

# wissenswert

Magazin der Leopold-Franzens-Universität Innsbruck



## Wo die Blitze niedergehen

Seite 8

SCHADSTOFFFREIE UNTERWÄSCHE Seite 4 ■ SCHWARZE LÖCHER Seite 14 ■

QUALITÄT IM KINDERGARTEN Seite 16 ■ FREMDE PFLANZEN Seite 18 ■



Es wird feurig...

# Big Band BBQ

OpenAir

**18. Juni 2018**

ab 19.00 Uhr  
am SoWi/MCI Campus  
Picknick-Decken erwünscht

[www.bigband-bbq.at](http://www.bigband-bbq.at)



Veranstalter:

 universität  
innsbruck

 MCI<sup>®</sup>  
DIE UNTERNEHMERISCHE  
HOCHSCHULE

 MEDIZINISCH  
UNIVERSITÄT  
INNSBRUCK

# Uniorchester Innsbruck

Richard Wagners „*Meistersinger-Overtüre*“,  
Anton Bruckners Sinfonie Nr. 4 „*Die Romantische*“  
sowie Werke von Bellini und Gounod

Sofia Pisching, Sopran  
Claudio Büchler, Leitung

**24. Juni 2018 · 10:30**  
**Congress Innsbruck**

[www.uibk.ac.at/uniorchester/](http://www.uibk.ac.at/uniorchester/)

Karten bei allen Ö-Ticket Vorverkaufsstellen  
bzw. [www.oeticket.com](http://www.oeticket.com)





6

## inhalt

JUNI 2018

### 4 Grüne Unterwäsche

15 Unternehmen und Forscher der Uni arbeiten an der Entwicklung schadstofffreier Unterwäsche.

### 6 Sanierungspotenzial erhöhen

Heizung, Warmwasser, Lüftung: Wissenschaftler arbeiten an kompakten Lösungen.

### 8 Vorhersagemodell

Schon Tage vorher sagen können, wo die Gewitterwahrscheinlichkeit am größten ist.

### 10 Wohin zieht es uns und warum?

Wie wirkt sich regionale Migration auf regionale Ungleichheiten aus?

### 12 Krieg und Frieden

Forscher sind dem Phänomen von friedlichen und aggressiven Ameisenkolonien auf der Spur.

### 14 Massiv, schwarz, unbekannt

Die Astrophysikerin Michela Mapelli forscht zu Schwarzen Löchern.

### 16 Qualität im Kindergarten

Eine bessere vorschulische Förderung ist Basis für den späteren Schulerfolg.

### 18 Neophyten

Immer mehr gebietsfremde Pflanzen etablieren sich durch menschliches Zutun in Tirol.

### 20 1669 – Wissenschaftt Gesellschaft

Der Förderkreis unterstützte ein Projekt, das autistischen Kindern bei Sozialkontakten hilft.



12



16

# editorial



Foto: Gerhard Berger

Liebe Leserin, lieber Leser!

das heurige Studienjahr geht nun in die Endphase, und während wir uns bereits auf den Herbst und die Ankunft vieler Hunderter neuer Studierender vorbereiten, möchten wir Ihnen wieder einen Einblick in die spannende Arbeit unserer Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler vermitteln.

In dieser Ausgabe lesen Sie, wie Gewitter künftig besser prognostizierbar werden, wie man mit pflanzlichen Einwanderern umgehen kann und was „kriegerisches Verhalten“ bei Ameisen bedeutet. Außerdem stellen wir Ihnen ein FFG-Projekt vor, bei dem Textilunternehmen in Kooperation mit WissenschaftlerInnen unserer Universität nachhaltige Wäsche entwickelt haben, die keine Schadstoffe beinhaltet und keinen Müll produziert. WirtschaftswissenschaftlerInnen untersuchen die Folgen der Binnenmigration im Europäischen Raum und auch die Interaktionsqualität von Kindern im Kindergarten steht im Fokus von Forschungsarbeiten an der Universität Innsbruck.

Der Abschluss eines Studienjahrs ist immer auch der Zeitpunkt, Bilanz zu ziehen und diese ist für die Universität Innsbruck einmal mehr sehr erfreulich. Sichtbarer Ausdruck dafür sind mehr internationale Spitzenpublikationen und Vorträge, gestiegene Drittmittelerlöse und ein wesentlich verbessertes Studien- und Weiterbildungsangebot. Diese Erfolge gilt es auch in Zukunft weiter zu halten und auszubauen: So starten wir im Herbst verschiedene neue Studienangebote im Bereich Digitalisierung sowie gemeinsam mit der UMIT das Bachelor-Studium Elektrotechnik und helfen damit, den dringenden Bedarf an Fachkräften in Forschung und Entwicklung zu stillen. Unsere vorhandenen Kompetenzen werden dabei wesentlich durch den aus der Technologieinitiative des Landes Tirol finanzierten Lehrstuhl „Energiesysteme und elektrische Antriebe“ gestärkt.

Aber machen Sie sich selbst ein Bild, besuchen Sie uns und informieren Sie sich auf unserer Website – 365 Tage im Jahr: [www.uibk.ac.at](http://www.uibk.ac.at)

Univ.-Prof. Dr. Tilmann Märk  
Rektor der Universität Innsbruck

## Impressum

wissenswert – Magazin der Leopold-Franzens-Universität Innsbruck – 12. Juni 2018

Herausgeber und Medieninhaber: Universität Innsbruck; Hersteller: Intergraphik GmbH.

Sonderpublikationen, Leitung: Frank Tschoner; Redaktionelle Koordination: Susanne E. Röck, Christa Hofer.

Redaktion: Eva Fessler, Christian Flatz, Christa Hofer, Stefan Hohenwarter, Lisa Marchl, Daniela Pümpel, Susanne E. Röck, Uwe Steger, Christina Vogt, Marion Wieser.

Covergestaltung: Catharina Walli. Foto Titelseite: iStock/phalder. Fotos Seite 3: AB Energieeffizientes Bauen, Alex Wild/www.alexanderwild.com, iStock/svetikd. Anschrift für alle: 6020 Innsbruck, Brunecker Straße 3, Postfach 578, Tel. 53 54-0, Beilagen-Fax 53 54-3797.

# Grüne Unterwäsche

Schadstofffreie Unterwäsche, die keinen Abfall produziert: Was nach Zukunftsvision klingt, wird im Rahmen eines Projekts unter der Leitung der Innsbrucker Textilchemie und -physik gerade realisiert.



2017 präsentierte Wolford bereits erste Prototypen, die nach dem Cradle-to-Cradle-Ansatz hergestellt werden.

Foto: Wolford

**15 Unternehmen und Wissenschaftler der Universität Innsbruck arbeiten derzeit an der Entwicklung einer Unterwäsche-Serie, bei der alle verwendeten Rohstoffe in einem ständigen Kreislauf geführt werden.**

Zeigen, wie man eine ganze Wertschöpfungskette „grüner“ macht: Das war das Ziel des Projekts C2C-Basic-Underwear. Unter der Koordination des Forschungsinstituts für Textilchemie und -physik der Uni Innsbruck und unter dem technischen Lead des Wäsche-Herstellers Wolford haben insgesamt 15 Projektpartner einfache, aber hochqualitative Damenunterwäsche ins Auge gefasst. Die Forscher haben alle Wäsche-Komponenten unter dem Gesichtspunkt des „Cradle-to-Cradle“-Prinzips analysiert und dabei auch die Einstellung der potenziellen Kunden nicht außer Acht gelassen: Von der FH Vorarlberg – ebenfalls Partner im Projekt – wurden unter anderem KonsumentInnen befragt, ob sie gebrauchte Wäsche einer Wiederverwertung zuführen würden, indem sie sie ins Geschäft zur Sammlung zurückbringen. Das Ergebnis zeigte eine hohe Bereitschaft der Kunden, den Recyclingprozess zu unterstützen. „Cradle-to-Cradle – also von der Wiege zur Wiege – bedeutet, dass in der Produktion weder gesundheits- noch umweltschädliche Materialien eingesetzt werden und alle Stoffe entweder als Nährstoffe wieder einem natürlichen Kreislauf zugeführt werden können oder in einem geschlossenen technischen Kreislauf geführt werden“, erklärt Univ.-Prof. Thomas Bechtold, der Leiter des Forschungsinstituts für Textilchemie und -physik der Uni Innsbruck. „Mit der Zahl der

Ausgangsstoffe und der Komplexität der Wertschöpfungsketten wird dieses Unterfangen natürlich schwieriger. Auch wenn der Name Basic-Underwear auf ein einfaches Produkt hinweist, war die Umsetzung alles andere als einfach, besteht doch auch ein einfaches Wäschestück aus zahlreichen Einzelkomponenten.“ Für das Projekt mussten die Forschungspartner in einer umfangreichen Studie alle Komponenten und Prozesse identifizieren, die den Cradle-to-Cradle-Ansprüchen genügen.

## Komplexes Vorhaben

Verschiedenste Materialien, von Fäden und Gestriken über Zellulosefasern und Polymeren bis zu Ölen und Färbemitteln, mussten genau untersucht werden. „Es beginnt bereits beim Fasermaterial: Die Unternehmen haben auf ein vollkommen neues Polymer umgestellt, das biologisch abbaubar ist. Dazu kommen recyclebare Po-

**«Wir bieten eine Plattform, um die verschiedenen Unternehmen zusammenzubringen, und erfüllen gewissermaßen eine Schiedsrichterfunktion.»**

Thomas Bechtold

lyamidfäden und Zellulosefasern, die kompostiert werden können. Auch bei Naturfasern wie Baumwolle wird das Ansinnen kaum leichter, da man auch Insektizide und Pestizide beim Anbau sowie den Färbeprozess in die Umstellung miteinbeziehen muss“, beschreibt der Textilchemiker. Ein Teilaspekt des Projektes, der im Dornbirner Forschungsinstitut bearbeitet wurde, verdeutlicht die Komplexität des Vorhabens: Im Rahmen zahlreicher Tests mussten die Textildruck-Maschinen,

die die in die Wäschestücke eingenähten Etiketten produzieren, auf abbaubare und trotzdem haltbare Tinte umgestellt werden. „Auch wenn diese Etiketten nichts zum Design oder der Funktion des Wäschestücks beitragen, sind sie für das marktfähige Produkt dennoch nötig und müssen genauso wie alle anderen Teile dem Cradle-to-Cradle-Prinzip entsprechen“, betont Thomas Bechtold. „Schlussendlich ist es aber gelungen, je-

**«Durch die enge Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern und Zulieferern haben wir die Kernstücke unserer Kollektion mit dem Cradle-to-Cradle-Ansatz überdacht und umgestaltet.»**

Andreas Roehrich

den einzelnen der zahlreichen auch für Unterwäsche-Basics nötigen Bestandteile durch Cradle-to-Cradle-fähige Komponenten zu ersetzen“, so der Wissenschaftler, der darauf hinweist, dass dies nur durch die Zusammenarbeit aller

beteiligten Unternehmen, die alle über ein hohes Maß an Erfahrung in der Textilbranche verfügen, gelingen konnte.

**Räumliche Nähe als Plus**

Profitiert hat das Projekt auch von der räumlichen Nähe der Partner – befinden sich doch in Vorarlberg, wo auch das Forschungsinstitut für Textilchemie und -physik beheimatet ist, eine hohe Anzahl an Markenherstellern und Zulieferern im Wäschebereich, die zu den qualitativen und technologischen Marktführern in Europa gehören. „Um zukunftsfähige Entwicklungen zu etablieren, war es allerdings nötig, dass alle am Projekt beteiligten Unternehmen technologische Fragestellungen über ihre Unternehmensgrenzen hinaus bearbeiten“, erläutert der Wissenschaftler. „Aufgrund unserer Erfahrung im Bereich von Projektanträgen und Projektkoordination auf europäischer Ebene ist es gelungen, ein sogenanntes COIN-Projekt der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) auf den Weg zu bringen, von dem alle beteiligten Partner profitieren.“

Auch wenn oder gerade weil



**Auch die Wäscheetiketten mussten auf schadstofffreie Materialien und Druckertinte umgestellt werden.**

Foto: Institut für Textilchemie und -physik

das Projekt C2C Basic Underwear einen anderen Weg geht als klassische Auftragsforschungsprojekte, bei denen Unternehmen auf universitäre Forschungsarbeit zurückgreifen, wurde dieses Projekt von der österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft als sogenanntes Leuchtturmprojekt hervorgehoben. „Das Know-how

und die Technologien, die im Rahmen des Projektes zum Einsatz gekommen sind, sind bereits bekannt und bedürfen keiner weiteren Grundlagenforschung – wovon die Unternehmen von uns als universitärem Partner aber profitieren, ist ganz klar unser Know-how im Bereich der Projektkoordination“, erläutert Bechtold. „Wir bieten eine Plattform, um die verschiedenen Unternehmen zusammenzubringen und erfüllen gewissermaßen eine Schiedsrichterfunktion.“

