

Kaffee mit Milch  
kennt jeder.



Kaffee mit  
Studenten-  
Konto nicht.

Das kostenlose Bank Austria  
StudentenKonto bietet alles, was  
man von einem idealen Konto  
erwarten kann. Und dazu viele  
Extras wie einen Coffee-To-Go-  
Becher und McCafé-Gutscheine.  
[studenten.bankaustralia.at](http://studenten.bankaustralia.at)



Das Leben ist voller Höhen  
und Tiefen. Wir sind für Sie da.



Willkommen bei der  
**Bank Austria**  
Member of  **UniCredit**



## Genau / S. 6

Eine neue Methode ermöglicht erstmals, die Treibhausgas-Konzentrationen in der freien Atmosphäre exakt zu messen.

## Grün / S. 10

ChemikerInnen optimieren die Anzucht von Mikroalgen, um sie als Energie- und Wertstoffquelle zu nutzen.

## Gut / S. 12

Der Theologe Leopold Neuhold befasst sich mit ethischen Fragen rund um die Gewinnung von erneuerbarer Energie.

# FLOH IM OHR

AB 28.04.2012 IM SCHAUSPIELHAUS GRAZ  
AUTOR GEORGES FEYDEAU • INSZENIERUNG CORNELIA CROMBHLZ



RESTKARTEN UM  
**-30%**  
AB 30 MIN. VOR DER  
VORSTELLUNG!\*

RESTKARTEN UM  
**€5**  
FÜR STUDIERENDE  
BIS ZUM 27.  
LEBENSAJAHR\*



SCHAUSPIELHAUSGRAZ

[WWW-SCHAUSPIELHAUS-GRAZ.COM](http://WWW-SCHAUSPIELHAUS-GRAZ.COM)

\*Nur gültig für Vorstellungen auf der Hauptbühne; Ausgenommen sind Gastspiele, Sonderveranstaltungen und Premieren; Gilt ab 30 Min. vor Vorstellungsbeginn.

# Diagonale 2012

Festival des österreichischen Films  
Graz, 20.–25. März 2012



Programminfo & Tickets ab 14. März im Festivalzentrum Kunsthaus Graz, im Café Promenade, unter [www.diagonale.at](http://www.diagonale.at) und der Infoline 0316-822 81 822, ab 21. März in den Festivalkinos / [www.diagonale.at](http://www.diagonale.at)

# Klimawandel

## Die wichtigsten Begriffe auf einen Blick

### Globale Erwärmung

... ist der Anstieg der Durchschnittstemperatur der erdnahen Atmosphäre und der Meeresoberfläche; wird durch den Menschen beeinflusst. Das Jahrzehnt von 2001 bis 2010 war mit Abstand das wärmste je gemessene.

### Ökologischer Fußabdruck

... ist die Fläche auf der Erde, die ein Mensch benötigt, um seinen Lebensstil nach aktuellen Maßstäben zu erhalten. Beispiele: USA: 308 Millionen EinwohnerInnen, Ökologischer Fußabdruck von acht Hektar pro Person/Jahr. China: 1,3 Milliarden EinwohnerInnen und 2,2 Hektar. Europa: 730 Millionen EinwohnerInnen und 4,7 Hektar.

### Emissionshandel

... ist der Handel mit zertifizierten Emissionsrechten für Kohlendioxid oder andere Schadstoffe; er ist ein Instrument des Klimaschutzes und im Kyoto-Protokoll verankert.

### Kyoto-Protokoll

... wurde 1997 in Kyoto/Japan von VertreterInnen von 160 Staaten vereinbart und definiert zum ersten Mal verbindliche Klimaschutz-Ziele. Industriestaaten reduzieren ihren Ausstoß bis 2012 um 5,2 Prozent (Durchschnitt der Jahre 2008–2012).

### Treibhausgase

... sind Spurengase in der Atmosphäre, die den Treibhauseffekt auslösen. Die wichtigsten natürlichen Klimagase sind Wasserdampf, Kohlendioxid und Methan.

### CO<sub>2</sub>-Äquivalente

... oder auch Treibhauspotenzial gibt an, wie viel eine festgelegte Menge eines Treibhausgases zum Treibhauseffekt beiträgt. Als Vergleichswert dient dabei Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>). Der Wert beschreibt die mittlere Erwärmungswirkung. Beispiel: Das CO<sub>2</sub>-Äquivalent für Methan beträgt bei einem Zeithorizont von 100 Jahren 25. Das bedeutet, dass ein Kilogramm Methan 25-mal stärker zum Treibhauseffekt beiträgt als ein Kilogramm CO<sub>2</sub>.

### Nachhaltige Energien

... nennt man Energieträger, die keine endlichen Ressourcen verbrauchen und nicht zum Treibhauseffekt beitragen. Sie erneuern sich ständig selbst. Beispiele: Biomasse, Erdwärme, Photovoltaik, Solarthermie, Wasser- und Windkraft.



## Inhaltsverzeichnis

 Atmosphärenforschung und Klimaforschung	
<b>Über den Wolken . . . . .</b>	<b>6</b>
Erstmals können Treibhausgase in der freien Atmosphäre gemessen werden.	
 Wissen im Bild	
<b>Die Erdatmosphäre . . . . .</b>	<b>8</b>
Eine Grafik gibt Einblick in die Lufthülle des Blauen Planeten.	
 Chemie	
<b>Zu wertvoll für den Tank . . . . .</b>	<b>10</b>
Ein Projekt erforscht die vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten von Mikroalgen.	
 Ethik	
<b>Der richtige Mix . . . . .</b>	<b>12</b>
Leopold Neuhold beleuchtet erneuerbare Energien unter ethischen Aspekten.	
 Umweltpsychologie	
<b>Smart gespart . . . . .</b>	<b>14</b>
Eine Studie klärt, ob Smart Meter den Energieverbrauch im Haushalt senken.	
 Klimafolgenforschung	
<b>Schnee von morgen . . . . .</b>	<b>16</b>
Ein Projekt entwickelt Szenarien zukünftiger Pistenbedingungen.	
 Klimafolgenforschung	
<b>Zeit sich anzupassen . . . . .</b>	<b>18</b>
ForscherInnen berechnen die Folgen des Klimawandels für die Landwirtschaft.	
 Nachhaltige Regionalentwicklung	
<b>Pedale mit Potenzial . . . . .</b>	<b>19</b>
Eine Studie zeigt Chancen für das E-Bike in der ländlichen Steiermark auf.	
 Umweltökonomie und Klimagerechtigkeit	
<b>Gerechte Klimapolitik . . . . .</b>	<b>20</b>
Ökonom Karl Steininger und Philosoph Lukas Meyer im Interview	
 Gesichter der Geschichte	
<b>Pionier im Eis . . . . .</b>	<b>22</b>
Polarforscher Alfred Wegener wurde 1924 Professor für Meteorologie in Graz.	
 AbsolventInnen-Portrait	
<b>Mit der Kraft der Natur . . . . .</b>	<b>24</b>
Birgit Birnstingl-Göttinger ist Geschäftsführerin von Sekem Energy.	
 Kurz & Bündig	
<b>Kurz &amp; Bündig . . . . .</b>	<b>29</b>
 Personalia	
<b>Personalia . . . . .</b>	<b>32</b>

## Impressum

### **Medieninhaber, Herausgeber und Verleger:**

Karl-Franzens-Universität Graz  
Universitätsplatz 3, 8010 Graz, Austria  
Telefon: ++43 (0) 316 / 380-1019  
Fax: ++43 (0) 316 / 380-9039  
E-Mail: unizeit@uni-graz.at  
[www.uni-graz.at/unizeit](http://www.uni-graz.at/unizeit)

**Grundlegende Blattlinie:** UNIZEIT versteht sich als Organ zur Förderung der inner- und außer-universitären Kommunikation.

**Chefredakteurin:** Mag. Gudrun Pichler  
**AutorInnen:** Mag. Klaus Höfler, Mag. Gerhild Kastrun, Mag. Andreas Schweiger, Norbert Swoboda, Mag. Konstantinos Tzivanopoulos, Martin Frank Walpot

**Gestaltung, Satz und Layout:** Simone Lindner

**Cover-Foto:** © Anton Balazs, iStockphoto

**Anzeigenleitung:** Mag. Gudrun Pichler  
Telefon ++43 (0) 316 / 380-1019  
E-Mail: gudrun.pichler@uni-graz.at

**Druck:** Universitätsdruckerei Klampfer  
St. Ruprecht / Raab

**Erscheinungsdatum:** März 2012

**Nachdruck** unter Quellenangabe erlaubt.

Namentlich gezeichnete Artikel geben immer die Meinung der Autorin oder des Autors wieder und müssen mit der Auffassung der Redaktion nicht identisch sein.

# Umwelt im Fokus



## Liebe Leserinnen und Leser!

Die Universität Graz verfolgt die Strategie, ihr Potenzial durch Kooperationen mit den anderen Hochschulen am Standort zu optimieren. Das gilt in besonderem Maße für die Forschung. Vier der insgesamt sieben Forschungsschwerpunkte der Uni Graz sind interuniversitär ausgerichtet und basieren auf einer intensiven Zusammenarbeit mit Arbeitsgruppen vor allem der TU Graz und der Medizinischen Universität Graz. Ziel ist es, Ressourcen am Standort zu bündeln und bestehende Expertise weiter auszubauen.

Diese Ausgabe der UNIZEIT ist dem interuniversitären Forschungsschwerpunkt „Umwelt und Globaler Wandel“ gewidmet, wobei die Auswahl der Beiträge seine interdisziplinäre Breite aufzeigen soll. Sie reicht von der globalen Erdbeobachtung mittels innovativer neuer Methoden bis zu den Folgen des Klimawandels für die Natur wie auch für die Volkswirtschaft. Von der Entwicklung „grüner“ Technologien

bis zur philosophischen Frage der Klimagerechtigkeit. Von der Analyse geeigneter Maßnahmen einer europäischen Klimapolitik bis zu ethischen Leitlinien für nachhaltige Energiegewinnung. An der Karl-Franzens-Universität wurden bereits 2005 mit der Gründung des Wegener Zentrums für Klima und Globalen Wandel Kompetenzen gebündelt. Der Schwerpunkt führt nun am Standort Graz über 20 Forschungsgruppen zusammen, die in zahlreichen Projekten an internationaler Spitzenforschung beteiligt sind.

Einen Schritt in Richtung Internationalisierung hat auch die UNIZEIT gesetzt. Von nun an erscheint jeder Beitrag mit einer englischen Zusammenfassung.

