antworten, die wir in den nächsten Jahren auf diese Fragen erhalten, werden uns Aufschluss darüber geben, warum solche Trainingsprogramme bei zahlreichen Störungen positive Wirkungen erzielen.“

Seniorautorin der Studie war Dr. Sara Lazar vom Massachusetts General Hospital und der Harvard Medical School. Weiterer Autor war Tim Gard vom Bender Institute of Neuroimaging der Universität Gießen. Die Studie wurde gefördert vom National Institute of Health, der Europäischen Kommission, der British Broadcasting Company, und dem Mind and Life Institute. (BKH)

REFERENZ

Hölzel, B.K., Carmody, J., Vangel, M., Congleton, C., Yerramsetti, S.M., Gard, T., & Lazar, S.W. (2011): Mindfulness practice leads to increases in regional brain gray matter density. Psychiatry Research: Neuroimaging, 191, 36-42.

Elektrische Raumfahrtantriebe

Neue DLR-Professur an der Universität Gießen

Im Rahmen der Kooperation zwischen dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) und der Justus-Liebig-Universität Gießen wurde im März ein Vertrag über eine Professur auf dem Gebiet der elektrischen Raumfahrtantriebe an der Universität Gießen abgeschlossen, die vom DLR finanziert wird. Eine langfristige Zusammenarbeit im Bereich der Raumfahrt hatten das DLR und die Universität Gießen bereits im vergangenen Jahr mit einem ersten Kooperationsvertrag besiegelt. Er umfasst sowohl die gemeinschaftliche Forschung im Bereich elektrischer Raumfahrtantriebe als auch die Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses im Raumfahrtsektor.

Durch die neue Professur wird insbesondere das Lehrangebot des zum Wintersemester 2010/11 angelaufenen Schwerpunktes „Atom-, Plasma und Raumfahrtphysik“ des Master-Studiengangs Physik durch neue Vorlesungen zu „Grundlagen der Raumfahrt“ und „Raumfahrtsysteme“ ausgebaut und die Forschung zur Neu- und Weiterentwicklung von Raumfahrtantrieben für die anstehenden wissenschaftlichen Missionen vom DLR und der Europäischen Weltraumbehörde (ESA) nachhaltig gestärkt. So können in wenigen Monaten die in Gießen entwickelten elektrische Raumfahrtantriebe und ihre Komponenten am Standort der DLR in Göttingen unter Weltraumvakuumbedingungen getestet werden.

Auch in Zukunft soll die Kooperation weiter intensiviert werden und am Standort Gießen mit Unterstützung der DLR und weiterer Partner, darunter das Max-Planck-Institut für Extraterrestrische Physik und die Technische Hochschule Mittelhessen, in enger Zusammenarbeit mit der Industrie ein international konkurrenzfähiges Zentrum zu Elektrischen Raumfahrtantrieben entstehen, in dem Lehre, Forschung, Entwicklung und Vermarktung unter einem Dach vereint sind.

Die Vizepräsidentin der Universität Gießen Prof. Dr. Katja Becker und der DLR-Vorstandsvorsitzende Prof. Dr. Johann-Dietrich Wörner unterzeichneten im März den Vertrag über eine Professur zu elektrischen Raumfahrtantrieben, die vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt finanziert wird.

Foto: Alexander Failing

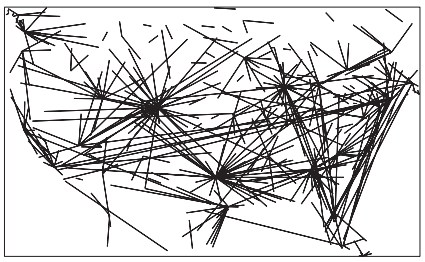
Zur Dimension von komplexen Netzwerken

Neue Methode zu ihrer Berechnung entwickelt – Publikation in „Nature Physics“ mit Gießener Beteiligung

Eine neue Methode zur Berechnung der Dimension von komplexen Netzwerken hat ein internationales Team von Physikern unter maßgeblicher Beteiligung des Gießener Theoretischen Physikers Prof. Armin Bunde entwickelt. Der Beitrag, der in Kooperation mit Kollegen der Bar Ilan-Universität in Ramat Gan, Israel, entstanden ist, wurde im März von der renommierten Fachzeitschrift „Nature Physics“ unter dem Titel „Dimension of spatially embedded networks“ veröffentlicht.