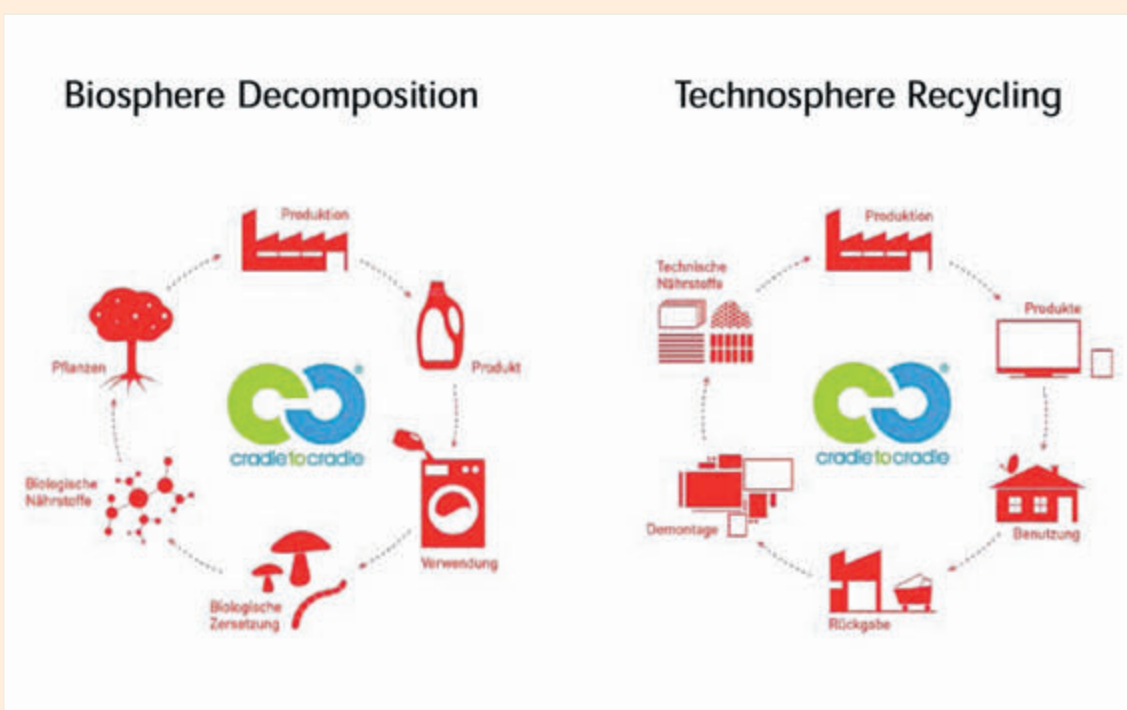
**Erste Prototypen**

Auf Basis des erarbeiteten Wissens konnte die Firma Wolford 2017 die ersten Prototypen einer Cradle-to-Cradle-Wäschserie präsentieren, die voraussichtlich im Herbst 2018 auf den Markt kommen werden. „Durch die enge Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern und Zulieferern haben wir die Kernstücke unserer Kollektion mit dem Cradle-to-Cradle-Ansatz überdacht und umgestaltet. Dieser Ansatz wird helfen, Nährstoffe in mehreren biologischen und technischen Kreisläufen zu erzeugen. Mit dieser Innovation verpflichten wir uns nachdrücklich dazu, Produkte zu entwickeln, die nur gesunde Rohstoffe, Chemikalien und Farbstoffe enthalten, welche für den Kunden, die Gesellschaft und die Umwelt gleichermaßen harmlos sind“, so Andreas Roehrich, der Leiter der Produktentwicklung bei Wolford.

susanne.e.roeck@uibk.ac.at

**Biosphäre Decomposition**

**Technosphäre Recycling**



**Kompostieren oder recyceln**

Die Abbildung veranschaulicht das Cradle-to-Cradle-Prinzip: Die einzelnen Komponenten der Textilien können entweder kompostiert und als biologische Nährstoffe wieder verwendet werden (links) oder durch Demontage in einem technischen Kreislauf geführt werden (rechts).

Foto: EPEA Switzerland

# Kleine Geräte für die große Sanierung

Bei der Sanierung kleiner Wohnungen fehlt oft der Platz, um moderne Technik zu verbauen. Im Projekt „SaLüH“ entwickelten Forschung und Wirtschaft gemeinsam kompakte Lösungen, die fast überall Platz finden.

Effiziente Heizung, Warmwasser und Lüftung sind drei Komponenten des modernen Wohnens. Bisher blieben sie vielen Altbauten verwehrt.

In sehr großen Gebäuden ist es normalerweise kein Problem, hocheffiziente Technik zu verbauen, die dauerhaft Umwelt und Geldbeutel schont und gleichzeitig einen hohen Wohnkomfort ermöglicht. Die Haustechnikplanung kann in diesem Fall alle Erfordernisse der technischen Anlagen berücksichtigen – und diese benötigen in erster Linie viel Platz für Leitungen, Warmwasserspeicher sowie Heizungs- und Lüftungsmodule. Wo im sanierungsbedürftigen Wohnungsbestand wenig Platz ist, insbesondere bei kleinen Wohneinheiten, scheidet die effiziente Technik für hohen Komfort oft von Anfang an aus.

Eine ähnliche Lage haben viele Wohnungseigentümer in Eigentümergemeinschaften. Wenn



Bei einem typischen Wohnungszuschnitt kann die Kombination aus Heizung und Lüftung platzsparend eingebaut werden. Die Wissenschaftler achteten darauf, mit möglichst wenigen Leitungen auszukommen.

## Ein Projekt – viele Partner

Für das Projekt SaLüH! schlossen sich viele Projektpartner zusammen. Hier sind sie im Überblick:

- Universität Innsbruck (Projektleitung)
- AEE Intec
- SIKO Energiesysteme
- J. Pichler
- Vaillant
- Internorm
- Kulmer Holz-Leimbau

nicht alle Eigentümer mitziehen, können auch sie keine neue zentrale Haustechnik verbauen. Das wollten die Forscher der Uni Innsbruck nicht länger so hinnehmen.

### Partner gesucht

Mit dem Projekt SaLüH! des Arbeitsbereichs Energieeffizientes Bauen will man die Technik so weit schrumpfen, dass sie dezentral in jeder Wohnung einzeln ver-

baut werden kann. Dazu suchten die Wissenschaftler Partner in der Wirtschaft. „Es ist oft nicht ganz einfach, Partnerunternehmen zu finden“, gibt Projektleiter Fabian Ochs unumwunden zu. Doch die Innsbrucker Forscher profitierten von dem guten Netzwerk, das sie seit Jahren aufgebaut haben. Darüber hinaus konnten sie auf Kontakte eines Vorgängerprojekts zurückgreifen. So hatten sie schnell interessierte Unternehmen an ih-

rer Seite. Im Jahr 2015 startete das Projekt mit dem Ziel, Konzepte und technische Prototypen zu erarbeiten. Diese können dann später in einem zweiten Schritt Wohnungsbaugesellschaften und Geräteherstellern zur Verfügung gestellt werden.

Doch zunächst galt es, für verschiedene Wohnungsgrundrisse Musterlösungen zu erarbeiten. Da die Verhältnisse in jeder Wohnung unterschiedlich sind, entschied

man sich, mehrere Varianten zu entwickeln. Das Gesamtpaket einer Sanierung sollte möglichst aus Wärmedämmung, Fenstern, Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung, Heizung und Trinkwarmwasserversorgung bestehen. Dieses sollte mit möglichst wenigen Versorgungsleitungen auskommen und platzsparend eingebaut werden. Gleichzeitig sollen die neuen Geräte hocheffizient und leise arbeiten.

### Wenige Leitungen

Für die Lüftung nutzen die Techniker das Konzept der aktiven Überströmung. Dabei werden nicht in jeden Raum Zu- oder Abluftleitungen gelegt, sondern über den Türen kleine Ventilatoren eingebaut, die die Luft von einem ins nächste Zimmer trans-

**«Im nächsten Schritt könnte das System bei Wohnungs-sanierungen erstmals zum Einsatz kommen.»**

Fabian Ochs

portieren. Das System verringert den Bedarf an Lüftungsrohren. Die Abluft wird, wie üblich, in Küche und Bad abgesaugt.

Mit der Lüftung gekoppelt ist die Heizung. Die Wärme wird über eine Kleinstwärmepumpe bereitgestellt, die mit Energie aus der Ab- und Außenluft versorgt wird. Das Gerät selbst ist so flach, dass es in die Fassade integriert werden oder flach unter die Decke montiert werden kann. Schwieriger wird es bei der Bereitstellung von Warmwasser. Die notwendige Technik kann ebenfalls auf kleinsten Raum gepackt werden, doch der Warmwasservorrat braucht etwas mehr Platz. Die Ingenieure veranschlagen für eine Wohnung von rund 70 m<sup>2</sup> mit drei Bewohnern einen Vorrat von rund einhundert Litern. Dieser könnte in unterschiedlichen Modulen untergebracht werden. Bodenstehend oder wandhängend bringt man ihn auf einem Raum von 144 x 44 x 40 cm unter. „Versteckt“ man ihn in einer Vorwandinstallation, benötigt man ebenfalls sehr wenig Platz (siehe Bild). Entscheidend für den wirtschaft-

lichen Erfolg eines Produkts sind natürlich auch die Kosten. Ist die entwickelte Sanierungslösung zu teuer, wird es schwer, potenzielle Kunden von ihr zu überzeugen. Daher war es das Ziel von SaLüH!, die Sanierung zu vergleichbaren Kosten einer kompletten Haus-sanierung mit zentraler Heizung und Lüftung zu ermöglichen. So kann man ein attraktives Gesamtpaket für die Wohnungswirtschaft schnüren.

### Testphase läuft

Bevor die ersten echten Wohnungen mit den neuen Komponenten ausgestattet werden, wird die Technik noch auf Herz und Nieren getestet. Erste Messungen liefen in den Labors der Universität, bevor es nun in den „Freilandversuch“ geht. Im Außenlabor müssen die Geräte in den kommenden Wochen zeigen, dass sie ihrer Aufgabe auch unter realen Bedingungen gewachsen sind. Läuft alles glatt, könnten sie schon bald testweise in den ersten Wohnungen eingebaut werden.

[christina.vogt@tt.com](mailto:christina.vogt@tt.com)

### ZUR PERSON



FABIAN OCHS

Fabian Ochs studierte Energietechnik mit dem Schwerpunkt Erneuerbare Energien an der TU Berlin. Nach der Promotion an der Universität Stuttgart ging er 2009 an den Arbeitsbereich für Energieeffizientes Bauen der Universität Innsbruck, lehrt dort u. a. Thermodynamik und Gebäude- und Anlagensimulation und arbeitet an der Transformation zu einem nachhaltigen Energiesystem. Er hat Lehraufträge an der Freien Universität Bozen und Universität Trient.

WEITERE INFORMATIONEN  
[www.uibk.ac.at/bauphysik/forschung/projects/saluh](http://www.uibk.ac.at/bauphysik/forschung/projects/saluh)



Oben: Die Forscher entwickelten eine platzsparende Vorwandinstallation, um den Warmwasservorrat unterzubringen.

Unten: Die Heizung kann unter der Decke „verschwinden“. Sie ist nur 160 x 80 x 24 cm groß.

Fotos: AB Energieeffizientes Bauen

# Gewitter: Wo die Blitze niedergehen

Wanderer im Gebirge, Obstbauern oder die Betreiber von Stromnetzen: Alle möchten wissen, ob und wo genau in den nächsten Tagen mit Blitz, Donner und Hagel zu rechnen ist. Forscher um Dr. Thorsten Simon haben ein Modell entwickelt, mit dem Gewitter vorhergesagt werden können.

**Mit statistischen Methoden haben die Forscher der Universität Innsbruck auf Basis von Wettervorhersagemodellen und Beobachtungsdaten von Blitzen ein Verfahren entwickelt, das Aussagen über die Wahrscheinlichkeit von Gewittern schon Tage im Voraus erlaubt.**

Egal ob Nebel oder Gewitter, das Wetter kann einem manchmal einen Strich durch die Rech-

nung machen: ein verspäteter Abflug, eine zerstörte Ernte oder ein versperrter Rückweg bei einer Bergtour. Seit rund acht Jahren arbeiten die Forschungsgruppen um Georg Mayr vom Institut für Atmosphären- und Kryosphärenwissenschaften und Achim Zeileis vom Institut für Statistik der Universität Innsbruck gemeinsam an der Verbesserung der Vorhersagen von Wetterphänomenen. Gemeinsam mit dem Österreichischen Verband für Elektrotechnik und mit finanzieller Unterstützung durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft haben sie nun die Möglichkeit

zur Vorhersage von Gewittern erforscht.

## Jeder Blitz wird erfasst

„Früher haben Synoptiker die Wetterkarten interpretiert und Vorhersagen getroffen, heute wird diese Aufgabe immer mehr von statistischen Algorithmen übernommen“, sagt Thorsten Simon, der seit drei Jahren an der Uni Innsbruck forscht. „Der Mensch überprüft aber die Vorhersagen in der Regel noch und hilft bei sehr seltenen Ereignissen, die der Algorithmus noch nicht richtig interpretieren kann.“ Das aktuelle Wetter wird von Satel-

liten, Wetterstationen oder Bojen laufend gemessen. Diese Daten fließen in die Vorhersagemodelle ein, wie zum Beispiel beim Europäischen Zentrum für mittelfristige Wettervorhersagen. Auf Basis physikalischer Modelle werden dort zweimal täglich mittelfristige, globale Wettervorhersagen berechnet. „Für die Prognosen werden die Beobachtungsdaten mit numerischen Methoden in die Zukunft gerechnet“, erklärt Thorsten Simon. „Viele Prozesse in der Atmosphäre sind inzwischen sehr gut durch die Modelle abgebildet. Es gibt aber auch Prozesse, für die das noch nicht zutrifft, wie zum



Gewitterwolken über der Stadt: Bald werden wir schon Tage im Voraus wissen, mit welcher Stärke Gewitter auftreten.