„Vier der sieben Forschungsschwerpunkte der Universität Graz sind interuniversitär ausgerichtet. Ziel ist es, Ressourcen am Standort zu bündeln und bestehende Expertise weiter auszubauen.“



Ihre Christa Neuper  
Rektorin der  
Karl-Franzens-Universität Graz

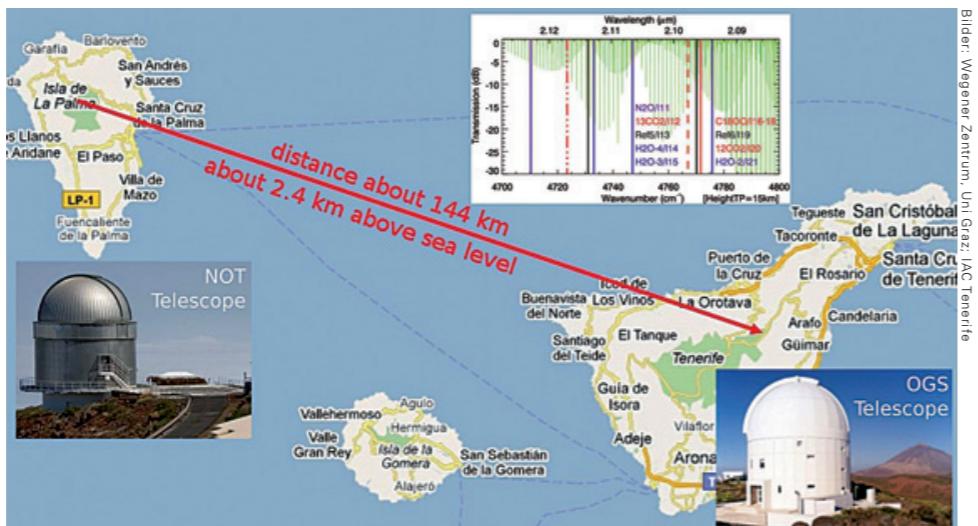
# Über den Wolken

Am Wegener Zentrum für Klima und Globalen Wandel der Universität Graz haben ForscherInnen eine revolutionäre Methode entwickelt, die es erstmals erlaubt, Treibhausgas-Konzentrationen in der freien Atmosphäre zu messen. Damit lässt die sogenannte „Mikrowellen- und Infrarotlaser-Okkultation“ auf tiefere Einsichten zu den weltweiten Klimänderungen hoffen. Ihre Feuerprobe hat die Theorie bereits bestanden.

von Gudrun Pichler

**17.** Juli 2011, 23.50 Uhr: Drei ForscherInnen des Wegener Zentrums für Klima und Globalen Wandel der Uni Graz sitzen in Observatorien auf La Palma und Teneriffa, 2400 Meter über dem Meer, und jubeln. Sie haben gerade das erste Infrarotlaser-Signal empfangen, das im Rahmen einer bahnbrechend neuen Messmethode Aufschluss über die Konzentration von Treibhausgasen in der Atmosphäre gibt. Was Univ.-Prof. Dr. Gottfried Kirchengast, Dr. Susanne Schweitzer und Dipl.-Ing. Veronika Proschek auf dem Bildschirm vor sich sehen, sind die charakteristischen Absorptionslinien, wie sie Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ) und Methan hervorrufen, wenn sie von einem Infrarotlaser durchquert werden. Das bedeutet: Die Methode funktioniert!

**Zündende Idee.** Bis zu diesen ersten Tests auf den Kanarischen Inseln war es ein weiter Weg. „Ein Bubentraum ist für mich in Erfüllung gegangen“, erzählt Gottfried Kirchengast, Leiter des Wegener Zentrums, nicht ohne Emotionen. Er ist der Vater der Methode, die es erstmals möglich macht, global und über lange Zeiträume hinweg



Um Treibhausgase in der Atmosphäre zu messen, schickten Grazer ForscherInnen Infrarotlaser-Signale von La Palma nach Teneriffa.

die Treibhausgas-Konzentrationen in der freien Atmosphäre – beginnend ab zwei Kilometer Höhe – zu messen. Und das mit größter Genauigkeit. 2004 hatte der Forscher die zündende Idee. Mit einem internationalen Team, gefördert durch die Europäische Weltraumorganisation ESA und die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG, hat Kirchengast seitdem daran gearbeitet, seine Hypothese wissenschaftlich zu untermauern und die Voraussetzungen für ihre Umsetzung zu schaffen.

So revolutionär ist diese Methode, dass es Jahre brauchte, die Scientific Community zu überzeugen. Anfang Juli 2011 war es dann endlich so weit: In den „Geophysical Research Letters“, einem führenden Fachjournal, wurde die „Mikrowellen- und Infrarotlaser-Okkultation“ nach vielen strengen Evaluationen erstmals publiziert.

**Gedämpfte Signale.** Die Messmethode beruht auf dem Prinzip der Verdunkelung (lateinisch *occultatio*: das Verbergen) von Mikrowel-

len- und Infrarotlaser-Signalen, die von niedrig fliegenden Satelliten (Low Earth Orbit – LEO) in 500 bis 600 Kilometer Höhe ausgesandt und empfangen werden. Auf ihrem Weg durch die Atmosphäre werden sie gebrochen und teilweise absorbiert, so dass sie gedämpft ankommen. „Aufgrund ihrer quantenmechanischen Eigenschaften absorbieren die verschiedenen Treibhausgase – wie  $\text{CO}_2$ , Methan, Lachgas, Ozon und Wasserdampf – die Infrarotlaser-Signale auf ganz bestimmten Wellenlängen stark und dazwischen fast gar nicht. Jedes Gas hat daher eigene charakteristische Absorptionslinien“, erklärt Kirchengast. Auch die Windstärke lässt sich auf diese Weise bestimmen.

Pionierarbeit leistete auf diesem Gebiet Susanne Schweitzer, die im Rahmen ihrer Dissertation jene Absorptionslinien identifizierte, die für die Infrarotlaser-Okkultation überhaupt in Frage kommen. „Im möglichen Bereich des Kurzwellen-Infrarot gibt es über hunderttausend Linien, jedoch nur wenige Dutzend waren letztlich geeignet“, berichtet

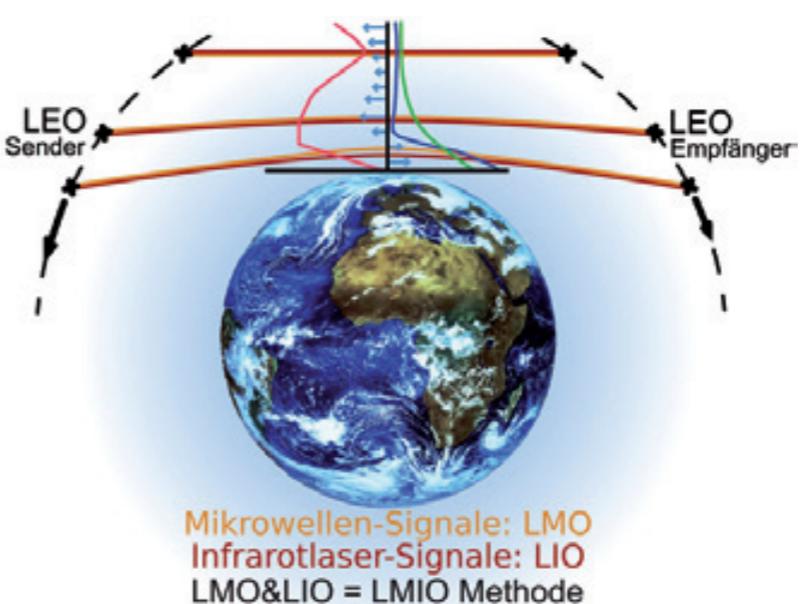
Schweitzer von der Suche nach den Stecknadeln im Heuhaufen. Informationen über Temperatur, Druck und Feuchte liefert die Mikrowellen-Okkultation. „Alle diese Daten weisen eine Qualität auf, die selbst ausgesuchte Bodenstationen mit rein lokaler Messung schwer erreichen“, betont Kirchengast.

**Erste Tests.** Mitte Juli 2011 machten die Grazer WissenschaftlerInnen mit ersten Messungen vom Boden aus die Probe aufs Exempel. Warum auf den Kanarischen Inseln? „Weil dort ideale Bedingungen herrschen“, so Kirchengast. Am Kraterrand des Roque de los Muchachos auf La Palma installierte er mit ProjektpartnerInnen der Universitäten York und Manchester eine Sendestation. Von dort schickten die ForscherInnen Infrarotlaser-Signale über 144 Kilometer zu einem Teleskop der ESA im Observatorium del Teide auf Teneriffa. In einer Höhe von 2400 Meter befanden sie sich bereits in der freien Atmosphäre und stets über den Wolken. Gemessen wurde nachts, denn die Strahlung der Sonne hätte den Signalempfang gestört. Um die Tests möglichst kostengünstig zu gestalten, wählten Kirchengast und

sein Team für ihre Messungen nur die zwei wichtigsten Treibhausgase –  $\text{CO}_2$  und Methan – aus. Zur Kontrolle führten ProjektpartnerInnen vom Max-Planck-Institut in Jena bei der Sende- und der Empfangsstation Vergleichsmessungen am Boden durch.

Eines können die ForscherInnen aufgrund der Ergebnisse auf jeden Fall sagen: Die Infrarotlaser-Okkultation hat den ersten Praxistest bestanden. Die detaillierte wissenschaftliche Auswertung wird im Lauf des Jahres 2012 publiziert. In einem nächsten Schritt soll die Methode unter Weltraumbedingungen getestet werden. Dazu ist geplant, ein Sendegerät auf einem LEO-Satelliten zu montieren. Auffangen könnte man die Signale entweder von einer hoch genug gelegenen Bodenstation oder von einem Empfänger in einem Flugzeug. Kirchengast ist überzeugt, dass sich die Methode auch in weiteren Versuchen bewähren wird: „Die Mikrowellen- und Infrarotlaser-Okkultation hat das Potenzial, zur Referenzmethode für das Klima-Monitoring im 21. Jahrhundert zu werden.“

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



Aus Brechung und Absorption der Infrarotlaser- und Mikrowellen-Signale lassen sich Profile von Treibhausgasen und anderen Klimavariablen ableiten.

## Gottfried Kirchengast

Foto: Sissi Fürgler ... ist seit 2003 Professor für Geophysik an der Uni Graz. Der START-Preisträger 1998 leitet seit 1996 die Forschungsgruppe für Atmosphärenforschung und Klimasystem und seit 2005 das von ihm initiierte Wegener Zentrum für Klima und Globalen Wandel. 2008 wurde Kirchengast zum Mitglied der Österreichischen Akademie der Wissenschaften ernannt. [www.uni-graz.at/gottfried.kirchengast](http://www.uni-graz.at/gottfried.kirchengast)

## Above the clouds

The Wegener Center for Climate and Global Change at the University of Graz has developed the revolutionary method of microwave and infrared-laser occultation. With this method, it is possible for the first time to measure concentrations of greenhouse gases, wind, pressure, temperature and humidity in the free atmosphere globally with unprecedented accuracy and long-term stability.

The method is based on low-earth orbit satellites sending and receiving microwave and infrared-laser signals. On their way through the atmosphere the signals are partially absorbed. “The different greenhouse gases absorb the infrared-laser signals at specific wavelengths only. Therefore, each gas has very characteristic absorption lines”, explains Professor Gottfried Kirchengast, head of the Wegener Center and inventor of the method. Wind speed can also be measured in this way. Microwave occultation provides data on temperature, pressure and humidity. First test measurements performed on the Canary Islands in July 2011 have shown that the method works.

# Die Erdatmosphäre

In der Thermosphäre steigt die Temperatur bis in 400 km Höhe, weil extreme UV- und Röntgenstrahlung absorbiert werden. Ab dieser Höhe bleibt sie konstant. Abhängig von der Sonnenaktivität kann sie bis zu 1700 °C betragen. Aufgrund der geringen Luftpumpe ist die Hitze aber nicht fühlbar.

Ab etwa 500 km Höhe beginnt die Exosphäre, in der die Luft so dünn wird, dass die Teilchen ins Weltall entweichen können.



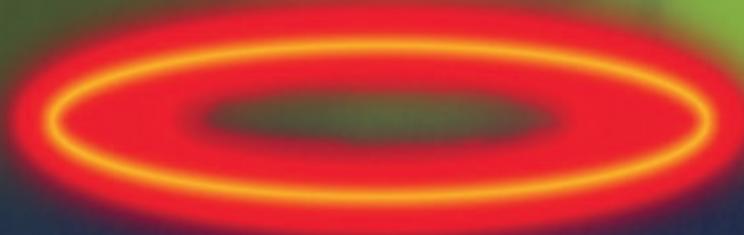
Polarlichter entstehen, wenn elektrisch geladene Teilchen – hauptsächlich Elektronen – in den Polargebieten auf die oberen Schichten der Erdatmosphäre treffen und dort die Sauerstoff- und Stickstoffmoleküle zum Leuchten anregen. Sie sind in einem ringförmigen Gebiet rund um die magnetischen Pole der Erde zu sehen.