Die Dimension eines Gegenstandes ist eine zentrale Größe in der Physik, um ihn zu charakterisieren, da dessen physikalische Eigenschaften stark von der Dimension abhängen. Eine Gerade, ein Faden oder ein Draht haben beispielsweise die Dimension 1, eine Fläche oder ein Blatt Papier haben die Dimension 2, und ein Körper oder ein Holzwürfel haben die Dimension 3. In der Natur kommen allerdings auch Dimensionen vor, die zwischen 1 und 3 liegen. So hat die Küstenlinie vor England etwa die Dimension 1,3, oder ein Flussbett hat die Dimension 1,7.

Ein Netzwerk besteht aus Knoten und Verbindungen zwischen den Knoten. Netzwerke können unterschiedliche Dimensionen haben, je nach der jeweiligen Längenverteilung der Verbindungen. Ein einfaches Beispiel ist ein Fischernetz: Es verbindet benachbarte Knoten miteinander, die jeweils in derselben Entfernung zu den Knoten liegen, und hat deshalb die Dimension 2. Dies wird deutlich, wenn man das Fischernetz auf der Erde ausbreitet. Dann ist es mit einer Fläche vergleichbar. Ganz anders sieht es bei



Das Netzwerk der Fluglinien in den USA nur mit den Flughäfen, die durch Direktflüge miteinander verbunden sind; es werden ausschließlich Flüge mit mehr als 200.000 Plätzen im Sommer 2008 angezeigt. Die Dimension des Netzwerks ist 3.

komplexen Netzwerken wie beispielsweise Flugverbindungen aus: Auch sie sind in den zweidimensionalen Raum „eingebettet“, da die Flughäfen (=Knoten) sich auf der Erdoberfläche befinden. Zwei Flughäfen gelten als miteinander verbunden, wenn es eine direkte Flugverbindung zwischen ihnen gibt. Allerdings sind nicht nur benachbarte Flughäfen mit nur kurzen Distanzen miteinander verbunden, sondern bei den großen Fluglinien gibt es auch zahlreiche direkte Mittelstrecken- und Langstreckenflüge, auch wenn es i.a. insgesamt weniger Verbindungen zu den entfernteren Flughäfen oder Knotenpunkten sind. Diese Tatsache bewirkt, dass die Dimension dieses Netzwerks nicht mehr 2 ist, sondern sehr viel höher bei 3 liegt. Dem Internet muss man sogar eine Dimension von 4,5 zuweisen.

Die Dimension von Flugverbindungen kann beispielsweise wichtig sein kann, um die Geschwindigkeit der Ausbreitung einer Epidemie zu bestimmen, die Dimension des Internet ist von Bedeutung für die Ausbreitung von Viren. Wie genau man die jeweilige Dimension von komplexen Netzwerken berechnet und wie groß sie jeweils sind, das hat nun das Team um Prof. Shlomo Havlin und Prof. Armin Bunde herausgefunden. Die Arbeiten wurden u.a. von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) und der Israel Science Foundation gefördert.

Bei der Publikation handelt es sich übrigens um eine internationale Zusammenarbeit besonderer Art. Das Autoren-Team Li Daqing, Kosmas Kosmidis, Armin Bunde und Shlomo Havlin repräsentiert vier Nationen: Der Erstautor des Beitrags Li Daqing ist ein chinesischer Physiker, der als Doktorand bei Shlomo Havlin in Israel geforscht hat. Ab Mai erwartet ihn Armin Bunde in der Gießener Theoretischen Physik. Kosmas Kosmidis, ein griechischer Physiker von der Aristoteles-Universität in Thessaloniki, war bis vor kurzem noch im Gießener Institut für Theoretische Physik bei Armin Bunde zu Gast. (Lau)