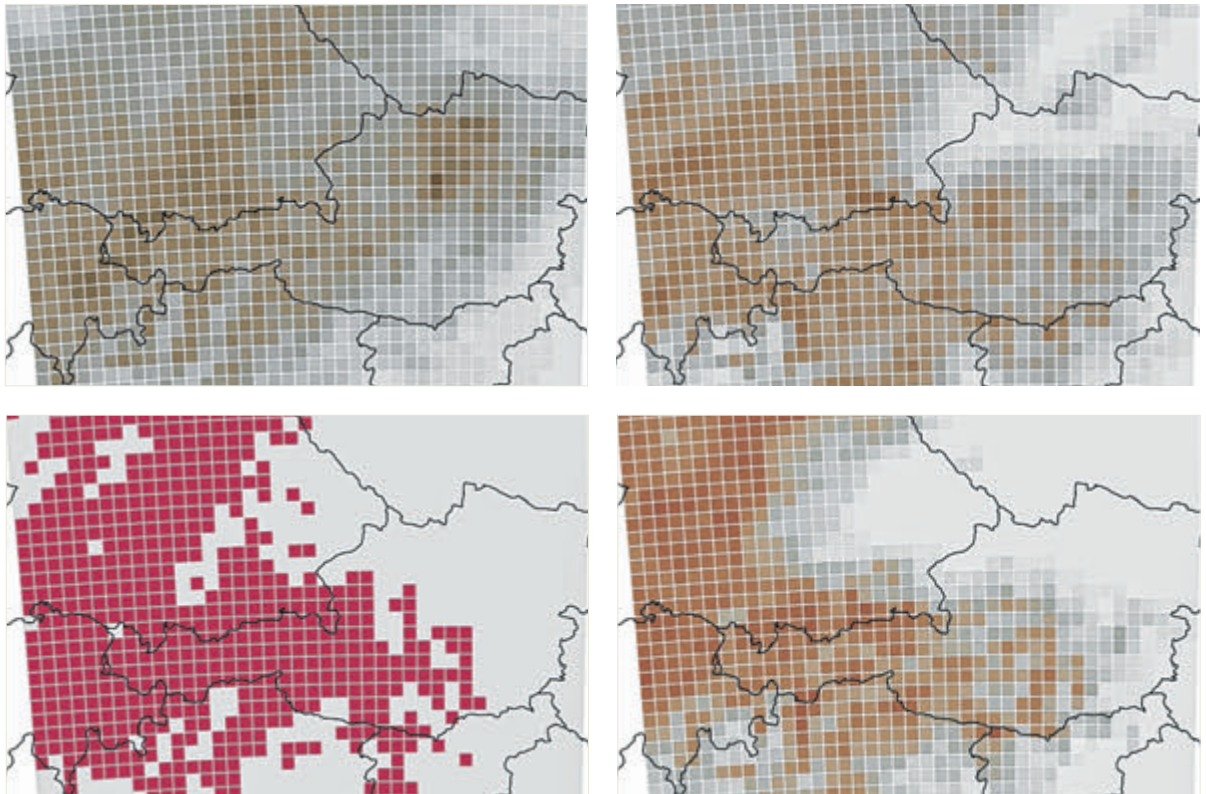
Foto: iStock/Joao Almeida



Beispiel einzelne Gewitterzellen.“

Das österreichische Blitzortungssystem ALDIS erfasst die Gewitteraktivität im gesamten Bundesgebiet und wird vom Österreichischen Verband für Elektrotechnik und der Austrian Power Grid AG betrieben. Die acht in Österreich installierten Sensoren sind in das gesamteuropäische Blitzortungssystem EUCLID integriert. Gemeinsam dokumentieren diese Messstationen jeden einzelnen Blitz in ganz Europa. Bei jedem Blitzeinschlag breitet sich eine elektromagnetische Welle entlang des Bodens aus. Diese wird von den in der Nähe stationierten Sensoren erfasst. Aus den unterschiedlichen Laufzeiten der Welle kann der exakte Einschlagort des Blitzes ermittelt werden. Daten, an denen nicht nur Versicherungen interessiert sind, ALDIS stellt sie auch den Innsbrucker Wissenschaftlern zur Verfügung.

Gemeinsam mit Variablen des Vorhersagemodells fütterten die Innsbrucker Wetterforscher diese Daten von Blitzmessungen in statistische Regressionsmodelle und ermitteln mit Hilfe von Selekti-



Mit dem Vorhersagemodell der Innsbrucker Wetterforscher können Gewitter prognostiziert werden. Prognosen für den Ostalpenraum zeigen im Vergleich zur tatsächlichen Gewittertätigkeit bei der 1-Tages-Prognose eine gute Übereinstimmung, bei längerfristigen Vorhersagen ist die Unsicherheit hoch (rot steht für eine hohe Wahrscheinlichkeit von Gewittern, grau für eine niedrige). Die Bilder zeigen (von links oben im Uhrzeigersinn) die Prognose fünf Tage, drei Tage und einen Tag im Voraus. Das letzte Bild zeigt tatsächlich beobachtete Gewitter.

Fotos: Uni Innsbruck

«Viele Prozesse in der Atmosphäre sind inzwischen sehr gut durch die Modelle abgebildet. Es gibt aber auch Prozesse, für die das noch nicht zutrifft.»

Thorsten Simon

onsverfahren jene Parameter, die für die Vorhersage von Gewittern besonders wichtig sind. „Das sind zum einen die üblichen Verdächtigen, die auch jedem Wetterprofi in den Sinn kommen, wie die Stabilität der Luftschichtung, die in

der Atmosphäre verfügbare Energie oder die Vertikalgeschwindigkeit der Luftströmungen“, erzählt Thorsten Simon. „Überraschenderweise spielt aber auch die thermische Ausstrahlung des Bodens eine gewisse Rolle und wurde in unserem Modell nun berücksichtigt.“ Mit dem auf dieser Basis entwickelten neuen Modell erstellten die Tiroler Wissenschaftler auf dem Supercomputer LEO der Universität Innsbruck Prognosen für die Gewitterwahrscheinlichkeit im gesamten Ostalpenraum. „Wir testeten Vorhersagen

bis zu fünf Tage im Voraus und erzielten im Vergleich zur Beobachtung jeweils eine positive Vorhersagegüte. Das bedeutet, wir waren in jedem Fall besser als der Zufall.“ Während die mehrtägige Vorhersage noch mit Unsicherheiten verbunden bleibt, bildet die eintägige Prognose die tatsächlich beobachtete Gewittertätigkeit bereits sehr gut ab (siehe Grafik). Das Europäische Zentrum für mittelfristige Wettervorhersagen wird ab Juli ebenfalls Gewitterwahrscheinlichkeiten aus ihrem Vorhersagemodell ableiten; eine

willkommene Gelegenheit für das Innsbrucker Forschungsteam um Thorsten Simon, die eigenen Prognosen mit den Ergebnissen eines anderen Modells zu vergleichen.

### Unsicherheit bleibt

In Zukunft wollen die Wissenschaftler nicht nur die Wahrscheinlichkeit von Gewittern vorhersagen, sondern auch die Blitzdichte in einem bestimmten Gebiet prognostizieren. „Wir wollen aus den Vorhersagedaten ermitteln können, wo wie viele Blitze niedergehen werden“, blickt der Wetterforscher in die Zukunft. Der Bedarf für diese Vorhersagen ist groß, vom Almbauern bis zum Kraftwerksbetreiber gibt es Interesse. „Wir hatten auch schon eine Anfrage von einem Sicherheitsbeauftragten für britische Kernkraftwerke“, erzählt der Forscher. „Dieser wollte allerdings wissen, wo genau und mit welcher Stärke ein Blitz einschlagen wird. So funktioniert unsere Vorhersage leider nicht. Wir ermitteln die Wahrscheinlichkeit für Blitzschläge in einem bestimmten Gebiet.“

christian.flatz@uibk.ac.at

## ZUR PERSON

Thorsten Simon forscht seit drei Jahren am Institut für Atmosphären- und Kryosphärenwissenschaften und am Institut für Statistik der Universität Innsbruck. Er hat an der Christian-Albrechts-Universität in Kiel Physikalische Ozeanographie studiert. „Die physikalischen Prozesse in den Meeren und in der Atmosphäre sind ähnlich. Im Ozean kommt das Salz als Besonderheit hinzu, in der Atmosphäre die

Feuchtigkeit“, sagt Thorsten Simon, der nach dem Studium in Kiel an das Meteorologische Institut der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn wechselte und dort 2014 promoviert hat. 2015 kam Thorsten Simon an die Universität Innsbruck, um hier an dem Projekt zur Vorhersage von Gewittern in den Arbeitsgruppen des Meteorologen Georg Mayr und des Statistikers Achim Zeileis mitzuarbeiten.



# Wohin zieht es uns?

Die Europäische Union versucht, sozioökonomische Unterschiede zwischen ihren reicheren und ärmeren Regionen gezielt zu verringern. Eine wichtige Frage in diesem Zusammenhang ist, welche Auswirkungen Binnenmigration auf regionale Ungleichheiten hat.



In seiner Dissertation an der Fakultät für Volkswirtschaft und Statistik hat sich Lorenz Fischer mit regionaler Migration und ihrem Einfluss auf den Ausgleich von regionalen Ungleichheiten beschäftigt. Seine Überlegungen zur Binnenmigration sollen nun in einem vom FWF geförderten Forschungsprojekt weitergeführt werden.

Die EU versucht durch Ausgleichszahlungen und Förderungen, die ein Drittel ihres Budgets, rund 350 Milliarden Euro im Budget für 2014 bis 2020, ausmachen, die Folgewirkungen ungleicher wirtschaftlicher Entwicklungen wettzumachen und regionale Unterschiede zu reduzieren. Typischerweise spricht man dabei von Wirtschaftswachstum, der Lohnentwicklung oder Arbeitslosenraten, die zum Teil auch innerhalb von Ländergrenzen bestehen. Ob die Binnenmigration diesen Ungleichheiten entgegenwirkt oder diese vielleicht sogar verstärkt, darüber gibt es in der Forschung bisher keinen Konsens.

Basierend auf seiner Dissertation hat Lorenz Fischer gemeinsam mit Prof. Michael Pfaffermayr am Institut für Wirtschaftstheorie, -politik und -geschichte ein Forschungsprojekt konzipiert, das der Fonds zur Förderung wissenschaftlicher Forschung (FWF) vergangenen Februar bewilligt hat. In dem Projekt „Mobilität, Migration und Regionale Auswirkungen“ versuchen die Forscher, Einflussfaktoren und Abhängigkeiten zwischen Wanderungen und regionalen Arbeitsmarktergebnissen herauszufinden. „Um

**Wohin zieht es uns und warum? Mit diesen und ähnlichen Fragen beschäftigen sich Wissenschaftler am Institut für Wirtschaftstheorie, -politik und -geschichte im Projekt „Mobilität, Migration und regionale Auswirkungen“.**

Zusammenhänge auf europäischer Ebene erschließen zu können, muss man jedoch zuerst einmal einen Schritt zurückgehen“, sagt Lorenz Fischer. „Deshalb habe ich mich in meiner Forschung bisher auf die Migration zwischen Regionen innerhalb eines Landes beschränkt.“

### Einfluss auf Arbeitsmarkt

So hat er etwa bereits den dauerhaften Wohnortwechsel hinsichtlich der Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt in Deutschland untersucht. „In Deutschland scheint Arbeitslosigkeit als Migrationsfaktor kaum eine Rolle zu spielen. Ein Problem bei dieser Art von Untersuchungen ist es, die Abhängigkeiten zu klären. Zum einen beeinflusst die Migration von Ort A nach Ort B die Arbeitslosigkeit in beiden Orten. Zugleich beeinflusst Arbeitslosigkeit jedoch auch das Wanderungsverhalten“, schildert Lorenz Fischer die Schwierigkeiten seiner Untersuchungen. Die Ergebnisse zeigen, dass bei der Binnenmigration, vor allem in sehr homogenen Ländern, häufig andere Anreize für die Zu- oder Abwanderung wirken als in der klassischen Migrationsforschung wie etwa Lohnunterschiede oder drastische Lohnunterschiede bei den Arbeitslosenzahlen.

Neben Deutschland hat Lorenz Fischer in seiner Dissertation auch nähere Untersuchungen zur Binnenmigration in Österreich angestellt. Dazu hat er das Land mit Hilfe der „Nomenclature des Units territoriales statistiques“ (NUTS), einer hierarchisch gegliederten Systematik von Gebietseinheiten für Europa, in 35 Regionen unterteilt. So kann Lorenz Fischer, gemessen an den Zuzügen aus dem Inland und den Umzügen innerhalb der Regionen, deren Attraktivität bewerten. Außerdem versucht er anhand der Migrationsströme zwi-

schen diesen Regionen im Zeitraum von 2002 bis 2014 einen Referenzwert für die Kosten eines dauerhaften Wohnortwechsels für Österreich aufzustellen. Neben den offensichtlichen finanziellen Kosten eines Umzugs, wie beispielsweise dem Transport von Möbeln, werden darin auch psychologische Kosten einberechnet. „Mir ist schon klar, dass man in der Realität nicht alle Kosten wie etwa die Entfernung von Freunden und der Familie oder das Suchen eines neuen Lieblingslokals finanziell aufrechnen kann“, erklärt Lorenz Fischer. „Obwohl die Variation der Wanderungskosten wahrscheinlich riesengroß ist, ist ein Referenzwert dennoch wichtig, um die Entwicklung dieser Migrationskosten über die Zeit und auch den Raum vergleichbar zu machen“, begründet er seine Vorgangsweise. Bei seiner Aussage ist er deshalb so vorsichtig, da sich die bisherigen Ergebnisse auf absolute Wanderungszahlen stützen und keine weiteren Unterteilungen in Gruppen von Wanderern, wie zum Beispiel Studierenden oder Familien enthalten. Trotzdem merkt der Jungforscher an: „Könnte man die Kosten für eine Migration innerhalb Österreichs messen, so hätten diese für den untersuchten Zeitraum für den Einzelnen im Schnitt etwa den Wert eines Einfamilienhauses. Diese relativ hohen Kosten sind auch der Grund, warum regionale Differenzen nicht durch Binnenmigration verringert werden.“ Nur wer die Migrationskosten tragen kann, ist auch in der Lage, den Wohnort zu wechseln. Das wiederum kann

in weiterer Folge einen sogenannten Brain-Drain begünstigen, also das Abwandern von hochqualifizierten Arbeitskräften. Selbst wenn also regionale sozioökonomische Unterschiede ein wesentlicher Treiber für die Migration wären, würden die hohen Migrationsko-



«Es sind nicht immer nur wirtschaftliche Faktoren, die einen dauerhaften Wohnortwechsel innerhalb eines Landes bestimmen.»