In der Thermosphäre umkreisen unter anderem die Internationale Raumstation ISS (oben) und GOCE (links), ein Satellit der europäischen Weltraumbörde ESA zur Vermessung des Schwerkiefeldes der Erde, den Blauen Planeten. Die Grenze zum Weltraum wurde in einer Höhe von 100 km festgelegt. Diese international anerkannte Definition ist mehr oder weniger willkürlich und basiert auf keinem physikalischen Kriterium.

Ansammlungen von Eiskristallen in der Mesopause können das Phänomen der Nachtleuchtenden Wolken hervorrufen. Aufgrund ihrer großen Höhe werden sie auch nach Sonnenuntergang von der schräg unter dem Horizont stehenden Sonne angestrahlt.

Über heftigen Gewitterzellen kann es in rund 90 km Höhe zu elektrischen Entladungen kommen, die sich in Bruchteilen einer Millisekunde ringförmig bis zu 500 km ausbreiten. Die sogenannten „Elves“ (Elfen) erscheinen oft gemeinsam mit Roten Kobolden.



Mesopause

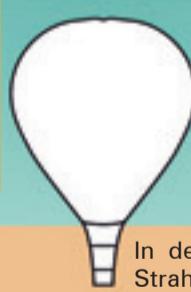
In der Mesosphäre nimmt die Temperatur mit der Höhe wieder ab. An der Mesopause, der Grenzfläche zur Thermosphäre, werden mit bis unter -100 °C die niedrigsten Temperaturen in der Atmosphäre erreicht.

Die Leuchtpur von Meteoren (Sternschnuppen) beginnt meist in der unteren Thermosphäre und reicht bis in die Mesosphäre.

„Red Sprites“ (Rote Kobolde) sind aufwärts verlaufende, rot leuchtende Entladungen, verursacht durch starke Blitze in darunter liegenden Gewitterwolken. Sie sind ab einer Höhe von etwa 70 km zu sehen und reichen bis zu 20 km nach oben.

Wetterballons transportieren Messgeräte zur Wetterbeobachtung. Sie steigen bis in rund 30 km Höhe und dehnen sich dabei durch den sinkenden Luftdruck auf einen Durchmesser von über 12 m aus, bevor sie platzen und die Sonde mit einem Fallschirm zu Boden sinkt.

Im August 1960 stellte der US-Amerikaner Joseph Kittinger einen bis heute ungebrochenen Rekord auf: Er sprang mit einem Fallschirm aus einem Ballon in etwa 31 km Höhe. Im freien Fall erreichte er fast 1000 km/h.



„Blue Jets“ (Blaue Strahlen) sind weißblaue, stichflammenähnliche Entladungen. Sie springen aus der Obergrenze eines Gewitterwolken-turms heraus, dauern Zehntelsekunden und ragen bis zu 25 km in die Höhe.

Stratopause

In der Stratosphäre nimmt die Temperatur wieder zu, von zirka -60 °C bis auf knapp unter 0 °C, weil die Ozonschicht UV-Strahlung absorbiert. Dabei wird elektromagnetische Strahlung in Wärme umgewandelt.

Wetterballons transportieren Messgeräte zur Wetterbeobachtung. Sie steigen bis in rund 30 km Höhe und dehnen sich dabei durch den sinkenden Luftdruck auf einen Durchmesser von über 12 m aus, bevor sie platzen und die Sonde mit einem Fallschirm zu Boden sinkt.



In der Ozonschicht wird unter Einwirkung der UV-Strahlung der Sonne Sauerstoff in Form von O<sub>2</sub> in O<sub>3</sub> (Ozon) umgewandelt. Die hohe Ozon-Konzentration absorbiert UV-Strahlung, insbesondere UV-B, sodass nur ein kleiner Teil zur Erdoberfläche gelangt.



Thermosphäre  
85 – 500 km

Mesosphäre  
50 – 85 km

Stratosphäre  
12 – 50 km

Troposphäre  
0 – 12 km

# Zu wertvoll für den Tank

Die Nutzung von Mikroalgen als vielseitige Energie- und Wertstoffquelle steht im Zentrum eines gemeinsamen Forschungsprojekts von Karl-Franzens-Universität, TU Graz und Joanneum Research. Die WissenschaftlerInnen warnen vor einer einseitigen und wenig effizienten Verschwendungen wertvoller Biomasse als Treibstoff und sind anderen Veredelungsmodellen auf der Spur.

von Klaus Höfler

Die Euphorie kannte keine Grenzen. Algen wurden als die neuen Retter für drohende Energieversorgungsgespanne der Konsumgesellschaft gefeiert. Man glaubte, mit dem rasant nachwachsenden Rohstoff – Algen können ihre Masse binnen 24 Stunden verdoppeln – dem Nutzungskonflikt „food versus fuel“, dem andere Biokraftstoffquellen wie Soja ausgesetzt sind, erfolgreich aus dem Weg gehen zu können.

Mittlerweile ist die blinde Begeisterung abgeschmolzen. Es dominiert eine differenziertere wissenschaftliche Analyse des tatsächlichen Potenzials einer wirtschaftlich sinnvollen Verwendung von Algen. Der Trend geht dabei eindeutig weg von einer einseitigen Nutzung als Energieträger. „Algen sind zu wertvoll, um sie nur zu verheizen“, mahnen Ao.Univ.-Prof. Dr. Martin Mittelbach und Dr. Sigurd Schober vom Institut für Chemie der Karl-Franzens-Universität Graz. In einem gemeinsamen vom Zukunftsfonds des Landes Steiermark geförderten Projekt mit der Technischen Universität Graz und Joanneum Research ist man seit zwei Jahren damit beschäftigt, optimale Anzuchtstrategien dieses biogenen Rohstoffs zu

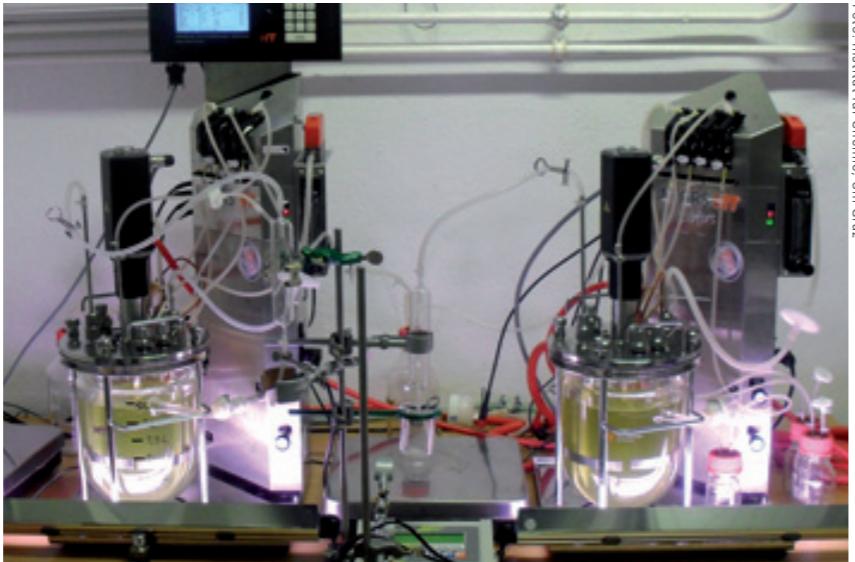


Foto: Institut für Chemie, Uni Graz

**Im Photobioreaktor wachsen und vermehren sich die Mikroalgen (li.) und entwickeln dann unter Nahrungsentzug ihre wertvollen Inhaltsstoffe (re.).**

entwerfen sowie Wertstoffextraktion und Charakterisierung zu untersuchen. Ziel ist eine möglichst schonende Gewinnung der trockenen Algenbiomasse.

**Anzucht im Labor.** Als Alternative zu der konventionellen Methode, bei der Algen in sonnensicheren Gegenden wie Israel oder Hawaii in großen offenen Tanks Sonnenlicht absorbieren beziehungsweise Kohlenstoff aus der Luft und dem Wasser aufnehmen, um Biomasse aufzubauen, haben die Grazer WissenschaftlerInnen einen eigenen Photobioreaktor entwickelt. Die Vorteile: Man kann sich unabhängig von klimatischen Einflussfaktoren und ohne Verunreinigungen auf spezielle Algen konzentrieren. Im konkreten Fall auf den marinen Algenstamm *Nannochloropsis oculata*, einen von rund 100.000 verschiedenen Spezies, die es allein unter den Mikroalgen gibt und die sich durch einen hohen Gehalt an Omega-3-Fettsäuren auszeichnen. Durch gezielte Fütterung bezie-

hungsweise Anzucht und Prozessbedingungen können Speicherstoffe künstlich in die Höhe getrieben werden. Dafür braucht es allerdings ein sensibles Zusammenspiel aus entsprechenden Nährstoffen, Licht und Temperatur, das in dem zweistufigen Photobioreaktor in verschiedenen Konstellationen simuliert werden kann. Danach werden die Algen getrocknet – aus einem Liter Wasser kann man zur Zeit rund vier Gramm Trockenmasse gewinnen – und mit chemischen Lösungsmitteln die Fettanteile extrahiert.

Schwerpunktmäßig analysiert man im Anschluss die Extrakte im Hinblick auf ihre Zusammensetzung. Der Proteingehalt wird zur Prozessführung mit dokumentiert. Chlorophyll und andere Pigmente sind ebenfalls potenzielle wertvolle Inhaltsstoffe der Extrakte. Mittelfristiges Ziel sind anwendungsorientierte Versuche in größerem Maßstab, um mehr Material für eine Prozessoptimierung zur Verfügung zu haben. Das neben den Omega-

3-Fettsäuren enthaltene Öl kann nämlich erst nach einer entsprechenden Aufbereitung und Reinigung für Biodiesel verwendet werden. „Projekte, die nur die Treibstoffgewinnung im Auge haben, sind daher nicht sehr sinnvoll“, schlussfolgert Mittelbach und Schober vergleicht: „Das wäre so, als würde man aus Edelhölzern Pellets produzieren.“ Denn ähnlich wie

aus Algen gewonnenen Öle gilt, sie als „biologische Öle nicht-tierischer Herkunft“ vermarkten zu können.

**Schlüterschluss.** Entsprechend groß ist aber auch die internationale Konkurrenz. Neben Japan, wo es eine lange Tradition in der Nutzung von Algen gibt, und Israel wird vor allem in den USA wegen des hohen Erdölpreises und der steigenden



Foto: Verashine - iStockphoto

**Als Nahrungsergänzungsmittel werden Algen mit ihren Omega-3-Fettsäuren und anderen Ölen sehr geschätzt und bringen hohe Gewinne.**

bei Soja eignet sich nur ein Bruchteil für die Treibstoffgewinnung.

**Vielfältige Nutzung.** Die beiden Experten drängen daher auf ein Umdenken weg von der Biokraftstoff-Fokussierung auf eine möglichst differenzierte Nutzung der Nebenprodukte. Ihr Umkehrschluss: Je höherwertig die Produkte, beispielsweise für den Nahrungsmittel-, Pharmazie- oder Kosmetikbereich, desto wahrscheinlicher ist es, dass Algen auch zu Treibstoff verarbeitet werden. Schon jetzt unbestritten ist der ökonomische Wert als Nahrungsergänzungsmittel: Auf rund eine Milliarde Euro bei jährlichen Wachstumsraten im zweistelligen Prozentbereich schätzen die Grazer Experten das Potenzial. Als ein Vorteil der

Energienachfrage intensiv in diesem Bereich geforscht. In Europa hängt man diesbezüglich ein bisschen hinten nach.