REFERENZ

Li Daqing, Kosmas Kosmidis, Armin Bunde and Shlomo Havlin (2011): Dimension of spatially embedded networks. Nature Physics, DOI: 10.1038/NPHYS1932

Gießener Rechtswissenschaftler als Richter beim Bundesverfassungsgericht

Feierliche Verabschiedung von Prof. Dr. Brun-Otto Bryde und offizielle Amtseinführung von Prof. Dr. Gabriele Britz

Beim Bundesverfassungsgericht in Karlsruhe standen Ende März gleich zwei Juristen der Justus-Liebig-Universität Gießen im Mittelpunkt: Im Rahmen einer gerichtsinternen Feierstunde wurde der Gießener Rechtswissenschaftler Prof. Dr. Brun-Otto Bryde verabschiedet, der seit 2001 bis Anfang dieses Jahres dem Ersten Senat des Bundesverfassungsgerichts angehörte. Gleichzeitig wurde die Gießener Juristin Prof. Dr. Gabriele Britz in Karlsruhe offiziell als Bundesverfassungsrichterin in ihr Amt eingeführt. Sie war im Dezember 2010 vom Bundesrat einstimmig gewählt worden. Die 42-Jährige ist seit 2001 Professorin für Öffentliches Recht und Europarecht an der Justus-Liebig-Universität Gießen. Sie trat im Ersten Senat die Nachfolge von Dr. Christine Hohmann-Dennhardt an, die Anfang 2011 beim Bundesverfassungsgericht ausgeschieden war.

Prof. Gabriele Britz studierte von 1987 bis 1992 Jura. 1993 folgten die Promotion, 1997 das Zweite Juristische Staatsexamen und 2000 ihre Habilitation. Von 2001 bis 2002 war sie Mitglied im UN-Ausschuss zur Beseitigung der Rassendiskriminierung (CERD), von 2003 bis 2009 Mitglied des Wissenschaftlichen Beirats des Zentrums für interdisziplinäre Forschung der Universität Bielefeld. Am Fachbereich Rechtswissenschaft der Universität Gießen war sie von 2004 bis 2006 Studiendekanin und von 2009 bis 2010 Dekanin. Seit 2008 ist sie Mitglied des Fachkollegiums Rechtswissenschaften der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG).

Die Richter am Bundesverfassungsgericht werden für zwölf Jahre zur Hälfte von einem speziellen Wahlausschuss des Deutschen Bundestags und zur anderen Hälfte vom Bundesrat gewählt. Wählbar ist jeder, der mindestens 40 Jahre alt ist und nach dem Deutschen Richtergesetz über die Befähigung zum Richteramt verfügt, also das Zweite Juristische Staatsexamen hat oder eine Professur der Rechtswissenschaft an einer deutschen Universität.

Die Verabschiedung von Prof. Dr. Brun-Otto Bryde und die Amtseinführung von Prof. Dr. Gabriele Britz fanden Ende März beim Bundesverfassungsgericht statt.
Fotos: Bundesverfassungsgericht

Das Richteramt beim Bundesverfassungsgericht in Karlsruhe hat für Mitglieder des Fachbereichs Rechtswissenschaft der Universität Gießen bereits eine lange Tradition. Vier ehemalige Professoren aus Gießen waren in der Vergangenheit Bundesverfassungsrichter: der Jurist und CDU-Politiker Erwin Stein (1903-1992), der Arbeits- und Sozialrechtsexperte Prof. Alfred Söllner (1930-2005), die beiden Honorar-Professoren Joachim Rottmann (Jahrgang 1925) und Hermann Heußner (1926-1996). Die früheren Gießener Mitarbeiter, die Honorar-Professoren Herbert Landau (Jahrgang 1948) und Wilhelm Schluckebier (Jahrgang 1949) sind bis heute als Bundesverfassungsrichter tätig.

Das Richteramt beim Bundesverfassungsgericht in Karlsruhe hat für Mitglieder des Fachbereichs Rechtswissenschaft der Universität Gießen bereits eine lange Tradition.