Lorenz Benedikt Fischer

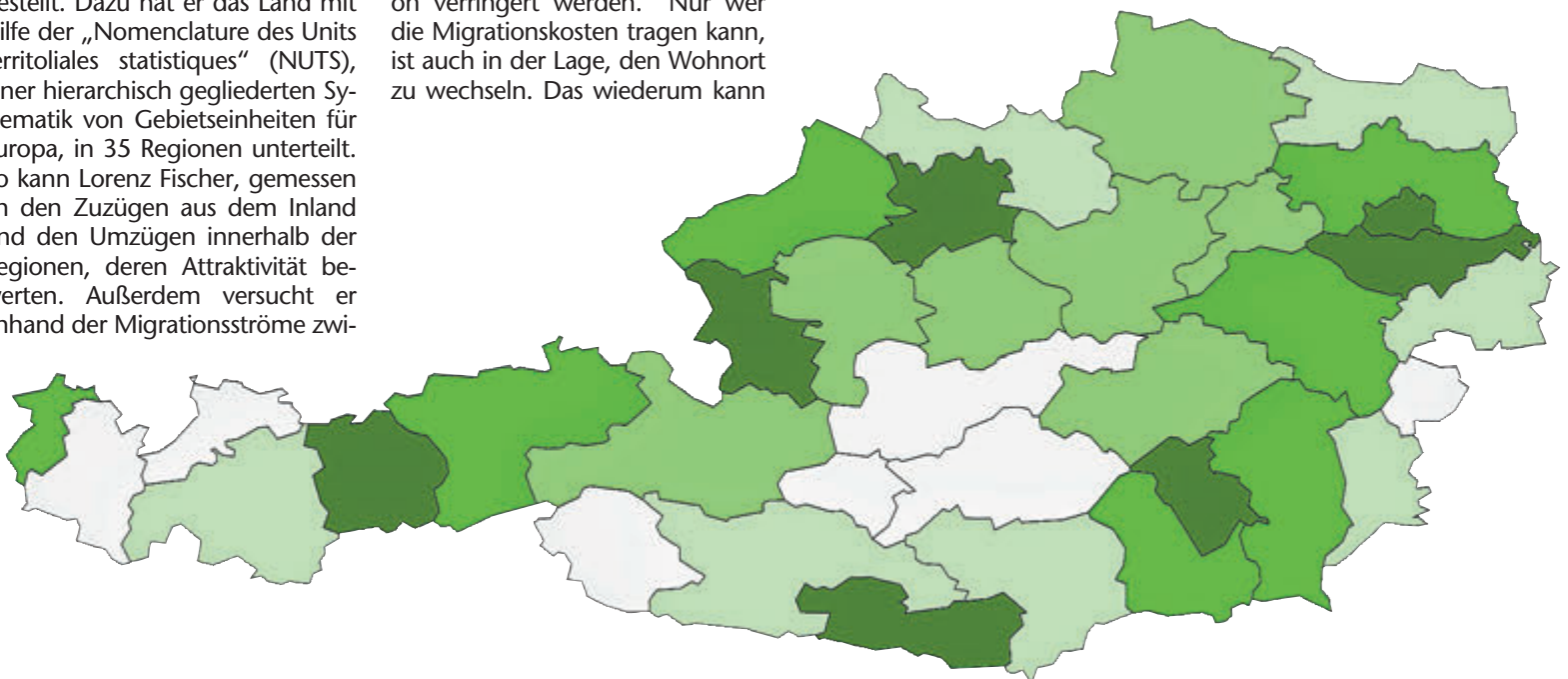
sten eine Verringerung dieser wohl verhindern.

### Analyse von Mikrodaten

Die Ergebnisse zeigen aber auch, dass es den Menschen insgesamt immer weniger ausmacht, den Wohnort zu wechseln. „Auch wenn die Migrationskosten noch hoch sind, so ist das Geldäquiva-

lent für einen Wohnortwechsel über die Zeit signifikant gesunken“, erklärt Lorenz Fischer. „Den Wohnort innerhalb eines Landes dauerhaft zu wechseln, scheint außerdem zu einem größeren Teil auch von nicht wirtschaftlichen Faktoren bestimmt zu werden“, fasst Fischer seine bisherigen Beobachtungen zusammen. Die genauen Gründe für diese Ergebnisse sind noch nicht klar. Auch wer wandert, lässt sich zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht näher definieren. Um genauere Aussagen machen zu können, sollen im Rahmen des dreijährigen FWF Projekts entsprechende Mikrodaten näher analysiert werden. So muss beispielsweise detailliert aufgeschlüsselt werden, worin die Kosten eines Wohnortwechsels bestehen. Auch die individuellen Lebensumstände und Charakteristika der Binnenmigranten, wie etwa das Alter, der Bildungs- und Familienstand müssen näher definiert werden. Eine genaue Analyse soll auch durch die Kombination ökonomischer Methoden ermöglicht werden. Während man sich bisher meist auf das Verhalten über eine bestimmte Zeit oder das Verhalten in einem bestimmten Raum konzentriert hat, soll im Rahmen des Projekts eine Kombination beider Vorgangsweisen zu aussagekräftigen Ergebnissen führen.

[lisa.marchl@uibk.ac.at](mailto:lisa.marchl@uibk.ac.at) ■



Teil der Untersuchungen von Lorenz Fischer ist es, die Attraktivität der verschiedenen Regionen Österreichs anhand der Zahl der Zuzüge aus dem Inland und der Umzüge innerhalb der Regionen zu messen. Je dunkler die Region eingefärbt ist, desto beliebter ist sie. Referenzregion ist das Außerfern.

Fotos: Lorenz Benedikt Fischer, iStock/monkeybusinessimages



Ihre Fähigkeit zur Zusammenarbeit macht Ameisen sehr erfolgreich: Auf der Liste der Top 100 der invasiven Arten weltweit sind fünf Ameisenarten vertreten, darunter auch die Argentinische Ameise.

Fotos: Alex Wild/www.alexanderwild.com

# Krieg und Frieden bei Ameisen

Der Erhalt ihres Volkes steht bei Ameisen im Vordergrund – warum manche Ameisenvölker sich zu Superkolonien zusammenschließen, andere sich jedoch mit massiven Verlusten bekriegen, gibt der Wissenschaft noch immer Rätsel auf.

**Am Innsbrucker Institut für Ökologie wollen WissenschaftlerInnen der Arbeitsgruppe für Molekulare Ökologie dem Phänomen von friedlichen und aggressiven Ameisenkolonien auf den Grund gehen.**

Unter den Top 100 der invasiven Pflanzen- und Tierarten der Welt finden sich fünf Ameisenarten. Das kommt nicht von ungefähr, weiß der Ökologe Florian Steiner aus der Arbeitsgruppe für Molekulare Ökologie an der Uni Innsbruck: „Die Ameise ist nicht nur sozial, sondern eusozial – das heißt, ein großer Teil einer Amei-

senkolonie verzichtet darauf, sich fortzupflanzen und unterstützt die eierlegende Königin. Das ist eine Form der Zusammenarbeit, die dem Volk natürlich eine neue Dimension eröffnet.“ Neben dieser Strategie, die alle Ameisen anwenden, gibt es auch Ameisenkolonien, die weitere Schritte setzen und noch erfolgreicher werden:

Einzelne Ameisenvölker schließen sich zu sogenannten Superkolonien zusammen. „Im einfachsten Fall hat eine Ameisenkolonie eine Königin. Wenn zwei Kolonien zu eng nebeneinander liegen, kann es vorkommen, dass sich die einzelnen Völker mit massiven Verlusten bekriegen – 1000 bis 5000 tote Ameisen sind bei diesen ‚Re-

„vierkämpfen‘ keine Seltenheit“, beschreibt Patrick Krapf, der das Verhalten von Ameisen im Rahmen seiner Dissertation intensiv erforscht. „In sogenannten Superkolonien arbeiten Ameisen unterschiedlicher Kolonien jedoch aus bisher unbekanntem Gründen zusammen und unterstützen so Königinnen, mit denen sie überhaupt nicht verwandt sind. Diese superkolonialen Arten sind es, die zu den erfolgreichsten invasiven Arten zählen.“ Die Gründe für diese superkolonialen Zusammenschlüsse einzelner Ameisenvölker sind jedoch trotz intensiver Bemühungen noch nicht geklärt: „Mit Verwandtschaftsdaten kann dieses Verhalten so überhaupt nicht erklärt werden. In Europa gibt es Superkolonien der Argentinischen Ameise, die sich über ein Gebiet von 6000 Kilometern erstrecken – von der Küste Portugals entlang über Spanien und Frankreich bis nach Italien. Einzelne Individuen können sich also noch nie gesehen haben, verhalten sich aber – im Labor zusammengesetzt – absolut friedlich“, so die Wissenschaftler. Da dieses kooperative Verhalten für die einzelnen Ameisenpopulationen zwar massive Vorteile bringt, invasive Arten für ein Ökosystem aber große Schäden mit sich bringen, wollen die WissenschaftlerInnen der Forschungsgruppe die Mechanismen hinter der Entwicklung einer Superkolonie erforschen, um mögliche Strategien zur Bekämpfung invasiver Arten zu finden.

Art. In zwei Feldphasen haben wir eine umfassende Grunddatensammlung gesammelt, den europäischen Alpenraum besammelt und zahlreiche Verhaltenstests durchgeführt“, beschreibt Patrick Krapf. Diese Tests haben gezeigt, dass das Verhalten der einzelnen Individuen dieser alpinen Art sehr stark variiert: Es gibt aggressives Verhalten, friedliches Verhalten und Mischverhalten, das manchmal stärker, manchmal schwächer ausgeprägt ist. „In

einem zweiten Schritt haben wir diese Verhaltenstests mit den Verwandtschaftsdaten abgeglichen. Es hat sich gezeigt, dass es Nester mit einer Königin gibt, die aggressiv sind; aber genauso gibt es polygyne Nester, also solche mit mehreren Königinnen, die ebenfalls aggressives Verhalten zeigen – es muss also eine Art Zwischenstufe zwischen einzelnen Kolonien und Superkolonien geben“, so der Nachwuchswissenschaftler. „Tetramorium alpestre ist natürlich keine invasive Art – ihr Lebensraum sind die Alpen. Es ist allerdings zumindest theoretisch möglich, dass diese Art einmal zu einer invasiven Art wird, wenn sie in fremde Lebensräume transportiert wird“, erklärt Florian Steiner die Ausgangslage. „Die Beobachtung möglicher Übergangsstadien zur Superkolonie einzelner Nester bieten uns hoffentlich die

Möglichkeit, die Entwicklung von Superkolonien in Echtzeit in ihrem natürlichen Lebensraum zu untersuchen.“

### Ameisenkämpfe im Labor

Für ihr auf drei Jahre angelegtes Forschungsprojekt wollen die WissenschaftlerInnen 72 Individuen aus drei *Tetramorium alpestre* – Nestern – einer aggressiven Kolonie mit einer Königin, einer polygynen Kolonie mit mehreren Königinnen und einer Superkolonie – sehr genau untersuchen. Dazu sammeln die ÖkologInnen die Ameisen in ihren natürlichen Habi-

schluss daran werden DNA und RNA der Ameisen sequenziert. Durch Abgleich mit den Verhaltens- und Verwandtschaftsdaten der Ameisen hoffen die WissenschaftlerInnen, Korrelationen zu ihrem Verhalten in ihrer DNA oder RNA zu finden. „Es könnte sein, dass superkoloniale Individuen ein ganzes Gen mehr oder weniger haben, es könnte auch sein, dass sie sich in ihrer RNA durch unterschiedliche Zahlen von Kopien beispielsweise eines speziellen Rezeptorgens oder eines Enzyms unterscheiden“, beschreibt Steiner

mögliche Forschungsergebnisse. „Wir gehen allerdings völlig offen an das Projekt heran, es könnte

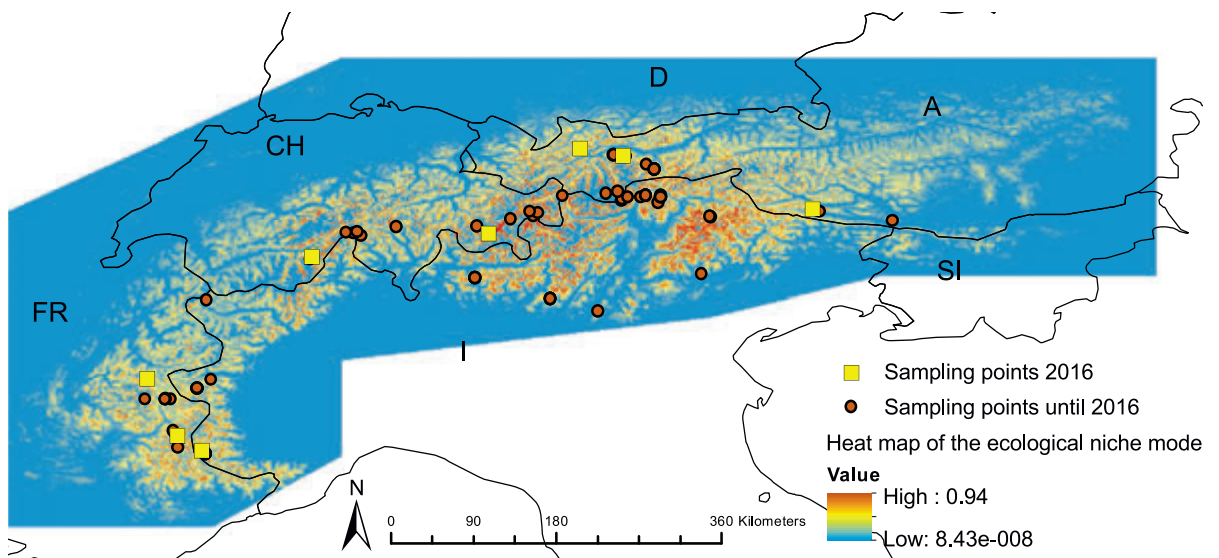
umfängliche Verhaltenstests mit ihnen durch. „Einzelne Ameisen aus jeweils zwei Kolonien werden im Labor eins zu eins zusammengesetzt. Mithilfe einer Videoaufzeichnung können wir dann sekundengenau beobachten, ob und wann es zu Aggression zwischen den Ameisen kommt“, beschreibt Patrick Krapf die Vorgangsweise. Da die WissenschaftlerInnen davon ausgehen, dass Ameisen in einer Geruchswelt leben, werden diese Verhaltenstests auch von einer gaschromatografischen Analyse begleitet. Im An-

auch sein, dass die Information, die die Ameisen zu Krieg oder Frieden animiert, epigenetisch codiert ist und deshalb weder durch die DNA- noch die RNA-Sequenzen nachgewiesen werden kann.“ Die ÖkologInnen sehen dieses Forschungsprojekt als ersten Schritt, um das Verhalten der Ameisen besser erklären zu können.