Durch den Zusammenschluss zum Forschungskonsortium „Photochem“ haben die TU Graz, Joanneum Research und die Karl-Franzens-Universität aber ihre Schlagkraft weiter verstärkt. Die Wurzeln dieses Schlüterschlusses reichen weit zurück. Schon seit 20 Jahren existiert eine von Martin Mittelbach mit initiierte Arbeitsgemeinschaft für ressourcenschonende und nachhaltige Technologien. „Anfangs wurden wir belächelt“, erinnert sich der Grazer Forscher: „Heute gibt es das Masterstudium ‚Technische Chemie‘ mit dem Wahlmodul ‚Renewable Resources‘.“

## Martin Mittelbach

... ist Außerordentlicher Universitätsprofessor an der Uni Graz und leitet seit 1993 die Arbeitsgruppe (AG) „Nachwachsende Rohstoffe“.



## Sigurd Schober

forscht in der AG „Nachwachsende Rohstoffe“ und koordiniert unter anderem das Projekt „Photochem“ an der Uni Graz.

## Too valuable for the tank

Using algae as a versatile source of energy and resources is the focus of a joint research project of the University of Graz, Graz University of Technology, and Joanneum Research. The scientists are warning against wasting valuable biomass for fuel, and are in search of other models of refinement.

For two years now, the researchers have been devising ideal strategies for growing algae, at the same time investigating the extraction of resources and characterisation. The aim is resource-conserving extraction and subsequent treatment of the dry algal biomass. Professor Martin Mittelbach and Sigurd Schober from the Department of Chemistry at the University of Graz are concentrating their efforts on the microalga strain *Nannochloropsis oculata*. In a photobioreactor developed by the project partners, they are investigating how selective feeding, combined with light and temperature, can increase the resource yield. Omega-3 fatty acids and other oils can also be used in the foodstuffs, pharmaceutical and cosmetics industries.

# Der richtige Mix

Der Theologe Leopold Neuhold setzt sich an der Karl-Franzens-Universität Graz mit ethischen Perspektiven in der Energiefrage auseinander. Er sagt: „Der Mensch kann durch sein Handeln viel bewirken, und diese Wirkungen bedürfen einer Überprüfung.“

von Konstantinos Tzivanopoulos

**D**er österreichische Liedermacher und Sänger Hubert von Goisern kritisiert in seinem aktuellen Hitparaden-Lied „Brenna tuat's guat“ den problematischen Umgang mit erneuerbaren Energien. Offenlich wird diese Verschwenung dann sichtbar, wenn wir unsere Autos mit Treibstoff fahren, den wir aus Rapsöl gewinnen, oder das Nahrungsmittel Weizen verbrennen, damit wir im Winter nicht frieren.

Der richtige und effiziente Umgang mit erneuerbaren Energien will gelernt sein, und der ethische Zugang zu diesen Fragen ist Mittelpunkt der Forschungen von Univ.-Prof. Dr. Leopold Neuhold vom Institut für Ethik und Gesellschaftslehre der Karl-Franzens-Universität Graz. Im Gemeinschaftsprojekt „Triple E: Erneuerbare Energie und Ethik“, das der Theologe gemeinsam mit Joanneum Research und der Technischen Universität Graz durchführt, beleuchtet er Fragen aus der ethischen Perspektive in der Gewinnung und im Verbrauch von erneuerbaren Energien.

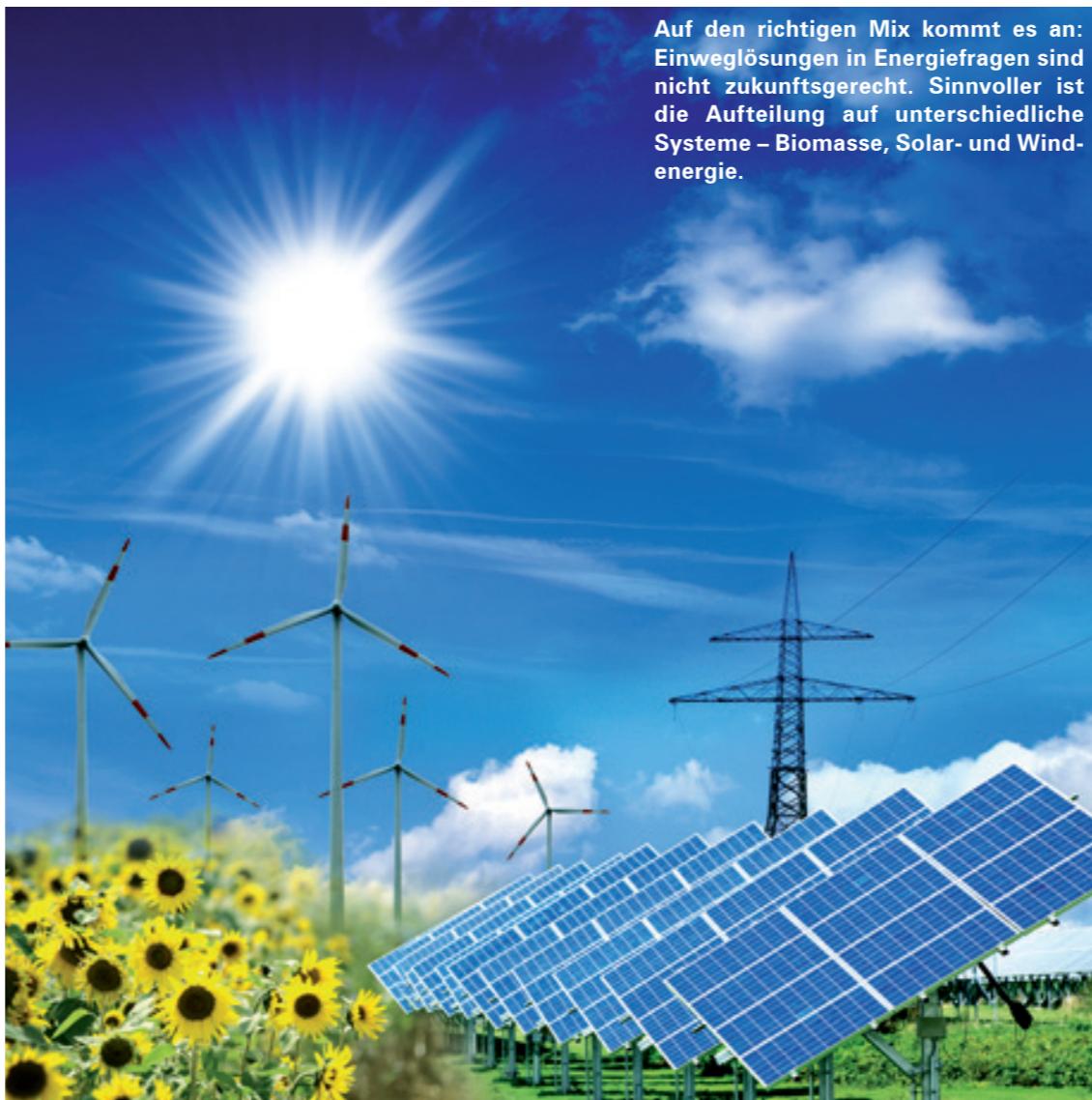
In der Ethik ist das Prinzip der Nachhaltigkeit als ein Orientierungsprinzip zentral; es gilt der Grundsatz: Man muss so wirtschaften, dass zukünftige Generationen ungefähr unter gleichen Bedingungen leben wie die Menschen heute. Auch in der christlichen Gesellschaftsleh-

re wird der Begriff Nachhaltigkeit vermittelt und bereits früh, zum Beispiel im Schulunterricht, an die nächste Generation weiterzugeben versucht.

Angeregt wurde die Diskussion um „Energie und Ethik“ auch durch das Thema Klimawandel, der durch die aktuellen Formen der Energiegewinnung und des Energieverbrauchs beschleunigt werde, erklärt Neuhold. Der Wandel wird aber nicht alleine durch den Menschen vorangetrieben, sondern ist auch auf natürliche Zyklen zurückzuführen. Der Wissenschaftler betont, dass es die Aufgabe der Ethik sei, das Bewusstsein im Umgang mit Ressourcen in der Gesellschaft zu schärfen. „Der Mensch beeinflusst mit seinem Handeln direkt und indirekt seine Umwelt und andere.“

**Multifaktorielles System.** Es stellt sich in diesem Zusammenhang die Frage: Wie beeinflusste ich richtig? „Bei Energiegewinnung und -verbrauch handelt es sich um ein multifaktorielles System mit unterschiedlichen Bezugspunkten. Die dadurch bedingten Herausforderungen können nur in umfassenden Strategien gelöst werden“, erklärt der Theologe und führt aus: „Ein zentraler Bereich darin ist der Lebensstil. Es muss die Frage gestellt werden, wie wir in unseren Breiten mit Energie umgehen und wie wir sie verbrauchen.“

Der Mensch muss erkennen, dass mit seinem Energieverbrauch auch Wirkungen verbunden sind, die in Zukunft auf Umwelt und System einen wesentlichen Einfluss haben. Der Wissenschaftler nennt ein Beispiel: „Welche Lasten entstehen nachfolgenden Generati-



Auf den richtigen Mix kommt es an: Einweglösungen in Energiefragen sind nicht zukunftsgerecht. Sinnvoller ist die Aufteilung auf unterschiedliche Systeme – Biomasse, Solar- und Windenergie.

Foto: Thautimages – Fotolia.com

Und: „Gewinne Energie zukunftsgerecht“, also wie kann die heutige Form der Energiegewinnung die künftige positiv beeinflussen? Von großer Bedeutung in dieser Debatte ist auch der Imperativ „Gewinne Energie umweltgerecht und mitweltgerecht.“ Und zwar in einer Form, die die Umwelt nicht so sehr belastet. „Erneuerbare Energie ist aber nicht gleich erneuerbare Energie“, betont Neuhold. „Wenn wir tonnenweise Mais anbauen für die Energiegewinnung, ist das aus ethischer Sicht nicht umweltgerecht.“ Ebenso wenig wie gewisse Formen der Produktion von Biodiesel: Alleine der Energieeinsatz, der für den Anbau aufgewendet werden muss, sei oft enorm. „Oder die Gewinnung seltener Erden, um Solarzellen zu erzeugen. Was sich auf den ersten Blick als begrüßenswert darstellt, hat immer auch Nebenwirkungen.“

**Energiemix.** Einweg-Energielösungen sind nicht zukunftsgerecht: „In den 1950er-Jahren sprach die Menschheit bei Atomenergie von sauberer Energie, und sie war teilweise euphorisch. Heute wirft man – gerade nach Tschernobyl und Fukushima – einen vollkommen anderen Blick darauf“, sagt der Ethiker. „Realistischer ist da eher ein Energiemix.“ Der Einsatz mehrerer Energieformen – Biomasse, Wind- oder Solarenergie – gleichzeitig hat den Vorteil, dass eine Revision dieses Mixes bei Schwierigkeiten leichter ist und die Versorgungssicherheit steigt. Der ideale Mix existiert nicht, ebenso wenig die Energieform der Zukunft. Neuhold sieht aber Tendenzen zum Verbrennen von Hausmüll oder zur gezielten Nutzung von Biomasse. „Entscheidend wird ohnehin sein, weitgehend energieautark zu werden“, meint er. Die Unabhängigkeit von fossilen Brennstoffen wird gerade in Krisenzeiten immer wichtiger.

## Leopold Neuhold



Foto: Gerd Neuhold, Sonntagsblatt

... ist Professor für Ethik und Gesellschaftslehre an der Katholisch-Theologischen Fakultät der Universität Graz. Zu den Forschungsgebieten des Theologen gehört unter anderem die Betrachtung ethischer Perspektiven in Energiefragen. Dazu arbeitet Neuhold in interfakultären und interuniversitären Projekten mit KollegInnen unterschiedlicher Fachrichtungen zusammen.

## The right mixture

Using renewable energies will become even more important in future. In view of the visible consequences of climate change, society must today consider the technologies of tomorrow and beyond. However, it is often overlooked that implementing renewable energies in existing systems entails certain difficulties or that renewable energy is not always compatible with people or the environment.