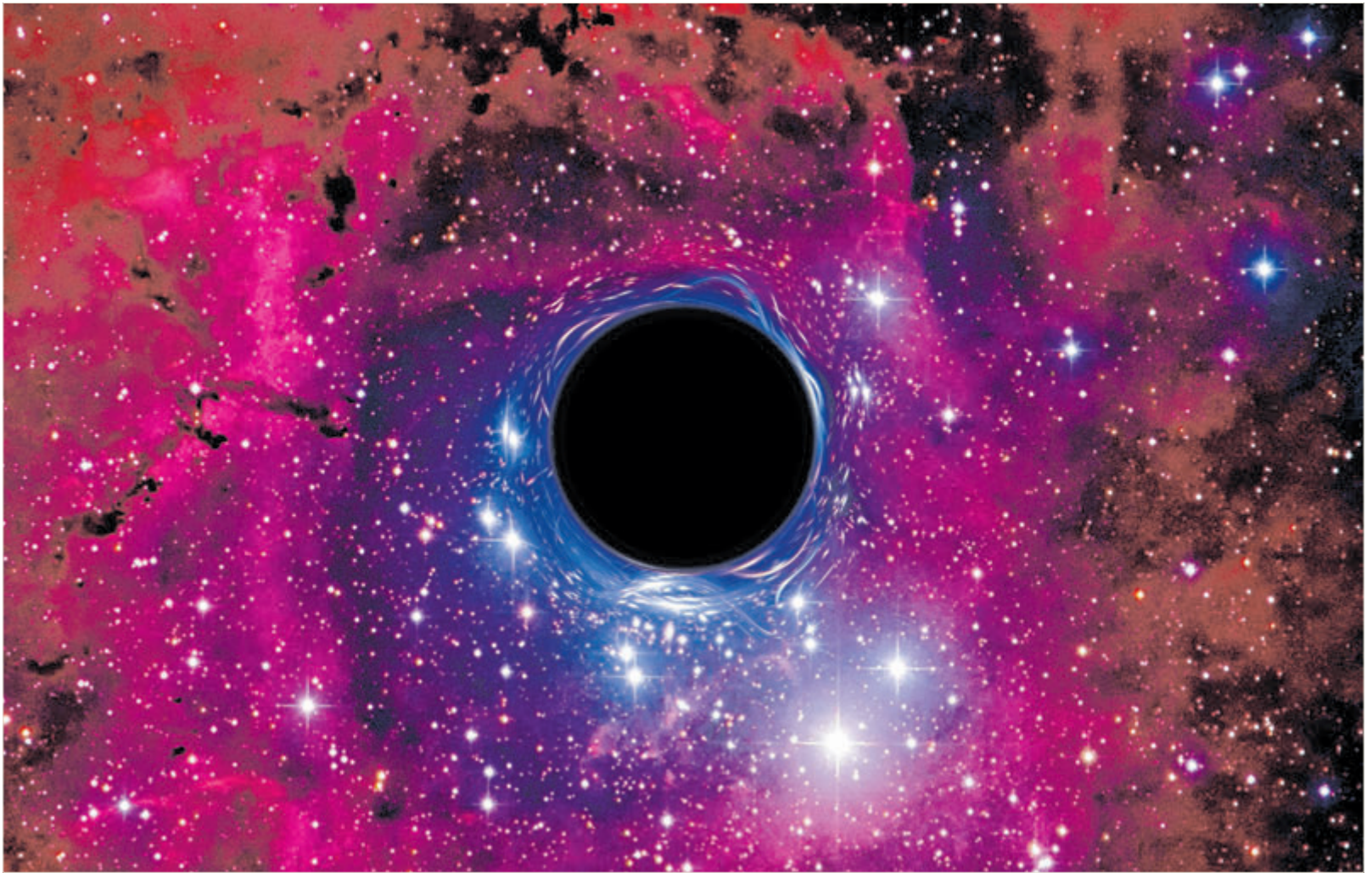
susanne.e.roeck@uibk.ac.at

### Alpen-Ameise

Dazu wählten die Wissenschaftler eine Ameisenart, die prinzipiell alle Voraussetzungen aufweist, um zur invasiven Art zu werden und die sie selbst entdeckt und 2010 beschrieben haben: *Tetramorium alpestre*, eine Ameise, die im gesamten Alpenbogen vorkommt und einen Lebensraum oberhalb von 1300 Höhenmetern bevorzugt. „Im Rahmen meiner Doktorarbeit beschäftige ich mich intensiv mit dem Verhalten dieser



Die Karte zeigt das Vorkommen der untersuchten Art, *Tetramorium alpestre*, im Alpenbogen. Karte: AG Molekulare Ökologie



Schwarze Löcher stehen im Zentrum des Interesses von Michela Mapelli.

Foto: iStock/gmutlu

# Massiv, schwarz, unbekannt

Die Astrophysikerin Michela Mapelli forscht zu Schwarzen Löchern – für ihre Forschung hat sie eine hohe Förderung des Europäischen Forschungsrats erhalten.

**Wie entstehen Schwarze Löcher? Eine Frage, die noch nicht abschließend geklärt ist. Astrophysikerin Michela Mapelli möchte dazu beitragen, das zu beantworten.**

„Schon als Kind wollte ich etwas über die Sterne lernen – woraus sie gemacht sind, wie sie funktionieren, da war ich sieben oder acht. Später musste mir meine Mutter ein Teleskop für Kinder kaufen, um meine Neugier zu stillen“, lacht Michela Mapelli, Professorin für Astrophy-

sik an der Universität Innsbruck. Der Weg zum späteren Beruf war schon früh vorgezeichnet, ab November wird sie an einem vom Europäischen Forschungsrat (ERC) mit bis zu zwei Millionen Euro geförderten Projekt zur Entstehung binärer Schwarzer Löcher arbeiten. Die Fusion

zweier Schwarzer Löcher ist auch der Grund, warum wir Gravitationswellen nachweisen können (siehe Kasten): „Ich beschäftige mich seit etwa 2003 mit Schwarzen Löchern und binären Schwarzen Löchern, also zwei sehr nahen Schwarzen Löchern, das war Thema meiner Master-

arbeit. Aber bis 2015 konnte das nicht nachgewiesen werden, wir haben nur theoretisch davon gewusst. Seit der Detektion durch die Observatorien LIGO und Virgo können wir endlich an Phänomenen forschen, für die wir einen Nachweis haben“, erklärt die Astrophysikerin.

## Die Entstehung

Wie ein Schwarzes Loch überhaupt entsteht, ist noch nicht komplett erforscht, aber es gibt Ansatzpunkte. „Wir wissen mit einiger Sicherheit, dass Schwarze Löcher, die ein paar Zehntel der Masse unserer Sonne besitzen, aus massiven Sternen entstehen. Aber ob diese massiven Sterne erst als Supernova explodieren oder ob sie direkt als Schwarzes Loch zusammenfallen, ist unklar“, sagt Michela Mapelli. Ihre Arbeitsgruppe war weltweit eine der ersten, die die These des direkten Zusammenfalls massiver Sterne vertrat – die Mainstream-Ansicht war, dass die meisten massiven Sterne als Supernovas enden. Inzwischen konnten aber LIGO und Virgo, die Observatorien, mit denen auch der Nachweis von Gravitationswellen gelang, Schwarze Löcher mit mehr als 30 Sonnenmassen nachweisen – also dem 30-Fachen der Masse unserer Sonne. „Derart massereiche Schwarze Löcher wären für eine Supernova

ungewöhnlich. Durch die Explosion verliert der Stern an Masse, während bei einem direkten Zusammenbruch zu einem Schwarzen Loch die gesamte Masse des Sterns in ein Schwarzes Loch überginge. Das ist effizienter.“

## Gefördertes Projekt

In ihrem vom ERC geförderten Projekt DEMOBLACK wird Mapelli ab November die Entstehung binärer Schwarzer Löcher beobachten – wie es also dazu kommt, dass zwei Schwarze Löcher nah genug zueinander stehen, dass sie umeinander kreisen. Dass es solche Systeme zweier umeinander kreisender Schwarzer Löcher gibt, hat der Nachweis von Gravitationswellen gezeigt, und diese Systeme können überraschend massive Objekte mit über 20 Sonnenmassen beherbergen. „Mit DEMOBLACK will ich zum ersten Mal ein brauchbares Erklärungsmodell für das Vorkommen binärer Schwarzer Löcher entwickeln, indem ich realistische Dynamiken Schwarzer Löcher modelliere. Dafür schlage ich einen neuartigen Ansatz vor: Ich simuliere die Bildung von binären Schwarzen Löchern in Sternhaufen“, erklärt Mapelli. Ihr Schlüsselwerkzeug dabei ist ein von ihr und ihren Kollegen entwickelter Populationssynthese-Code, mit dem sie die Bil-

## Schwarze Löcher und Gravitationswellen

Ein Schwarzes Loch ist ein vergleichsweise kompaktes Objekt im Weltall mit hoher Masse, das durch starke Gravitation dafür sorgt, dass weder Materie noch Information – zum Beispiel Licht- oder Funksignale – seine Umgebung verlassen können. Die Bezeichnung „Schwarzes Loch“ fasst diese Eigenschaften zusammen: Materie kann hineinfallen, aber nicht heraus („Loch“) und weder Licht- noch sonstige (elektromagnetische) Signale können entkommen („schwarz“). Die Masse des Schwarzen Lochs definiert zugleich seinen Radius: Je höher die Masse, desto größer das Schwarze Loch – das Verhältnis zwischen Masse und Radius ist dabei fast gleich. Die

Kollision zweier Schwarzer Löcher war zentral für den Nachweis von Gravitationswellen: Eine Gravitationswelle ist eine Welle in der Raumzeit, die durch eine beschleunigte Masse ausgelöst wird. Wenn eine Gravitationswelle einen Raumbereich durchläuft, staucht und streckt sie vorübergehend Abstände in diesem Raumbereich, staucht und streckt also den Raum selbst. Diese vorübergehenden Stauchungen und Streckungen können mit sensiblen Instrumenten auch gemessen werden, sofern sie groß genug sind – die Kollision zweier Schwarzer Löcher löste entsprechend auf der Erde messbare Wellen aus. Ein Wissenschaftlerteam am LIGO-Detektor in den USA bekam 2017 den Physik-Nobelpreis für die erstmalige Messung von Gravitationswellen zu-



Das Hauptgebäude des Virgo-Observatoriums, mit dem die Gravitationswellen detektiert wurden.

Fotos: CCO/commons.wikimedia.org, Uni Innsbruck

dung massiver Schwarzer Löcher aus metallarmen Sternen bereits vorhergesagt hat, bevor die Gravitationswellen erstmals direkt nachgewiesen wurden. Durch diese Modellierung sollen auch Vorhersagen für zukünftige Beobachtungen von Gravitationswellen möglich werden.

## Viele Fragen offen

Neben stellaren Schwarzen Löchern, die aus Sternen entstehen, gibt es eine Reihe weiterer Formen, darunter die sogenannten supermassiven Schwarzen Löcher. Diese Objekte sind um Millionen oder sogar Milliarden massereicher als stellare Schwarze Löcher und stehen normalerweise in Verbindung mit dem Zentrum von Galaxien: „Im Zentrum unserer Galaxie ist ein Schwarzes Loch mit vier Millionen Mal der Masse unserer Sonne. Und obwohl es mehrere Theorien gibt, wissen wir bislang nicht, wie derartige Schwarze Löcher entstehen“, sagt Michela Mapelli. Sie selbst arbeitet nicht an diesen Theorien, interessiert sich aber für das Zusammenspiel dieser supermassiven Schwarzen Löcher mit ihrer Umgebung. „Übrigens ist auch die Entstehung stellerer Schwarzer Löcher nicht komplett geklärt – auch hier gibt es Vorschläge, die neben massiven Sternen und deren Zusammenbruch noch andere Möglichkeiten vorsehen.“ Viel Platz für Forschung also.

stefan.hohenwarter@uibk.ac.at ■

## ZUR PERSON



MICHAELA MAPELLI

Michela Mapelli (\*1977 in Mailand) ist seit September 2017 Professorin am Institut für Astro- und Teilchenphysik der Universität Innsbruck und leitet dort die Arbeitsgruppe Extragalaktische Astrophysik. Seit 2011 forscht sie außerdem als „Permanent Researcher“ am Observatorium in Padua, Italien, einer Einrichtung des Italienischen Nationalen Instituts für Astrophysik INAF. Für ihre Arbeit wurde sie bereits mehrfach ausgezeichnet, zum Beispiel mit dem „MERCAC Prize for Best Early Career Researcher in Theoretical Astrophysics“, den die European Astronomical Society (EAS) alle zwei Jahre vergibt. Im Dezember 2017 bekam sie einen „ERC Consolidator Grant“ in der Höhe von bis zu zwei Millionen Euro zugesprochen.

# Qualität im Kindergarten

Die Qualitätsentwicklung im Kindergarten liegt Wilfried Smidt, Professor an der Fakultät für Bildungswissenschaften der Universität Innsbruck, am Herzen.

**Der professionelle Umgang mit Herausforderungen sowie Ansätze zur Verbesserung der Qualität im Kindergarten sind Ziele des Experten für Elementarpädagogik.**

Über 20 Prozent der 0- bis 2-jährigen und über 90 Prozent der 3- bis 5-jährigen Kinder besuchen in Österreich eine Kinderkrippe oder einen Kindergarten, wobei das letzte Kindergartenjahr verpflichtend ist. Eine Zeit,

die vielfach prägend für die spätere Entwicklung der Kinder ist. Inwieweit die Arbeit von pädagogischen Fachkräften im Kindergarten verbessert und somit die pädagogische Qualität gesteigert werden kann, untersucht

Wilfried Smidt, Professor für Erziehungswissenschaft mit dem Schwerpunkt frühe Bildung und Erziehung. „Die Qualität der Interaktionen von Kindern in Kindertageseinrichtungen ist für ihre sprachliche, kognitive und so-



Eine bessere vorschulische Förderung der kindlichen Kompetenzentwicklung ist eine wichtige Basis für den späteren Schulerfolg.

Foto: iStock/Ulza



zial-emotionale Entwicklung von großer Bedeutung. Im Rahmen unserer im Oktober anlaufenden FWF-Studie ‚Interaktionsqualität von Kindern im Kindergarten‘ werden wir in den nächsten zwei Jahren intensiv dazu forschen“, beschreibt der Wissenschaftler sein Ziel. Eine bessere vorschulische Förderung der kindlichen Kompetenzentwicklung ist eine wichtige Basis für den späteren Schulerfolg. „Internationale Studien zeigen, dass in der Grundschule feststellbare Unterschiede in den kindlichen Kompetenzen zum Teil auf Unterschiede der von den Kindern in Kindergärten erfahrenen pädagogischen Qualität zurückgeführt werden können“, so Smidt.

### Förderung

„Unsere wissenschaftliche Arbeit beschäftigt sich mit unterschiedlichen Teilbereichen, die jeweils bedeutsam für die Qualität im Kindergarten sind“, erläutert der Experte. Besonders die Interaktionen der Kinder mit den pädagogischen Fachkräften sowie mit anderen Kindern und die Auseinandersetzungen mit den pädagogischen Angeboten sind für Smidt und sein Team relevant. „Die Kinder sollten entwicklungsangemessen gefördert werden“, betont Smidt. Wichtig für eine hohe pädagogische Qualität im Kindergarten sind zudem die Rahmenbedingungen der pädagogischen Arbeit, die auch durch politische Entscheidungen beeinflusst werden. „Die Größe der Kindergartengruppen, die Zusammensetzung der Gruppen und der PädagogInnen-Kind-Schlüssel beeinflussen die Qualität der pädagogischen Arbeit“, vertieft der Wissenschaftler, der betont, dass auch die Ausbildung der pädagogischen Fachkräfte und weitere Merkmale

wie das Rollenverständnis und das Ausmaß der Berufserfahrung der Fachkräfte die pädagogische Qualität beeinflussen.

### Weiterbildung

Elementarpädagogische Bildungseinrichtungen stehen vor vielfältigen Herausforderungen, beispielsweise dem Umgang mit Bildungsrückständen, die sich bereits während der Kindergartenzeit anbahnen können. Insbesondere Kinder aus sozial benachteiligten Familien weisen häufig bereits im Kindergarten Kompetenzrückstände auf, die auch während der Schulzeit bestehen bleiben und sich in geringeren Bildungserfolgen niederschlagen.

„In unserer Forschung möchten wir näher untersuchen, inwieweit elementarpädagogische Bildungseinrichtungen dazu beitragen können, Bildungsbenachteiligungen zu reduzieren“, betont der Wissenschaftler. In diesem Zusammenhang ist auch die Kommunikation zwischen den pädagogischen Fachkräften und den Eltern der Kinder von Bedeutung.

Ab Herbst 2018 können Interessierte den Universitätskurs „Pädagogische Qualität und Qualitätsentwicklung im Kindergarten“ besuchen. „Diese Weiterbildung richtet sich gezielt an pädagogische Fach- und Leitungskräfte. Wir wollen den Praktikerinnen und Praktikern mit diesem Kurs fundierte Kenntnisse über relevante Qualitätsbereiche vermitteln und sie darin unterstützen, den täglichen Herausforderungen der pädagogischen Arbeit kompetent zu begegnen“, verdeutlicht Smidt. Der Universitätskurs wird vom Land Tirol mit dem Bildungsgeld-Update gefördert.

*daniela.puempel@uibk.ac.at* ■

### ZUR PERSON

Nach einem Studium der Erziehungswissenschaft an der Otto-Friedrich-Universität Bamberg befasste sich Wilfried Smidt in seiner Promotion und Habilitation mit der pädagogischen Qualität in Kindertageseinrichtungen und der Professionalisierung früh- und kindheitspädagogischer Fachkräfte. Seit 2015 ist er Professor für Erziehungswissenschaft mit dem Schwerpunkt frühe Bildung und Erziehung an der Leopold-Franzens-Universität Innsbruck. Zudem ist er Vorstandsmitglied der Kommission Pädagogik der frühen Kindheit in der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft. Aktuelle Forschungs- und Publikationsschwerpunkte: Professiona-



lisierung in der Pädagogik der frühen Kindheit, Persönlichkeit frühpädagogischer Fachkräfte, Pädagogische Qualität in Kindertageseinrichtungen, Leadership in Kindertageseinrichtungen.



Die im Kindergarten geförderten Kompetenzen sind eine wichtige Basis für den späteren Schulerfolg.

Fotos: iStock/svetikd, Wilfried Smidt

## Weiterbildung an der Uni Innsbruck

Neugierig bleiben, Neues lernen und sich weiterentwickeln – das sind nur einige Voraussetzungen, um im Arbeitsleben beweglich zu bleiben. Weiterbildung war daher noch nie so wichtig wie heute.

Doch nicht nur fachlich sollen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der 22 Universitätslehrgänge und über 30 Universitätskurse und Seminare an der Universität Innsbruck profitieren. Selbstbewusstes Auftreten durch die neu gewonnenen Erkenntnisse, ein erweitertes Netzwerk an Kontakten oder einfach nur der Austausch und

die vertiefte fachliche Kommunikation bringen neuen Schwung in berufliche Bewegungsmuster.

Jährlich schließen über 500 Teilnehmende eine berufsbegleitende Weiterbildung an der Uni Innsbruck ab. Die Besonderheit der Angebote: Wissenschaftlerinnen und Wissen-

schaftler geben die neuesten Forschungsergebnisse direkt an die Teilnehmenden weiter. Von dem entstehenden Austausch zwischen Wissenschaft und Praxis profitieren nicht nur die Lernenden, sondern auch die Lehrenden. Interessierte können aus einem breiten Angebot an Weiterbildungen wählen: [www.uibk.ac.at/weiterbildung](http://www.uibk.ac.at/weiterbildung)

# Wenn Pflanzen kommen, um zu bleiben

Immer mehr gebietsfremde Pflanzen etablieren sich durch menschliches Zutun in Tirol. Wie Neophyten zu uns kommen, welche Arten besonders problematisch sind und was man zu ihrer Eindämmung tun kann, erklärt Experte Konrad Pagitz.

**Auch in Tirol sind sie bereits allgegenwärtig: Circa ein Viertel der wildwachsend gefundenen Pflanzenarten in Nordtirol sind Neophyten.**

Rund vierzig Pflanzen, die in Tirol nicht heimisch waren, wies ein Botaniker im ersten Drittel des 20. Jahrhunderts östlich des heutigen Innsbrucker Hauptbahnhofs nach. Hier wurden internationale Getreidelieferungen in die soge-

nannte Rauch'sche Schlepplahn umgeladen, um zur Rauch-Mehlmühle transportiert zu werden. Es handelt sich dabei um eine frühe Dokumentation unabsichtlich mit Warentransporten eingebrachter Neophyten. Damals wie heute sind sie besonders entlang der menschlichen Verkehrswege, besonders häufig an Autobahn- und Fernstraßenbanketten, zu finden. „Viele dieser Pflanzen verschwinden nach kurzer Zeit wieder. Einige schaffen es aber, sich an Standorten abseits der Verkehrswege

zu verbreiten und zu etablieren“, erklärt Ass.-Prof. Dr. Konrad Pagitz vom Institut für Botanik. Seit Leopold Rauch 1914 seine elektrifizierte Werksbahn bauen ließ, sind mehr als 100 Jahre vergangen. Mit dem stetigen Ansteigen des Warenverkehrs und dem Ausbau von Transportwegen haben auch die gebietsfremden Pflanzen in Europa und in Tirol massiv zugenommen: Manche sind unproblematisch, einige aber bringen gesundheitliche Gefahren mit sich oder stellen eine Bedrohung

für die heimische Biodiversität dar.

## Schwarze Liste

Die Frage, welche Arten problematisch sind und wie man mit ihnen umgehen soll, beschäftigt Konrad Pagitz als Wissenschaftler schon über 20 Jahre. „Ich war einer der Ersten in Österreich, der sich intensiv mit dieser Thematik auseinandergesetzt hat“, erzählt er. Seit 2005 ist Pagitz außerdem Leiter des Neophyten-Kompetenzzentrums Tirol, wo er in Zu-



Die Beifuß-Ambrosia ist nach Einschätzung von Konrad Pagitz die problematischste Neophytenart in Tirol.

sammenarbeit mit der Abteilung Umweltschutz des Landes Tirol eine gezielte Strategie für das Neophyten-Management in Tirol entwickelt hat, die aktuell begutachtet und finalisiert wird. Denn – so stellt Pagitz gleich klar – angesichts der Vielzahl und teilweise starken Verbreitung wäre es völlig utopisch, für alle Neophyten in Tirol flächendeckend Management zu betreiben. Wesentlicher Teil der Neophyten-Strategie ist daher eine ständig aktualisierte Liste mit Pflanzen, die aus gesundheitlichen und ökologischen Gründen problematisch sind.

„Für Tirol sind das 13 Pflanzen. Drei davon stufen wir aktuell als gesundheitlich problematisch ein: die Beifuß-Ambrosia, den Riesen-Bärenklau und das Südafrikanische Greiskraut“, zählt Pagitz auf. Für Ambrosia und Rie-



**«Flächendeckend Management für alle Neophyten betreiben zu wollen, ist utopisch.»**

Konrad Pagitz

Foto: Pagitz

sen-Bärenklau, die in Tirol bereits an einigen Standorten etabliert sind, wurde und wird schon seit Jahren umfassendes und erfolgreiches Management betrieben. Als Drehscheibe fungiert dabei das Neophyten-Kompetenzzentrum: Es nimmt Fundmeldungen entgegen, überprüft diese, führt selbstständig Stichproben in Zielgebieten durch und koordiniert Maßnahmen zur Beseitigung und gegen eine weitere Verbreitung von Neophyten. Sowohl beim Monitoring als auch bei der Durchführung von Maßnahmen steht ein großes Netzwerk an unterschiedlichen Partnern von Privatpersonen bis hin zu öffentlichen Einrichtungen zur Verfügung. „In Imst haben wir leider einen relativ großen Ambrosia-Herd, da sind wir beispielsweise mit der Stra-



Das Südafrikanische Greiskraut (links) kommt auf offenen Flächen, Verkehrswegen, lichten Wäldern, Weideflächen und Felsen bis zu einer Höhe von 1900 Metern vor. Drüsiges Springkraut und Goldrute bei Inzing (rechts): Diese Neophyten sind in Tirol bereits stark verbreitet und ökologisch problematisch. Fotos: Pagitz



ßenmeisterei ständig in Kontakt, die zum richtigen Zeitpunkt, also noch vor der Pollenausschüttung, Mäharbeiten durchführt und die Pflanzen fachgerecht entsorgt“, so Pagitz. – Die Ambrosia ist übrigens seiner Ansicht nach derzeit der problematischste Neophyt, weil sie keine unmittelbare Nähe braucht, um Allergien auszulösen und europaweit die höchsten Kosten in Gesundheitssystemen verursacht. Wenn sie in landwirtschaftliche Kulturen kommt, ist sie darüber hinaus ein wahres Unkraut, das zu Ernteverlusten führen kann.

### Neues Problem-Kraut

Weniger bekannt, weil erst relativ kurze Zeit in unseren Breiten zu finden, ist das Südafrikanische Greiskraut. Es beginnt in Nordtirol aktuell in landwirtschaftlich genutzte Flächen vorzudringen. *Senecio inaequidens* – so lautet der botanische Name – ist für Nutztiere schädlich, da es Pyrrolizidinalkaloide enthält, die irreparable Leberschäden verursachen, wenn sie über einen längeren Zeitraum in geringen Mengen aufgenommen werden. Ein hoher Greiskraut-Anteil im Futter kann bei Weidevieh im schlimmsten Fall zu einer Leberzirrhose führen, die gefährlichen Pyrrolizidinalkaloide gehen aber auch in die Milch über. Außerdem sind sie für junge Bienen tödlich, durch erwachsene Bienen können sie in den Honig gelangen. „Das Südafrikanische Greiskraut haben wir erst seit Anfang der Achtziger in Österreich:

Es hat die Bilderbuchkarriere einer invasiven Art hingelegt und ist ein Beispiel für eine Einschleppung durch verunreinigte Wolle aus Südafrika. Sie war zunächst ein klassischer Verkehrswegbegleiter, zuerst entlang der Bahn, dann der Straße. Ab 2000 hat sie einen Ausbreitungsschub gemacht“, sagt Pagitz.

### Strategische Planung

Abgesehen von den gesundheitlich relevanten Neophyten beschäftigen auch ökologisch bedenkliche Arten die Neophyten-Experten: Die Kanadische Goldrute, das Drüsiges Springkraut und einige Stauden-Knöterich-Arten sind in Tirol sehr stark verbreitet und drohen an vielen Standorten, die heimische Flora zu verdrängen. „Bei diesen Arten muss man noch stärker in eine strate-

gische Planung hineingehen. Es gibt Standorte, z.B. Seitentäler des Inntals, wo man noch eine Pioniersituation hat und sehr wohl noch eingreifen kann. Ansonsten wird man sich überlegen müssen, definierte schützenswerte Flächen zu pflegen. Alles andere würde zu viele Ressourcen verschlingen“, erläutert Konrad Pagitz.