Three leading-edge Styrian research institutes, the University of Graz, Joanneum Research, and Graz University of Technology, have now joined forces in the “Triple E: Renewable Energy and Ethics” project to investigate the social issues posed by sustainable forms of energy.

One part of this project is the electronic tool “RegiOpt” designed to help regional decision makers choose the appropriate form of energy. Also in this context, Leopold Neuhold, professor at the Faculty of Theology of the University of Graz, examines the ethical perspectives of generating and using energy.

# Smart gespart

Langfristig sollen sie allen Haushalten vorgeschrieben werden: die Smart Meter zum „intelligenten“ Messen des Energieverbrauchs. Wie diese technischen Maßnahmen das Verhalten von Privathaushalten beeinflussen, wird jetzt in einem Forschungsprojekt am Weger Zentrum der Universität Graz untersucht.

von Norbert Swoboda

Der Energieverbrauch steigt immer noch. Trotz Rohstoffsorgen, Klimawandel-Ängsten und der Forderung, CO<sub>2</sub>-Emissionen einzusparen. Was kann da der/die Einzelne tun? Eine Lösung soll künftig das Smart Meter bringen, die EU wird es mittelfristig flächendeckend vorschreiben. Smart Meter messen nicht nur den Energiefluss und dienen zur externen Steuerung der Energieversorger, sondern sollen auch das Verhalten der KundInnen beeinflussen: Im Haushalt selbst kann man ablesen, wie viel Energie gerade im Moment verbraucht wird, welche Kosten zu welcher Zeit anfallen und ob der Energieverbrauch höher oder niedriger als im Vorjahr ist.

Soweit die Theorie. Technisch ist die Sache auch längst gelöst. Doch wie kommt das in den Haushalten an? Verändert die Sichtbarmachung des Energieverbrauchs tatsächlich das Verbrauchsverhalten? Wie groß sind die Einsparungen, und reichen diese aus, um Menschen dazu zu motivieren, die Smart Meter auch wirklich zu nutzen? All das sind Fragen, die letztlich wohl entscheidend sein werden, wenn diese Technologie tatsächlich zu Einsparungen führen soll. Gemeinsam mit mehreren Forschungsgruppen

wird die soziale Akzeptanz am Weger Zentrum für Klima und Globalen Wandel der Uni Graz untersucht. Projektleiter ist Dr. Sebastian Seebauer. Der Psychologe interessiert sich dafür, wie sich das Verhalten der Testhaushalte entwickelt und von welchen Faktoren es abhängt, ob das Smart Meter Wirkung zeigt. Das Projekt ist die Begleitforschung zu einem Testlauf dreier Energieversorger und eines Smart-Meter-Herstellers, die im Raum



Ein Smart Meter gibt in Echtzeit Auskunft über den Energieverbrauch im Haushalt.

Foto: ubitronix

Graz, Klagenfurt und Feldbach 300 Geräte in Haushalten installieren und über ein ganzes Jahr das Verhalten der VerbraucherInnen statistisch erfassen. Die Teilnahme ist freiwillig.

**Einsparungen.** Insgesamt ist das Potenzial beachtlich: In den heimischen Haushalten entstehen etwa 8,3 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente allein für Raumwärme und sonstigen Kleinverbrauch. Das

entspricht knapp zehn Prozent der gesamten Treibhausgas-Emissionen in Österreich. In anderen europäischen Feldversuchen hat sich bereits gezeigt, dass durch Smart Meter eine Einsparung von rund fünf Prozent erreicht werden kann – das entspricht etwa 400.000 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten. Zum Vergleich: Ein „durchschnittliches“ Auto emittiert pro Jahr rund vier Tonnen. Bei einem Durchschnittshaushalt bewegen sich die Einsparungen im Bereich von 15 bis 20 Euro pro Jahr. Freilich bleibt die Frage, ob sie nicht von erhöhten Zählergebühren aufgefressen werden. In diesem Pilotprojekt stellen die Energieversorger die Smart Meter gratis zur Verfügung. Die Bereitschaft, Energie zu sparen, hängt aber nicht nur von der Aussicht auf finanzielle Gewinne ab. „Ebenso wichtig ist das laufende Feedback zum Energieverbrauch. Haushalte können so lernen, welche ihrer Alltagsgewohnheiten mit welchen Verbräuchen verbunden sind“, so Seebauer.

Es gehe nicht darum herauszufinden, ob diese Technologie funktioniert, sondern wie sie funktioniert.

„Damit sollen der Politik Grundlagen in die Hand gegeben werden, um nationale und regionale Maßnahmen treffen zu können“, umreißt der Grazer Wissenschaftler das Ziel der Studie, an der auch Mag. Angelika Kufleitner aus der Forschungsgruppe am Weger Zentrum mitarbeitet. Weitere PartnerInnen sind das IFZ – Interuniversitäres Forschungszentrum für Technik, Arbeit und Kultur, Joanneum Research, die Grazer Energieagentur und die Österreichische Akademie der Wissenschaften. Gefördert wird das Projekt aus dem Österreichischen Klima- und Energiefonds.



Ein durchschnittlicher Haushalt könnte mit einem Smart Meter rund 15 bis 20 Euro pro Jahr an Energie- und Stromkosten einsparen.

**Erhebungen.** Das Smart Meter verfolgt laufend den Energieverbrauch – sowohl von Strom als auch von Fernwärme und Gas – und stellt diese Daten direkt zur Verfügung. Eine entsprechende Software zeigt den aktuellen Verbrauch im Sekundentakt auf. Am Beginn des Versuchs steht eine Befragung über das Verbrauchsverhalten und meist auch eine Energieberatung. Nach Abschluss des Testlaufes erfolgt eine zweite Befragung: „Sie enthält ein Wissensquiz, das zeigen soll, wie weit die TeilnehmerInnen über ihre Handlungsoptionen zum Energiesparen Bescheid wissen“, so Seebauer. Zudem werden die Haushaltsgeräte erfasst, die Zusammensetzung des Haushaltes, der Baustandard, aber auch umweltbewusste Einstellungen und Technikaffinität. Gerade über diese Aspekte ist bislang noch sehr wenig bekannt.

Während der Testphase erhalten die TeilnehmerInnen über eine Website Einblick in ihren momentanen Verbrauch – in Kilowattstunden (kWh), Euro und CO<sub>2</sub>-Äquivalente: „Es zeigt sich, dass die Selbstverpflichtung zu einem Einsparziel der entscheidende Antrieb sei, das persönliche Verhalten umzustellen.

Foto: VRD – Fotolia.com

## Sebastian Seebauer

... untersucht als Psychologe Einflussfaktoren auf individuelles Umweltverhalten und evaluiert verschiedene Umweltmaßnahmen.

## Angelika Kufleitner

... ist Soziologin und forscht zum Einfluss persönlicher und sozialer Normen auf klimafreundlichen Konsum.



## Smart savings

Household energy consumption is increasing despite concerns over raw materials and fears of climate change. A future solution is to be provided by the Smart Meter, that the EU is planning to make obligatory in all households in the medium term. Smart meters measure energy consumption, allow the utility to control the unit externally, and are also intended to influence customer behaviour: householders can read off how much energy is currently being used, what costs are incurred at which times of day, and if their energy consumption is higher or lower than the year before. Styria and Carinthia are currently testing the use of smart meters in 300 households. The aim of an accompanying research project headed by Sebastian Seebauer at the Weger Center of the University of Graz is to find out whether test households do in fact consume energy more efficiently and which factors drive behavioural change. The test run, which will be concluded in June 2012, has already made one thing clear: the key motivation for adopting a more effective use of energy is self-commitment for a realistic savings target.

# Schnee von morgen

Die Winter werden wärmer und Schnee zur Mangelware. Damit sich die Tourismusbetriebe an die sich verändernden Bedingungen anpassen können, untersucht ein Projektteam unter der Leitung des Grazer Geographen Ulrich Strasser die Auswirkungen des Klimawandels auf zukünftige Pistenbedingungen. Die entwickelten Szenarien sollen den Regionen helfen, die Wintersaison unter den neuen Vorgaben bestmöglich zu nutzen.

von Martin Frank Walpot



Foto: Steiermark Tourismus / Himsi

**Der Klimawandel macht dem Wintertourismus zu schaffen. ForscherInnen unterstützen Betriebe bei der Entwicklung neuer Strategien.**

Volle Pisten lassen die Auswirkungen des Klimawandels leicht vergessen: Die Winter werden immer kürzer und schneeärmer. Ein Umstand, den Skibetriebe mit der kostspieligen Produktion größerer Mengen von Kunstschnee kompensieren müssen. Damit die Unternehmen bei saisonalen Entscheidungen möglichst wirtschaftlich agieren können, gewinnen Klimaszenarien und Schneedecken-Modelle verstärkt an Bedeutung. „Mithilfe von Simulationen untersuchen wir mögliche zukünftige Entwicklungen der Gebirgsschneedecke in der Steiermark und in Tirol“, umschreibt Univ.-Prof. Dr. Ulrich Strasser vom Institut für Geographie und Raumforschung der Karl-Franzens-Universität Graz den Inhalt des interdisziplinären Projekts CC-Snow. Gefördert wird das Vorhaben im Rahmen des Austrian Climate Research Programme (ACRP). Ein komplexes Forschungsfeld, da Klima stets als weltweites Phänomen zu betrachten ist. Strasser: „Wie bei der berühmten russischen Matroschka-Puppe rechnen wir die Ergebnisse globaler Klimamodelle Schritt für Schritt auf regionalen Maßstab herunter. So erhalten wir

verschiedenste Klimaszenarien für einzelne Regionen, wie beispielsweise ein Skigebiet.“ Diese wiederum werden als Eingabedaten für Schneedecken-Modelle verwendet. Im Projekt CC-Snow betreiben die WissenschaftlerInnen zwei unterschiedliche Modelle, um Aussagen über den Auf- und Abbau der alpinen Schneedecke sowie ihre räumliche Verteilung zu erhalten und Szenarien zukünftiger Pistenbedingungen zu entwickeln.

**Kleinräumig.** Das Schneedecken-Modell AMUNDSEN (Alpine MUltiscale Numerical Distributed Simulation ENgine) wird in den Testgebieten Schladming und Kitzbühel eingesetzt und arbeitet mit einer hohen räumlichen Auflösung im Zehn-Meter-Bereich: „Das ist vor allem für die BetreiberInnen von Skigebieten interessant“, so Strasser, „da jeder Berg, jede Piste und jeder Lift in unseren Simulationen abgebildet sein wird.“ Die KlimafolgenforscherInnen können damit abschätzen, wie viel Wasser und

Strom jede einzelne Schneekanone benötigen wird, und so in weiterer Folge ein optimales Management der technischen Schneeproduktion entwickeln. Mit AMUNDSEN lässt sich eine Vielfalt an Szenarien wie in einem Computerspiel ausprobieren.

**Großflächig.** Das zweite Modell namens SnowREG berechnet die großflächige Klima- und Schneeverteilung für die Steiermark und Tirol und verwendet als Eingabedaten die Ergebnisse von AMUNDSEN. Ein Trick, mit dem ein Fenster in die Zukunft geöffnet werden kann: „Die von AMUNDSEN modellierte Schneedecke ersetzt die fehlenden Satellitenbilder der Zukunft, die wir für die SnowREG-Simulationen brauchen. Indem wir Messdaten durch modellierte Daten ersetzen, sind wir in der Lage, auch auf der großen Skala Szenarienläufe bis ins Jahr 2050 durchzuführen“, verrät Strasser und fügt mit Nachdruck hinzu: „Allerdings können wir nicht wie der Wetterbericht zukünftiges Klima prognostizieren.“



Foto: Kurt Wieser - Fotolia.com

**Ohne Kunstschnee könnten die meisten Wintersportgebiete den Betrieb nicht mehr von November bis Ostern aufrecht erhalten.**

**Szenarien.** In der derzeit laufenden zweiten Projektphase entwickeln die ForscherInnen eine Bandbreite möglicher Szenarien der Schneeverhältnisse und des Pistenmanagements: Indem Indikatoren wie die Länge der Skisaison, das Datum ihrer Eröffnung oder die notwendigen Voraussetzungen für die Kunstschneeproduktion in die Berechnungen einfließen, können gemeinsam mit politischen EntscheidungsträgerInnen, Tourismus-Fachleuten sowie den LiftbetreiberInnen verschiedene Optionen für eine rentable wintersportliche Nutzung erarbeitet werden.