Wehret den Anfängen – so sollte in Zukunft die Devise beim Umgang mit Neophyten lauten. „Wenn schon gelbe und rosa Blütenmeere zu sehen sind, wie bei Goldrute und Springkraut, dann ist dies der ineffizienteste Zeitpunkt, um mit dem Management zu beginnen“, formuliert es Pagitz drastisch. Besser ist es, schon in der Pionierphase einzugreifen und es gar nicht zu einer Verbreitung kommen zu lassen.

eva.fessler@uibk.ac.at ■

## Was sind Neophyten?

Neophyten („Neupflanzen“) sind Pflanzen, die durch menschliches Zutun in Gebiete gelangen, wo sie ursprünglich nicht heimisch waren. Einerseits sind dies absichtlich eingebrachte Nahrungs-, Nutz- oder Zierpflanzen – das wohl bekannteste Beispiel dafür ist die Kartoffel in Europa. – Andererseits sind Neophyten unabsichtlich eingeschleppte Pflanzen-Arten, die z. B.

über verunreinigte Warentransporte, Ansaatmischungen oder Vogelfutter eingeschleppt werden. Nur wenige besitzen das Potenzial, in natürliche oder naturnahe Ökosysteme einzudringen. Diese heißen invasive Arten und können ökologische, ökonomische und gesundheitliche Probleme verursachen. Seit 2015 findet sich die Problematik auch in einer EU-Verordnung wieder, die eine Liste mit ökologisch relevanten Pflanzen und Tieren inkludiert. Mehr dazu unter: <https://www.uibk.ac.at/botany/neophyten-tirol>



Im Rahmen eines Hackathons entwickelten Studierende innovative Instrumente mit kreativen Namen, darunter u.a. den „Music Globe“ oder „Cubeat“, die autistischen Kindern als Hilfsmittel dienen können, um mit ihrer Umwelt besser in Kontakt zu treten. Dank des Engagements aller Beteiligten konnte das Projekt, das vom Förderkreis 1669 unterstützt wurde, erfolgreich umgesetzt werden.

Fotos: Hannah Strauß, Marion Wieser

# Music Globe und Cubeat

Österreichische und israelische Studierende haben gemeinsam Prototypen entwickelt, die es autistischen Kindern erleichtern, soziale Kontakte durch das Erleben von Musik zu knüpfen.

„Enabling Music“ lautete das Motto des ersten Hackathons am HIT südlich von Tel Aviv in Israel.

Insgesamt zehn Studierende und sieben Begleitpersonen der Universität Innsbruck machten sich für ein ganz besonderes Projekt auf den Weg nach Israel. Sie nahmen dort am ersten gemeinsamen Hackathon mit Studierenden des

Holon Institute of Technology (HIT) teil. In gemischten interdisziplinären Teams, bestehend aus Studierenden der Informatik, Angewandten Mathematik, Psychologie und anderen Fachrichtungen der Uni Innsbruck, arbeiteten die Studierenden mit israelischen Kolleginnen und Kollegen aus den Fachbereichen Industriedesign und Mechatronik intensiv an der Entwicklung von Prototypen, die es autistischen Kindern erleichtern

sollen, soziale Kontakte durch das gemeinsame Erleben von Musik zu knüpfen.

Unter dem Titel „Enabling Music“ fand der erste Hackathon am HIT südlich von Tel Aviv in Israel statt. „Ziel des Projekts war es, Kindern mit Autismus-Spektrum-Störung zu ermöglichen, über Musik spielerisch mit ihrer Umgebung zu interagieren. Kinder mit Autismus-Spektrum-Störung weisen häufig sozio-emotionale

Defizite auf. So kann es ihnen beispielsweise schwerfallen, Freundschaften zu schließen, ihr Verhalten an den sozialen Rahmen anzupassen oder ihre Gefühle auszudrücken. In der Therapie wird Musik schon seit längerem erfolgreich als Kommunikationsmittel zwischen Kind und TherapeutIn eingesetzt. Im Rahmen des Hackathons sollte genau diese Dynamik genutzt werden. Aufgabe war es, ein Instrument zu entwickeln, das

## 1669 – Wissenschaft Gesellschaft

Das ist der Name des neuen Förderkreises der Universität Innsbruck. Seine Mitglieder unterstützen die Universität als Netzwerk von Verbündeten, als Brücke in die Gesellschaft – sowohl ideell als auch materiell. Wenn Sie Interesse am Förderkreis haben, kontaktieren Sie uns bitte unter Tel. 0512/507-38551, E-Mail: foerderkreis1669@uibk.ac.at – Weitere Infos: [www.uibk.ac.at/foerderkreis1669](http://www.uibk.ac.at/foerderkreis1669)

es den Kindern einerseits ermöglicht, sich selbst auszudrücken, und andererseits die Interaktion mit anderen Kindern zu erleichtern“, erklärt Hannah Strauß vom Institut für Psychologie.

### Projekte erarbeiten

Die Studierenden wurden für dieses spezielle Projekt in einer eigenen interdisziplinären innovativen Lehrveranstaltung im Wintersemester vorbereitet. Die Inhalte reichten dabei von den psychologischen Wirkungsmechanismen von Musik und Musiktherapie über Musiktheorie, mathematische Modelle der Musik, Sound Engineering bis hin zu programmier-technischen Grundlagen und maschinellem Lernen. Die Studierenden mussten im Laufe der Lehrveranstaltung ein eigenes Konzept entwerfen. Die vielversprechendsten Projekte wurden ausgewählt und die Studierenden wurden zur Teilnahme nach Israel eingeladen. Finanziert wurde das Projekt vom Förderkreis 1669 der Universität Innsbruck. „Wir unterstützen solche Projekte gerne, weil sie nicht nur den Austausch von Wissen ermöglichen, sondern auch den Aufbau von Netzwerken unter Studierenden fördern“, erklärt die Koordinatorin des Förderkreises, Sabina Kasslatner Mur. Organisiert wurden das Projekt und die Reise nach Israel von AIANI (Austria-Isra-

el Academic Network Innsbruck) und engagierten Lehrenden der Uni Innsbruck, darunter dem Leiter des Forschungsschwerpunkts „Scientific Computing“ und Institutsvorstand der Mathematik, Prof. Alexander Ostermann, Prof. Justus Piater vom Institut für Informatik und Hannah Strauß vom Institut für Psychologie. Die Gruppe der Uni Innsbruck konnte am HIT mit großem Fachwissen und Engagement aufwarten und wurde tatkräftig von Simon Haller, Olaf Köhler und Martin Anton Schmid unterstützt.

Am HIT arbeiteten die Studierenden vier Tage intensiv in gemischten Teams an der Entwicklung von im Schulbereich verwendbaren Prototypen. Dabei waren die Herausforderungen nicht nur der knappe Zeitrahmen und der interdisziplinäre Zugang. „Fachlich konnten wir die Studierenden sehr gut auf den Hackathon vorbereiten. Alle Eventualitäten können bei so einem komplexen Projekt aber nie im Voraus bedacht werden“, schildert Prof. Alexander Ostermann. „So kam es bei der Herstellung der Prototypen dann auch zu dem einen oder anderen unerwarteten Problem. Das hat die Gruppe in ihrer interdisziplinären Arbeit einerseits gefordert, aber gleichzeitig auch gestärkt. Die Studierenden haben die gestellte Aufgabe perfekt ge-

meistert und qualitätsvolle Prototypen realisiert. Insgesamt haben wir alle sehr viel an Erfahrung aus dem Projekt mitgenommen.“

Die Prototypen wurden auch gleich an einer israelischen Grundschule, die auf die Bedürfnisse von Kindern mit Autismus spezialisiert ist, von den Kindern selbst getestet. „Unser vorbereitetes Konzept wurde während des gesamten Entwicklungsprozesses mehrmals abgeändert und verbessert. Wir mussten mehrere konkurrierende Ziele und Vorstellungen auf einen gemeinsamen Nenner bringen und durften dabei nicht die technologische und technische Umsetzbarkeit aus den Augen verlieren“, betont Johannes Ebster, einer der teilnehmenden Studierenden, der gemeinsam mit Timo Kachel und Matthias Schwaiger sowie zwei israelischen Studierenden den „Cubeat“ erfunden hat – ein Instrument, an dem die Kinder durch das gemeinsame Drehen und Versetzen von Würfeln Rhythmus und Melodie verändern können. Prof. Piater vom Institut für Informatik mit Schwerpunkt Intelligente Systeme erklärt: „Es ist faszinierend, zu welchen Leistungen eine Handvoll hochmotivierter, kreativer und engagierter Personen fähig ist. In un-möglich kurzer Zeit, durch vollen Einsatz buchstäblich bis zur letzten Minute, entstanden aus Rohmate-

rialien, Mikroprozessoren, Lötzinn und reichlich Heißkleber schön gestaltete Musikinstrumente voller innovativer Funktionen. Zu erleben, wie die umgesetzten Konzepte von den Kindern angenommen wurden, war wirklich sehr bewegend.“ Unter den realisierten Konzepten war auch ein mit Tasten ausgestatteter „Music Globe“, der durch intuitive Bedienung sowohl Harmonie als auch Melodie erzeugt.

### Zeit für soziale Kontakte

Neben der intensiven Arbeit an den Prototypen blieb der Gruppe auch etwas Zeit für soziale Kontakte mit den israelischen Studierenden. Bei einem Besuch am Weizmann Institute of Science konnte die Gruppe der Universität Innsbruck einen interessanten Einblick in die wegweisenden Forschungsprojekte dort bekommen und einem faszinierenden Kurzvortrag von Prof. Noam Sobel aus dem Bereich der Neurobiologie lauschen. Zum Abschluss wurden die Teilnehmerinnen und Teilnehmer noch mit einem Kurzausflug nach Jerusalem und an das Tote Meer für ihr Engagement belohnt. Eine Fortsetzung dieser erfolgreichen Zusammenarbeit, sowohl an der Universität Innsbruck als auch mit dem HIT in Israel, ist geplant.

marion.wieser@uibk.ac.at ■

## 1669: Gemeinsam viel erreichen

Mit ihrem privaten Engagement machen es die Förderinnen und Förderer der Universität leichter, ihrem gesellschaftlichen Auftrag noch besser nachkommen zu können. Welche Projekte unterstützt werden, entscheidet dabei das Kuratorium des Förderkreises. Für die neue Förderperiode freut sich der Förderkreis über die Mitarbeit neuer Kuratoriumsmitglieder: für Nordtirol Markus Langes-Swarovski von D. Swarovski KG vertreten von Eva-Maria Hofer, Andrea Berghofer von Adler Lacke vertreten von Claudia M. Berghofer, Monika Froschmayr von Weinberg und Eduard Fröschl von Fröschl AG. Für Südtirol Christof Oberrauch von Technicon AG mit Durst und Alupress und für Lu-



Eva-Maria Hofer, Claudia M. Berghofer, Monika Froschmayr, Eduard Fröschl (sitzend von links) und Christof Oberrauch (stehend rechts). Rektor Tilmann Märk, Vorsitzende Sabina Kasslatner Mur und Schriftführerin Angelika Johnston (stehend von rechts) koordinierten die Sitzung des Kuratoriums.

Foto: Christian Flatz

xemburg Jacques Lanners von Ceratizit. Für die neue Förderperiode 2018/2019 wurden insgesamt 15 Projekte einstimmig genehmigt.

In der Folge eine Auswahl: Im Bereich der Achse 1 – der Förderkreis 1669 „holt herein – schickt hinaus“ wird es zehn Stu-

dierenden gemeinsam mit Studierenden der Universität Trient ermöglicht, an einem Wohnbau-seminar auf der Architekturbien-nale teilzunehmen.

Auf der Achse 2 – der Förderkreis „wirkt nach innen – wirkt nach außen“ – werden im Rahmen von Doktoratskollegs ReferentInnen und Klausuren für „Medizinrecht und Gesundheitswesen“, „Austrian Studies“ und „Elementarwissenschaften in alpinen Regionen“ finanziert. Außerdem erhalten zwei Studierende ein Leistungsstipendium für die Sommeruniversität an der Ben Gurion University.

Der Förderkreis „schafft Räume – öffnet Türen“: Im Rahmen der Achse 3 wird einmalig das Concept AIA – Adaptive Intelligent Architecture finanziert, konkret geht es um die Herstellung eines Vorführmodells für eine Ausstellung in New York.

## Ramsey-Preis für Peter Zoller

Der Quantenphysiker Peter Zoller erhielt am 29. Mai in Fort Lauderdale, Florida, den Norman F. Ramsey-Preis. Die Auszeichnung wurde von der American Physical Society in diesem Jahr zum ersten Mal für herausragende wissenschaftliche Leistungen auf dem Gebiet der Atomphysik und der Präzisionsmessung verliehen. Peter Zoller gilt als einer der einflussreichsten Wissenschaftler auf dem Gebiet der Quantenoptik und Quanteninformation. Mit seinen bahnbrechenden Entdeckungen und Entwicklungen hat der Theoretiker die Quantenoptik mit anderen Feldern der Physik verknüpft und damit wesentliche Grundlagen für zukünftige Quantentechnologien gelegt.



**Wurde geehrt: Quantenphysiker Peter Zoller.** Foto: IQOQI Innsbruck/M.R.Knabl

## Unternehmergeist wird gefördert

Mit neuen Spin-off-Fellowships will das Wissenschaftsministerium die Verwertung innovativer Ideen gezielt stärken und den Unternehmergeist an österreichischen Hochschulen und in Forschungseinrichtungen fördern. Besonders gute Ideen kommen von der Universität Innsbruck, an die drei der acht verliehenen Fellowships gehen. Gefördert werden der Aufbau eines Unternehmens im Bereich Textilbetonbau, die Kommerzialisierung einer an der Universität Innsbruck entwickelten Fischschutzeinrichtung für Wasserkraftanlagen und die Weiterentwicklung von neuen anorganischen Farb- und Funktionspigmenten.