Die von den KlimaforscherInnen berücksichtigten „Zukünfte“ verheißen WintersportlerInnen in jedem Fall nichts Gutes: Selbst für gemäßigte Szenarien wird die Dauer der Schneedecke im Frühling und Spätwinter zurückgehen, was um bis zu sechs Wochen kürzere Skisaisonen bedeuten kann – je nach Höhenlage und Region. „Klimawandel verläuft räumlich und zeitlich nicht gleichmäßig, sondern verhält sich wie ein schwankender Fleckerlteppich – und hat immer schon stattgefunden. Die lokalen und zeitlichen Bedingungen müssen stets mit berücksichtigt werden“, erklärt Strasser.

**Kunstschnee.** Wollen die Betriebe auch in Zukunft WintersportlerInnen anlocken, führt an Kunstschnee kein Weg vorbei – sofern sich die Lufttemperatur und -feuchte für den Einsatz von Schneekanonen eignen. Darüber hinaus spielen zahlreiche andere Faktoren eine Rolle: Entscheidend für den wirtschaftlichen Erfolg einer Saison sind auch ihr Beginn und ihre Dauer. Ein kontinuierlicher Betrieb von November bis zum geplanten Saisonende in den Osterferien setzt den intensiven Einsatz von Kunstschnee voraus. Heutzutage können sich das aber nur mehr wenige BetreiberInnen leisten, weshalb viele von ihnen Anpassungsstrategien entwickeln, wie etwa eine Verkürzung der Skisaison. Das führt zur Reduktion der Beschneiungskosten, jedoch auch zu weniger Einnahmen aufgrund sinkender Gästezahlen. Die Fragen, für welche Regionen und unter welchen Bedingungen sich Investitionen in die Wintersportinfrastruktur wie lange lohnen, müssen die einzelnen Betriebe jeden Winter aufs Neue für sich selbst beantworten. Dank der Arbeit des Projekts CC-Snow sind sie dabei nicht mehr alleine.

[www.cc-snow.at](http://www.cc-snow.at)

## Ulrich Strasser



... ist seit 2009 Professor für Physische Geographie am Institut für Geographie und Raumforschung der Uni Graz. Seine Forschungsgebiete sind alpine Hydroklimatologie, Globaler Klimawandel und Prozessmodellierung. Vor allem interessiert ihn die Schnittstelle zwischen natürlichen Systemen und der Gesellschaft im Sinne einer Mensch-Umwelt-Systemforschung.

[www.alpinehydroclimatology.net](http://www.alpinehydroclimatology.net)

## Tomorrow's Snow

In the CC-Snow project, an interdisciplinary team of scientists from Graz and Innsbruck examines the effects of climate change on future snow conditions in winter sport regions in Styria and Tyrol. Their aim is to help tourism enterprises to adjust to changing conditions.

With the help of simulations, research scientists gain modelled data from which they are able to develop various possible scenarios. Their calculations include indicators such as the duration of the skiing season, opening dates and necessary prerequisites for the production of artificial snow. Together with political decision-makers, tourism specialists and the operators of ski lifts, various different options for a cost-efficient winter sport usage can be elaborated.

Manager of the CC-Snow project, which is funded in the frame of the Austrian Climate Research Programme (ACRP), is Professor Ulrich Strasser from the Department of Geography and Regional Sciences at the University of Graz.

# Zeit sich anzupassen

Das Projekt ADAPT.AT zeigt, dass die Folgen des Klimawandels auch in Österreich nicht mehr abwendbar und Anpassungen nötig sind. Grazer ForscherInnen errechnen die möglichen Auswirkungen für die heimische Landwirtschaft und den Tourismus.

von Konstantinos Tzivanopoulos

Der Klimawandel schreitet sehr träge voran. Heute spüren wir die Folgen unseres Handelns, das vor 50 Jahren getätigten worden ist. „Das bedeutet, dass wir uns anpassen müssen. Langsam, aber sicher“, meint Dr. Birgit Bednar-Friedl vom Institut für Volkswirtschaftslehre der Karl-Franzens-Universität

## Time to adapt

Adaptation to climate change is an inexorable process. Today we are facing the consequences of our actions fifty years ago. The “EconClim” research group at the Wegener Center for Climate and Global Change at the University of Graz focuses on the economic and social aspects of climate change.

In the “ADAPT.AT” project, economists Birgit Bednar-Friedl and Olivia Koland investigate a set of measures for climate change adaptation in Austria; the focus of research is on the effects on agriculture. For years, farmers have already been adapting autonomously to the new conditions, observing weather conditions very closely, and choosing the ideal time for cultivation. Public authorities need to facilitate adaptation by supporting information and investment.

Graz. Gemeinsam mit ihrer Kollegin Dr. Olivia Koland entwickelt sie ein Maßnahmenpaket für die Klimawandelanpassung in Österreich. Das vom Klima- und Energiefonds geförderte Projekt heißt ADAPT.AT und wird unter der Leitung des Wegener Zentrums für Klima und Globalen Wandel gemeinsam mit PartnerInnen von der Universität für Bodenkultur in Wien und Joanneum Research in Graz durchgeführt. Anpassung bedeutet, das Verhalten zu verändern oder Investitionen zu tätigen: „Zum Beispiel Deiche bauen, wenn es um den Anstieg des Meeresspiegels geht. Oder sich im Wintertourismus neue Strategien für die künstliche Beschneiung einfallen lassen“, erklärt Bednar-Friedl. In der Landwirtschaft werden die Auswirkungen des Wandels besonders deutlich.

**Autonome Anpassung.** Im Brennpunkt von ADAPT.AT stehen die ökonomischen Folgen für die Agrarwirtschaft. Dort ist die autonome Anpassung sehr gut zu er-

kennen. LandwirtInnen sind es bereits gewohnt zu beobachten, wie viel Niederschlag es im Winter gegeben hat, wie es sich mit der Temperatur verhält und wann mit der Aussaat begonnen werden kann. „Hier werden die Folgen nicht sichtbar, weil die Leute sich automatisch angleichen“, betont die Forscherin. Erst wenn die autonome Anpassung ihre Grenze erreicht hat, greift der Staat unterstützend ein. „Beispielsweise mit großflächigen Bewässerungssystemen für Äcker, aber das ist erst in 20 bis 30 Jahren ein Thema.“ In Zukunft wird wohl der Umstieg auf hitzebeständiger Sorten im Getreideanbau oder auch im Weinbau notwendig sein, meint die Expertin. „Pflanzen, die in Kroatien und Italien zu finden sind, werden bereits im alpinen Raum eingesetzt.“ Das kann mitunter für die Identität einer Region nicht zu unterschätzende Folgen haben – nachhaltig.

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



Foto: Margit Power - Fotolia.com

Die Landwirtschaft stellt sich auf die Auswirkungen des Klimawandels ein.

# Pedale mit Potenzial

Als umweltfreundliches und gegenüber dem gewöhnlichen Drahtesel kräftesparendes Fortbewegungsmittel überzeugt das E-Bike zunehmend mehr Menschen von seinen Vorzügen. Eine Studie der Universität Graz hat untersucht, wo in der Steiermark zukunftsträchtige Potenziale des Elektrofahrrads im ländlichen Raum liegen und wie sie optimal genutzt werden können.

von Gudrun Pichler

Ob im Tourismus, um die Steiermark naturnah kennenzulernen, oder zum Einkaufen in der Umgebung – für das Elektrofahrrad eröffnen sich im ländlichen Raum vielfältige Einsatzmöglichkeiten. Dr. Clemens Mader und Mag. Marlene Mader vom Regional Centre of Expertise (RCE) Graz-Styria an der Uni Graz wollten herausfinden, wer E-Bikes nutzt und wofür, welche Fortbewegungsmittel sie ersetzen und wo weitere Chancen für ihren Einsatz liegen. Die Ergebnisse der Studie, die das RCE in Kooperation mit der Energie Steiermark durchgeführt hat, sind vielversprechend. Befragt wurden E-Bike-NutzerInnen und -InteressentInnen sowie VertreterInnen von rund 100 steirischen Gemeinden. „Vor allem Menschen über 40 und Personen, die sich eher zu den Gelegenheits-RadfahrerInnen zählen, steigen gerne aufs E-Bike“, berichtet Mader. „Genutzt wird es vor allem für Strecken bis zu zehn Kilometer, sei es zum Einkaufen oder für diverse Freizeitaktivitäten. In diesem Bereich ersetzt es sehr häufig das Auto.“ Was für den Weg zur Arbeit nicht gilt. „Im Pendelverkehr kann sich das E-Bike nicht gegen den Pkw durchsetzen.“ Großes Entwicklungspotenzial sahen alle Befragten im Tourismus.



Foto: Velovital Consulting GmbH, www.velovital.com

Im Tourismus liegen große Entwicklungschancen für das E-Bike.

Vor allem für Familien und Gruppen von Personen mit unterschiedlicher Fitness sei das E-Bike ein ideales Fahrzeug für gemeinsame Ausflüge.

**Wünsche.** Wichtig wäre, die nötige Infrastruktur zu schaffen. Genannt wurde vor allem die Verbesserung der Radwege. Ladenetzwerke seien ein weiterer Schritt. „Im Ausseerland können E-BikerInnen bereits in mehreren Hotels und Gasthäusern ihre Batterien nicht nur aufladen, sondern auch leere Akkus gegen volle tauschen“, weiß Mader. Eine der größten Hemmschwellen ist der Preis. Ein E-Bike kostet zwischen 1.000 und 3.000 Euro. Dementsprechend äußerten die meisten InteressentInnen den Wunsch, vor dem Kauf eines Elektrofahrrads dieses testen zu können. Knapp die Hälfte der Gemeinden, die an der Studie teilnahmen, führen bewusstseinsbildende Maßnahmen wie Aktionstage durch. Hinzu kommen Förderungen für die Anschaffung von E-Bikes.

## Pedals with potential

A growing number of people are coming to appreciate the advantages of e-bikes as an eco-friendly and energy-saving means of transport. Clemens and Marlene Mader of the Regional Centre of Expertise (RCE) Graz-Styria at the University of Graz, have joined forces with Energie Steiermark to investigate where e-bike potential for the future is to be found in rural Styria and how to take best advantage of such potential. The studies involve surveying e-bike users and prospective users as well as representatives of around 100 Styrian municipalities. It evolves that e-bikes replace cars above all on trips up to ten kilometres. Great potential for development is seen in tourism. All of this requires creating the necessary infrastructure, improving cycle paths, and implementing charging networks.

# Faire Klimapolitik

Da alle Bemühungen um eine gemeinsame globale Klimapolitik bislang gescheitert sind, stellt sich für die EU die Frage, wie sie Emissionsreduktionen notfalls auch im Alleingang weiter verfolgen soll. Im Projekt RESPONSE, gefördert vom Klima- und Energiefonds, analysiert der Ökonom Ao.Univ.-Prof. Dr. Karl Steininger mit seiner Arbeitsgruppe handelspolitische Maßnahmen hinsichtlich ihrer Effizienz und Umsetzbarkeit. Der Philosoph Univ.-Prof. Dr. Lukas Meyer und sein Team bewerten sie unter dem Aspekt der Gerechtigkeit. PartnerInnen sind die Stiftung Wissenschaft und Politik in Berlin, das Department of Philosophy der Universität Oxford und die Climate Policy Initiative in Venedig.

Interview: Gudrun Pichler

**Herr Prof. Steininger, Sie simulieren unterschiedliche Szenarien für die Klimapolitik bis 2050. Sowohl, dass die EU mit ihren Bemühungen alleine bleibt, als auch dass sie – in verschiedenen Variationen – Verbündete findet. Was ist das Ziel?**

Steininger: Vorab sagen zu können, in welchen Szenarien man auf welche wirtschaftspolitischen Gestaltungselemente aufpassen muss, damit das globale Umweltziel der Reduktion von Treibhausgasen (THG) erreicht wird. Damit es zum Beispiel nicht passiert, dass die EU unter hohen Kosten ihre Emissionen extrem reduziert, aber die gesamte schmutzige Produktion abwandert und global die Emissionen vielleicht sogar noch steigen.

**Sie, Herr Prof. Meyer, bewerten mögliche Maßnahmen. Nach welchen Kriterien?**

Meyer: Im Wesentlichen nach Effizienz, globaler Fairness und Legitimi-

tät gegenüber den eigenen BürgerInnen. Die Frage ist, gibt es für die EU Handlungsoptionen, die klar vorzugswürdig sind. Vorreiter zu sein beim Klimawandel scheint nur dann sinnvoll, wenn man die Erwartung hat, dass andere nachziehen. Das ist aber unsicher. Gegenüber den eigenen BürgerInnen kann die Vorreiterrolle unter diesen Bedingungen nur legitim sein, wenn man ihnen keine sehr großen Nachteile aufbürdet.

**Bei den Kosten stellt sich die Frage nach gerechter Verteilung. Auf welchen Prinzipien beruhen Ihre Vorstellungen von fairer Klimapolitik?**

Meyer: Eine Besonderheit bei unserer Modellierung ist, dass wir bei der Beurteilung unter dem Gesichtspunkt der Gerechtigkeit die Begünstigungen insgesamt berücksichtigen, die Menschen aufgrund von Aktivitäten haben, die mit Emissionen einhergehen.

**Wie ist das zu verstehen?**

Meyer: Bei der Frage, wer darf heute und in Zukunft wie viele Emissionen verursachen, kann man die Emissionen, die in den Ländern verursacht werden, zur Grundlage nehmen. Oder die Emissionen, die Menschen mittelbar genießen, indem sie importierte Produkte verbrauchen. Oder die Begünstigungen über die Gesamtlebenszeit von Menschen. Dann werden auch die Begünstigungen berücksichtigt, die Menschen haben, weil sie Güter nutzen, die sie ererbt haben und deren Herstellung mit historischen Emissionen einherging. Das Projekt zeichnet aus, dass wir uns um eine umfassende Berücksichtigung der Begünstigungen und Belastungen aus Emissionen bemühen.

Steininger: Österreich meldet im Rahmen des Kyoto-Protokolls rund 70 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Emissi-



Fotos: Pichler

Ökonom Karl Steininger

onen. Wenn wir nun die Emissionen dazuzählen, die importierte Güter irgendwo anders auf der Welt verursacht haben, und dafür die Emissionen wegzählten, die exportierte österreichische Güter wie zum Beispiel Stahl verursachen, sind wir bei über 104 Millionen Tonnen.

**Wie lässt sich argumentieren, Emissionen früherer Generationen mit einzubeziehen?**

Meyer: Im Sinne einer Verringerung der Emissionsrechte dürfen wir historische Emissionen nur dann berücksichtigen, wenn sie für heute lebende Menschen noch mit Begünstigungen oder Belastungen einhergehen. Ein Beispiel: Bei der Errichtung des Universitätsgebäudes sind Emissionen entstanden, die uns noch heute nützen. Meine Urlaubsreise verursacht aber Emissionen, von denen spätere Generationen nichts mehr haben.

**Und wie ist das mit Belastungen und Schäden durch den Klimawandel, verursacht durch Emissionen unserer Vorfahren? Wer soll die Kosten übernehmen?**

Meyer: Ansprüche auf Entschädigung sind hier schwer zu begründen, unter anderem weil unsere Vorfahren um die langfristigen Konsequenzen



Philosoph Lukas Meyer

ihrer Emissionen nicht wussten. Die Kosten für Anpassung an veränderte Umweltbedingungen und unvermiedene Schäden sollen gerecht verteilt werden. Unser Vorschlag ist, diese sehr unterschiedlich hohen Kosten bei der Zuteilung von Emissionsrechten zu berücksichtigen.

**Was wäre für die EU ein mögliches handelspolitisches Instrument mit Blick auf die THG-Reduktion?**

Steininger: Ein Import-Zoll würde einen Ausgleich für im Ausland nicht vorhandene Klimapolitik schaffen. Inländische ProduzentInnen müssen CO<sub>2</sub>-Zertifikate kaufen, ausländische nicht, an der Grenze wird deshalb auf das importierte Gut, das im Ausland Emissionen verursacht hat, der Zertifikatspreis aufgeschlagen.

Damit würden österreichische KonsumentInnen für ein emissionsintensives Gut immer gleich viel mehr bezahlen, egal woher es kommt.

**Das hätte aber für die Entwicklungs- und Schwellenländer negative Folgen.**

Steininger: Ja, de facto werden ihre emissionsintensiven Güter relativ zu

den in den Industrieländern sauber produzierten weniger wert, weil sie teurer werden. Dadurch kommt es zu einer Einkommensverschiebung, die reale Kaufkraft der Industrieländer steigt. Gerade aus klimapolitischer Sicht müsste man daher den Transfer in die Gegenrichtung machen.

**Wie könnte der Transfer aussehen?**

Steininger: Wenn wir ein Auto, das in China hergestellt wurde, importieren, könnten wir, statt einen Zoll einzuhaben, von China auch den Nachweis verlangen, dass der Produzent die Abgaben für seine Emissionen im eigenen Land geleistet hat. Im Prinzip fordere ich von China damit ein, selbst einen Umweltanreiz zu geben.

**Hat RESPONSE bereits Antworten geliefert?**

Steininger: Ja, aus ökonomischer Sicht zeigt sich zum einen, dass das Abwandern der Emissionen aus Staaten mit Klimapolitik noch viel stärker ist als bisher in der Literatur beschrieben. Zum anderen wird aber auch deutlich, dass Ausgleichsmechanismen an der Grenze, wie etwa Import-Zölle, wenn sie korrekt berechnet werden, die Abwanderung um zwei Drittel verringern. Weiters zeigt sich, dass konsumorientierte Verrechnungsmethoden fairer sind, insofern als sie mehr AkteurInnen – mehr ProduzentInnen und Länder – in die Umweltregulierung einbinden und sich dadurch saubere Technologien schneller verbreiten.

Meyer: Aus philosophischer Sicht könnten wir Kriterien begründen, die generell relevant sind für die Beurteilung des Handelns von AkteurInnen unter den Bedingungen, dass ihr Handeln wenig Erfolg verspricht, weil es an einer politischen Koordination aller relevanten AkteurInnen mangelt. Weiter zu prüfen ist, wie die Handlungsoptionen der EU konkret einzuschätzen sind, inwiefern die EU Vorreiterin sein und welche Klimaschutzmaßnahmen sie treffen sollte.

## Karl Steininger

ist Außerordentlicher Universitätsprofessor für Volkswirtschaftslehre an der Uni Graz, Sprecher des Forschungsschwerpunkts Umwelt und Globaler Wandel, Stv. Leiter des Wegener Zentrums und Mitherausgeber des ersten österreichischen Sachstandsberichts Klimawandel.

## Lukas Meyer

ist seit 2009 Professor für Praktische Philosophie und derzeit Vize-Dekan der Geisteswissenschaftlichen Fakultät. Einer seiner Schwerpunkte ist die Klimagerechtigkeit. Meyer ist auch Lead Author des nächsten Sachstandsberichts des Weltklimarates.

## Just climate policy

With previous efforts to co-ordinate global climate policy having failed, the countries of the European Union are now facing the question as to how to go ahead with reducing emissions, if need be on their own.

In the RESPONSE project, the economist Karl Steininger and his working group at the Wegener Center for Climate and Global Change at the University of Graz are investigating the efficiency and feasibility of various trade policy measures. The philosopher Lukas Meyer and his collaborators assess them from the perspective of global and intergenerational justice. Other partners include Stiftung Wissenschaft und Politik in Berlin, the Department of Philosophy at Oxford University, and the Climate Policy Initiative in Venice.

The Graz-based researchers are simulating various scenarios for climate policy up to 2050. Both for the event that the EU remains alone in its efforts, and for the event that it can find allies – in different variations. The aim is to assess which options are preferable in which scenarios.

# Pionier im Eis

**Die Erde als geschlossene Landmasse, aus der Kontinente herausbrechen und auseinander driften – als Alfred Wegener (1880–1930) vor genau 100 Jahren diese Theorie präsentierte, erntete er dafür den Hohn und Spott der Fachwelt. Heute ist die Plattentektonik allgemein anerkannt. Wegener, Professor für Meteorologie und Geophysik an der Uni Graz, erlebte die Rehabilitation seiner Thesen nicht mehr.**

von Gerhild Kastrun

Grönland ist jetzt so weit bekannt, dass man keine abenteuerlichen Rekordreisen mehr machen muss (...) Ich würde mich keinen sonderlich großen körperlichen Anstrengungen zu unterziehen brauchen“, beruhigte Alfred Wegener seine Frau Else, als er 1930 zu seiner vierten Expedition ins ewige Eis aufbrach. Doch dieses Mal sollte der Pionier der Polarforschung nicht nach Hause – nach Graz – zurückkehren.

Seit 1924 war der gebürtige Berliner Professor an der Karl-Franzens-Universität. Jahrelang hatte er auf einen Lehrstuhl gewartet, von denen es für das junge Fach der Meteorologie noch nicht viele gab. Als der Ruf nach Graz kam, nahm er diesen ohne zu zögern an. Seit seiner Studienzeit in Innsbruck war er von der österreichischen Lebensart begeistert und in Graz verbrachte er mit seiner Familie die wohl glücklichste Zeit seines Lebens. An der Universität fand Wegener in einem Kreis exzellenter Naturwissenschaftler – unter ihnen Fritz Pregl, Felix Machatschki, Otto Loewi und Victor Hess – sehr gute Arbeitsbedingungen vor und konnte sich nun, da die Familie abgesichert war, ganz auf sein Ziel kon-

zentrieren: seine harsch kritisierte Theorie der Kontinentalverschiebung endgültig zu etablieren.

**Puzzlespiel.** Wegener war aufgeflogen, dass die Küstenlinien von Südamerika und Afrika wie zwei Stücke eines Puzzles ineinander passen. Außerdem stieß er auf Ähnlichkeiten in der Gesteins-, Pflanzen- und Tierwelt. Wegener schloss daraus, dass beide Kontinente ursprünglich Teil einer riesigen, geschlossenen Landmasse gewesen sein mussten. Seit dieser „Ur-Kontinent“ auseinandergebrochen ist, driften seine einzelnen Segmente ständig aus- und zu-einander. Eine Erklärung für diese Bewegungen blieb Wegener schuldig – heute schreibt man die Kontinentaldrift Kräften aus dem Erdinneren zu: Enorm hohe Temperaturen im Erdkern konnten nicht länger nach außen abgeführt werden. Als Folge dieser thermischen Strömungen zerbrach die Kruste.