# Hohe Auszeichnung für Altersforscherin

**Univ.-Prof. Dr. Beatrix Grubeck-Loebenstein, Leiterin des Forschungsinstituts für Biomedizinische Altersforschung und Professorin für Immunerontologie an der Uni Innsbruck, wurde am 28. Mai mit dem Österreichische Ehrenkreuz für Wissenschaft und Kunst I. Klasse ausgezeichnet.**

Das Ehrenkreuz für Wissenschaft und Kunst I. Klasse ist eine der höchsten Auszeichnungen, die die Republik Österreich für in Wissenschaft oder Kunst tätige Personen zu vergeben hat. In Vertretung des Bundespräsidenten verlieh Rektor Tilmann Märk das Ehrenzeichen am 28. Mai an Univ.-Prof. Dr. Beatrix Grubeck-Loebenstein für ihre herausragenden wissenschaftlichen Leistungen in der Altersforschung. Neben ihren bahnbrechenden Arbeiten zum alternden Immunsystem betonten

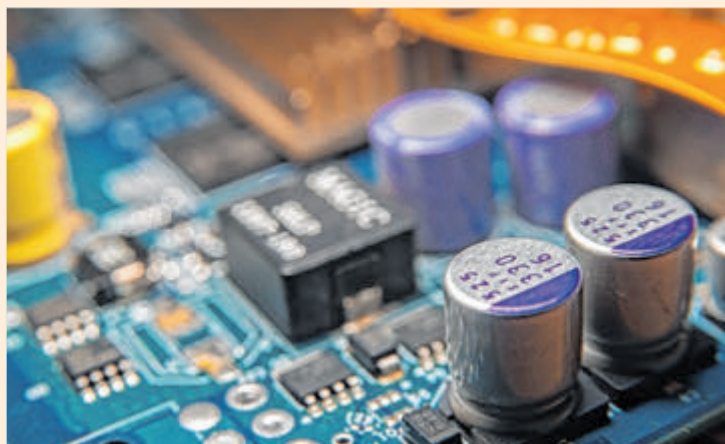


**Rektor Tilmann Märk, Beatrix Grubeck-Loebenstein und Laudator Pidder Jansen-Dürr.**

Foto: Universität Innsbruck

sowohl Rektor Tilmann Märk wie auch Laudator Univ.-Prof. Dr. Pidder Jansen-Dürr im Rahmen der Verleihung Grubeck-Loebensteins Verdienste als Leiterin des Forschungsinstituts für Biomedizinische Altersforschung – vor allem im Zuge der Eingliederung des ehemaligen Instituts der Ös-

terreichischen Akademie der Wissenschaften in die Universität Innsbruck 2012. Neben der Altersforscherin wurden kürzlich auch der Finanzwissenschaftler Erich Thöni, der Sportmediziner Martin Burtscher und der Kunsthistoriker Christoph Bertsch mit dem Ehrenkreuz ausgezeichnet.



## Elektrotechnik-Studium ab Herbst

Im Wintersemester 2018/19 starten die Universität Innsbruck und die UMIT ein Bachelor-Studium Elektrotechnik als gemeinsames Studienprogramm, vorbehaltlich der Genehmigung der für die Qualitätssicherung an Österreichischen Hochschulen zuständigen AQ Austria. Damit reagieren die beiden Universitäten auf den dringenden Bedarf an Fachkräften in Forschung und Entwicklung. Weitere Informationen zum Studienangebot: [uibk.ac.at/studium](http://uibk.ac.at/studium)

Foto: Colourbox

## Goldenes Doktorjubiläum gefeiert

Am 18. Mai feierten zahlreiche Doktorinnen und Doktoren, die 1968 an der Universität Innsbruck promoviert haben, in der Dogana des Congress Innsbruck ihr goldenes Doktorjubiläum. Nach 50 Jahren erneuerten sie ihr einst gegebenes Versprechen und bekräftigten ihre Bindung zur Alma Mater. Unter den Geehrten waren neben Uni-Rektor Tilmann Märk der Mediziner und Expeditionsarzt Oswald Oelz, der langjährige Innsbrucker Psychiatrie-Vorstand Hartmann Hinterhuber, der ehemalige Bankvorstand Helmut Fröhlich und der Historiker Meinrad Pizzinini. Die Dankesworte im Namen der Geehrten sprach der emeritierte Sportwissenschaftler Elmar Kornexl.



## Lange Nacht der Forschung erneut voller Erfolg

Wissenschaft zum Anfassen gab es auch heuer wieder bei der „Langen Nacht der Forschung“ in Tirol. 14.000 BesucherInnen haben am 13. April an über 20 Standorten in Innsbruck und Umgebung sowie in Kufstein und Lienz die Möglichkeit genutzt, Wissenschaft und Forschung hautnah zu erleben.

Foto: Uni Innsbruck

# Josef-Moeller-Haus umfassend saniert

Das Josef-Moeller-Haus am Campus Innrain wurde in den vergangenen zwei Jahren generalsaniert. Ende Mai wurde es im Beisein zahlreicher Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter offiziell wiedereröffnet. Die Bundesimmobiliengesellschaft BIG investierte rund 7 Millionen Euro in die Baumaßnahmen.

Als letzter Bauteil des 1981 eröffneten Baukomplexes um GEI-WI-Turm und Bruno-Sander-Haus wurde in den vergangenen zwei Jahren das rund 7000 Quadrat-



Die neue Servicezentrale für die Studierenden im Erdgeschoß des Josef-Moeller-Hauses.

Foto: Uni Innsbruck

meter umfassende Josef-Moeller-Haus hinter dem Hauptgebäude saniert. „Bauen im Bestand und

bei laufendem Betrieb ist immer eine besondere Herausforderung“, sagte Vizerektorin Anke Bockreis bei der Eröffnung im Hörsaal 4 und bedankte sich sowohl bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern als auch bei den beteiligten Bauunternehmen für ihre Geduld. Im Zuge der Generalsanierung wurde im Josef-Moeller-Haus eine neue Servicezentrale für die Studierenden geschaffen, in der die Studienabteilung, die Studienberatung, das Büro der Behindertenbeauftragten und ein Länderzentrum zusammengefasst wurden. „So wollen wir den Studierenden ein angenehmes Willkommen an der Universität bieten“, betonte Anke Bockreis.

## Handschriften-Katalog präsentiert

Im Rahmen eines Festaktes wurde am 7. Mai der Katalog der Handschriften der Universitäts- und Landesbibliothek präsentiert. Der zehnbändige Katalog ist das Ergebnis eines der umfangreichsten Erschließungsunterneh-

men im Bereich des Alten Buches in Tirol. Das Projekt, das 1975 auf Initiative von Hofrat Dr. Walter Neuhauser († 2016) ins Leben gerufen wurde und bis zum Abschluss unter dessen Leitung stand, widmete sich der Tiefener-

schließung des gesamten, vorwiegend mittelalterlichen Handschriftenbestandes der Universitäts- und Landesbibliothek Tirol. Von 1995 an erfolgte die Finanzierung dieses Langzeitprojektes aus Mitteln des FWF.

## Forscherin ausgezeichnet

Katharina Lux erhielt den mit 1500 Euro dotierten Maria-Ducia-Forschungspreis. In ihrem Forschungsvorhaben will sie die unterschiedlichen Zugangsweisen zur Geschichte der Zweiten Frauenbewegung am Beispiel der Zeitschrift „Die schwarze Botin“ aufzeigen.

Nach einer Unterbrechung konnte der Preis 2017 zum 5. Mal ausgeschrieben werden. Den von der SPÖ Tirol gestifteten Preis überreichte NR-Abgeordnete und SPÖ-Frauen-Vorsitzende Selma Yildirim. Die Organisation des Preises wurde vom Büro für Gleichstellung und Gender Studies der Universität abgewickelt.



Alexandra Weiss, Selma Yildirim, Katharina Lux und Heike Welte (von links).

Foto: Julia Hithaler

## Neue Räume für ILS

Am 16. Mai fand die feierliche Eröffnung der neuen Räumlichkeiten des Instituts für LehrerInnenbildung und Schulforschung (ILS) statt. Das Gebäude am Fürstentweg 176 bietet genügend Platz und ein modernes Forschungs- und Lehrumfeld sowohl für Studierende als auch für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Gegründet wurde das ILS noch als „Besondere universitäre Einrichtung für Schulpraktische Studien“ (BUSch). Diese war an der Hauptuni beheimatet, später in der Schöpfstraße und schließlich in mehreren Stockwerken am Innrain 52. Nach der Gründung der ersten eigenen Fakultät für LehrerInnenbildung in Österreich 2012 und im Gefolge der Lehrerbildungsreform wurde zuletzt auch hier der Platz zu eng. „Es freut mich, dass die Uni dem ILS nun einen idealen Standort mit genügend Platz bieten kann“, so Rektor Tilmann Märk.

# veranstaltungstipps

**12. Juni, 17.15 Uhr**  
**Game Studies in der Europäischen Ethnologie: Zwischen Medienanthropologie und Populärkulturforschung**  
Gastvortrag von Prof. Dr. Christoph Bareither (Humboldt-Universität zu Berlin) am Institut für Geschichtswissenschaften und Europäische Ethnologie Raum 52U109 SR, GeWi, Innrain 52d, UG

**14. Juni, 20 Uhr**  
**W:ORTE – 4. Lyrikfestival Innsbruck**  
Eröffnungabend des von 8ung Kultur & Literaturhaus am Inn in Kooperation mit dem ORF Tirol veranstalteten 4. Lyrikfestivals in Innsbruck. Details und weitere Termine: [www.literaturhaus-am-inn.at](http://www.literaturhaus-am-inn.at)  
Literaturhaus „downstairs“, Josef-Hirn-Straße 5

**19. Juni, 18 Uhr**  
**The Horrific History of Comparisons between Cognitive Disability and Animality (and How to Move Past It)**  
Gastvortrag von Alice Crary, diesjährige Wittgenstein-Gastprofessorin an der Uni Innsbruck Forschungsinstitut Brenner-Archiv, Josef-Hirn-Straße 5/10. Stock

**22. Juni, 15 Uhr**  
**Student of the Year in Management and Economics 2018**  
Die Fakultäten für Betriebswirtschaft und Volkswirtschaft und Statistik zeichnen in Kooperation mit der Bank Austria ihre besten Studierenden aus.  
SR 1, SOWI, Universitätsstraße 15, EG

**28. Juni, 10 Uhr**  
**Europe's Staging – Staging Europe**  
Keynote von Elisabeth Tropper (University of Luxembourg) im Rahmen der gleichnamigen Konferenz am Institut für Romanistik, bei der Theaterarbeiten diskutiert werden, die sich mit „Europa“ und seinen sozialen, politischen, wirtschaftlichen und kulturellen Fragen auseinandersetzen. Weitere Infos: [bit.ly/stagingeurope](http://bit.ly/stagingeurope)  
Claudiana, Herzog-Friedrich-Straße 3

**4. Juli, 19 Uhr**  
**Männliche Härte: Neoliberalismus, Rechtsextremismus und Geschlecht**  
Vortrag von Gabriele Michalitsch (Uni Wien) im Rahmen der 54. Innsbrucker Gender Lecture. Kommentar: Veronika Eberharter, Institut für Wirtschaftstheorie, -politik und -geschichte

HS 2, SOWI, Universitätsstraße 15

**13. Juli, 15.45 Uhr**  
**Podiumsdiskussion: Professionalisierung des elementarpädagogischen Personals in Österreich**  
ExpertInnen diskutieren im Rahmen der gleichnamigen Tagung über Herausforderungen und Potenziale der Professionalisierung des elementarpädagogischen Personals. Weitere Infos: [www.uibk.ac.at/psyko/aktuelles](http://www.uibk.ac.at/psyko/aktuelles)  
Kaiser-Leopold-Saal, Karl-Rahner-Platz 3, 2. Stock

**19. Juli, 16 Uhr**  
**Smart development, social innovation and rural-urban linkages: reimagining governance and space**  
Keynote von Damian Maye, Countryside and Community Research Institute (University of Gloucestershire, UK) im Rahmen der IGU-Tagung „Dynamic of Economic Spaces“ an der Universität Innsbruck. Weitere Infos: [www.uibk.ac.at/congress/igu-rural-urban-linkages](http://www.uibk.ac.at/congress/igu-rural-urban-linkages)  
HS 1, Katholisch-Theologische Fakultät, Karl-Rahner-Platz 3

**6. August, 13 Uhr**  
**Tierdetektive in der Stadt**  
Auch heuer ist die Junge Uni

wieder on Tour: Begleitet von einem Biologen gehst du auf Spurensuche und findest heraus, welche Tiere in der Stadt leben und wie sie zwischen all den Häusern überleben. Keine Anmeldung erforderlich – bei Regen Absage. Weitere Termine: [www.uibk.ac.at/jungeuni](http://www.uibk.ac.at/jungeuni)  
Rapoldipark Innsbruck

**17. bis 19. September, ab 10 Uhr**  
**Informiert ins Studium 2018**  
Die Universität Innsbruck, die ÖH und PartnerInnen erleichtern den Uni-Einstieg. Campustouren, Führungen und vieles mehr zum Studienbeginn. Infos zu genauen Terminen: [www.uibk.ac.at/studium/informiert-ins-studium/](http://www.uibk.ac.at/studium/informiert-ins-studium/)  
Universität Innsbruck

**10. Oktober, 18.30 Uhr**  
**New Developments in the Economics of Aging and Longevity**  
Vortrag von Prof. Dr. Holger Strulik (Georg-August-Uni Göttingen) im Rahmen der 6. eeecon lecture der Forschungsplattform Empirische und Experimentelle Wirtschaftsforschung. Kaiser-Leopold-Saal, Karl-Rahner-Platz 3, 2. Stock

Weitere Informationen gibt es im *Online-Veranstaltungskalender* unter [www.uibk.ac.at/events](http://www.uibk.ac.at/events)

universität  
innsbruck

junge uni  
[www.uibk.ac.at](http://www.uibk.ac.at)



[www.uibk.ac.at/jungeuni](http://www.uibk.ac.at/jungeuni)  
Anmeldung ab: 25.06.2018

Kinder  
Sommer Uni