Wegeners logischer Schluss war sensationell – jedoch nicht im Jahr 1912: Als er seine These am 6. Jänner auf der Vollversammlung der Senckenbergischen Naturforscher-Gesellschaft in Frankfurt vorstellte, wurde der 31-Jährige von seinen Kollegen veracht, ja sogar ausgebuht. Der Vordenker stieß sich nicht daran, sondern veröffentlichte drei Jahre später das wegweisende Buch „Die Entstehung der Kontinente und Ozeane“. Zeitlebens kämpfte Wegener für seine Theorie, die jedoch erst in den 1960er-Jahren wieder aufgenommen wurde. Als Wissenschaftler hochgeschätzt war er aber trotzdem – für seine Leistungen in der Polarforschung.

**Faszination Eis.** Schon früh hatte Alfred Wegener, jüngstes von fünf Kindern, Interesse für Meteorologie und Polarforschung entwickelt. Spe-



Foto: Universität Graz

1912 präsentierte Alfred Wegener seine Theorie der Kontinentaldrift.

ziell das ferne Grönland, dessen Beschaffenheit und Klima noch unerforscht waren, reizte ihn. Zunächst studierte er Geologie, Astronomie und Meteorologie in Heidelberg und Innsbruck. Fleißig, energisch und zäh – der junge Wegener brachte die perfekten Eigenschaften für eine wissenschaftliche Karriere mit. Den ersten entscheidenden Schritt in diese Richtung setzte er nach seiner Promotion mit der Grönland-Expedition im Jahr 1905.

Für den 25-Jährigen ging damit ein Traum in Erfüllung: Er führte bedeutende meteorologische Messungen durch, die er später in seinem Buch „Thermodynamik der Atmosphäre“ (1911) verwertete. Dass der Tod im Eis Grönlands nie weit entfernt ist, erfuhr Wegener bei dieser Expedition das erste Mal: Drei Teilnehmer kamen dabei ums Leben. Doch dem Wissensdurst und Ehrgeiz des wortkargen Forschers tat das keinen Abbruch. Die kommenden Jahre wurden zu einer gewaltigen Schaffensperiode, die in der Aufstellung einer revolutionären These kulminierte: der Kontinentalverschiebung. Nachdem diese von



Das letzte Bild: Alfred Wegener (links) und Rasmus Villumsen 1930 in Grönland. Wegener starb an Herzversagen, Villumsen blieb verschollen.

der Fachwelt als „Spinnerei“ abgetan worden war, stürzte sich Wegener abermals in die Polarforschung. 1913 fuhr er ein zweites Mal nach Grönland.

**Weisse Wüste.** Bei der Durchquerung des Inlandeises der Insel – Ziel waren weitere meteorologische Beobachtungen – entging Wegener dem Tod noch um Haarsbreite: Wenige Kilometer vor der rettenden Siedlung gingen der kleinen Forschungsgruppe die Nahrungsmittel aus. Mit viel Glück erreichten sie dennoch die Bucht von Upernivik. Wegener kehrte nach Deutschland zurück und heiratete Else Köppen, die Tochter seines früheren Mentors Wladimir Köppen. Gemeinsam zog das Paar nach Marburg in Hessen. Dort hatte der Forscher bereits seit

1908 eine Privatdozentur für Meteorologie, praktische Astronomie und kosmische Physik inne. Die Wegeners führten eine liebevolle Ehe und hatten drei Töchter: Hilde, Sophie und Hanna, die später den Bergsteiger Heinrich Harrer heiratete. Getrübt wurde die Idylle durch den Kriegsbeginn 1914: Wegener wurde sofort eingezogen, bald verwundet und dem Heereswetterdienst zugewiesen. Er nutzte die Zeit, um an seinem Hauptwerk über die Kontinentaldrift zu arbeiten. Nach dem Krieg zog die Familie Wegener nach Hamburg, wo sich Alfred an der neu gegründeten Universität habilitierte. Nächste Station war Graz. Hier arbeitete er an der vierten Auflage seines Buchs, als er begann, eine weitere Grönland-Reise mit einer Vorexpedition, die

ses Mal unter seiner eigenen Leitung, zu planen. Else meldete Bedenken an, doch Alfred wiegelte diese ab: „Jetzt stehen mir ganz andere Hilfsmittel zur Verfügung.“ Der höhere technische Standard nutzte aber nichts gegen ungünstige Wetterverhältnisse und Übermüdung: Auf dem Rückweg von der Forschungsstation „Eismitte“ zur Westküste starb Alfred Wegener im November 1930, vermutlich an Herzversagen in Folge von Überanstrengung. Sein Grab wurde erst ein halbes Jahr später entdeckt.

Quellen: Christine Reinke-Kunze, „Alfred Wegener“. Birkhäuser, 1994. Ao.Univ.-Prof. Dr. Alois Kernbauer, Grazer Universitätsarchiv

## Ice pioneer

Alfred Wegener (1880–1930) was one of the most important meteorologists and polar explorers of the 20th century and professor of meteorology and geophysics at the University of Graz from 1924 to 1930. Today he is best known for his theory of continental drift, that he presented to fellow scientists on 6 January 1912. On the strength of similarities between the South-American and African continents, Wegener believed that both had once been parts of a “primary continent” that had broken apart. The Berlin-born scientist was not able to furnish an explanation of this during his lifetime; his ideas were dismissed as fantasy. Today, plate tectonics is a generally recognised theory, with thermal currents inside the earth believed to be the probable cause of continental drift. Wegener travelled to Greenland a total of four times in order to conduct meteorological measurements and published pioneering scientific findings. The husband and father of three daughters died of heart failure during a trip to Greenland in 1930.

# Mit der Kraft der Natur

**Von der Landwirtschaft über die Universität ins Energiegeschäft:** Birgit Birnstingl-Gottinger, Geschäftsführerin von Sekem Energy, ist auf vielen Ebenen aktiv. Neben der Führung des elterlichen Bio-Hofs leitet die Umweltsystemwissenschaftlerin den Öko-Cluster sowie die Arge Energieschaustraße und entwickelt zudem regionale, erneuerbare Energiekonzepte. Die Steirerin streckt dabei ihre Fühler bis nach Ägypten aus.

von Gerhild Kastrun

**W**arum pflanzt Opa die Kronprinz-Rudolf-Bäume so weit auseinander?", will Birgit wissen. Ihre Familie bewirtschaftet rund zehn Hektar Land in Seiersberg als Selbstversorgerbetrieb mit Rindern, Schweinen und Obstgärten. Dass ihr Großvater gleiche Sorten nicht beisammen pflanzt, verwirrt das Mädchen. Später wird Bakk. Birgit Birnstingl-Gottinger erfahren, dass der Kronprinz-Rudolf-Baum luftige Orte liebt, weil so Staueuchtigkeit vermieden wird. Eine prägende Erfahrung. „Es geht mir darum, von der Natur zu lernen. Die Frage ist: Wie kann man nachwachsende Rohstoffe ökologisch und kostengünstig für erneuerbare Energieproduktion nutzen?“ Die Antwort darauf zu finden, hat die Geschäftsführerin von Sekem Energy zu ihrem Beruf gemacht.

**Kindheit am Bauernhof.** Schon in der Hauptschule war für das Einzelkind klar: „Ich will studieren!“ Doch wer sollte den Hof übernehmen? Birgit, Jahrgang 1973, entschied sich für beides. Nach einer dreijährigen Fachschule für wirtschaftliche Berufe besuchte sie abends die Handelsakademie. Tagsüber half sie

in der elterlichen Landwirtschaft mit und arbeitete in der Gemeinde als Angestellte. „Das war eine harte, aber auch sehr lehrreiche Zeit“, erinnert sie sich heute. Nach einer einjährigen landwirtschaftlichen Ausbildung war endlich der Weg zur Universität frei: 1995 begann sie mit dem Studium der Umweltsystemwissenschaften mit Schwerpunkt Geografie und Meteorologie. „Wir Studierenden konnten damals das Curriculum aktiv mitgestalten, dadurch wuchs unsere kleine Gruppe eng zusammen“, blickt Birnstingl-Gottinger gerne auf ihre Zeit an der Uni Graz zurück. Ein Ereignis bleibt in lebhafter Erinnerung: „Einmal schneite es im Februar so stark, dass das Dach eines meiner Stallgebäude eingedrückt wurde. 15 Studienkolleginnen haben mir damals spontan geholfen, den Dachstuhl abzutragen und abzudecken.“

Es fehlten nicht mehr viele Prüfungen – die Diplomarbeit über Biogas war bereits druckfertig – als Birnstingl-Gottinger im Jahr 2000 vor der Wahl stand, Magistra zu werden oder selbstständig. Sie wählte Letzteres, konnte aber den

neu eingeführten Bakkalaureats-Abschluss später für sich beanspruchen. Nach der Bedeutung der Abkürzung „Bakk.“ gefragt, antwortet sie gerne scherhaft: „Bäuerin, kann kochen.“ Eine grobe Untertreibung: Die Umweltsystemwissenschaftlerin leitet heute mit Sekem Energy ein führendes steirisches Unternehmen im Bereich der erneuerbaren Energie.

**Selbstständiger Weg.** Alles fing mit dem Öko-Cluster an. 1998 in der Oststeiermark gegründet, koordi-



Foto: Trivandrumphotos

Birgit Birnstingl-Gottinger tüftelt mit ihrer Firma Sekem Energy an Wegen nachhaltige Energiegewinnung.

dinieren in diesem Verband regionale Firmen und Forschungseinrichtungen gemeinsam Projekte zur erneuerbaren Energie. Birnstingl-Gottinger, heute stellvertretende Obfrau des Vereins, ist überzeugt: „Wir haben systematische Probleme und brauchen daher auch ebensolche Lösungen, die auf die Ressourcen und Bedürfnisse einzelner Regionen eingehen.“ Soll heißen: Zunächst eine verbindende Sprache zwischen Wirtschaft, Technik und Agrikultur finden und im nächsten Schritt erneuerbare Energien salonfähig machen. Seit über zehn Jahren ist Birnstingl-Gottinger in diesem Bereich tätig. Ihr eigener Grund in Seiersberg dient dabei oft als Versuchsstoff: „Wir testen alte, extensive Kulturen zur möglichen Energieproduktion, entwickeln Mischkulturen, versuchen, Treibstoff zu sparen – alles mit dem Ziel, mehr Humus aufzubauen“, erklärt die 38-Jährige. Außerdem wird Be-wusstseinsbildung betrieben: Mit einem befreundeten Musiker organisierte sie ein klassisches „Hof-Konzert“, um die Verbindung von Agrikultur und Kultur im Allgemeinen aufzuzeigen. „Landwirtschaft ist kein sehr passendes Wort“, findet Birnstingl-Gottinger, „denn das, was die nachhaltige Kultivierung von Flächen abverlangt, hat nichts mit wirtschaftlichen Maximen zu tun, sondern vielmehr mit Kultur.“

**Aufwind für Ägypten.** Vor zwei Jahren wurde ein Spin-Off des Öko-Clusters für die Umsetzung seiner Forschungsergebnisse aus der Taufe gehoben: Sekem Energy GmbH. Die Idee zur Namensgebung stammt vom Alternativ-Nobelpreisträger und Ehrendoktor der TU Graz, Ibrahim Abouleish:



Birnstingl-Gottinger (rechts) mit Nicole Olsacher und Alternativ-Nobelpreisträger Ibrahim Abouleish. Die beiden Frauen leiten das Solarthermieprojekt in Ägypten.

Foto: Birnstingl-Gottinger

## With the power of nature

Birgit Birnstingl-Gottinger, born in 1973, grew up on a farm in Seiersberg near Graz. She was expected to take over her parents' farm, but decided to study as well, graduating from the University of Graz with a bachelor's degree in environmental systems sciences in 2000. At the same time she founded her first firm, Akremi.

In 2005 she took on the position as deputy chairwoman of the Eco Cluster, an association working on sustainable energy solutions, biogas and renewable resources. Two years ago, the Sekem Energy company was founded as a spin-off, with Birnstingl-Gottinger as managing director. Apart from the transfer of technologies and know-how, Sekem Energy is also developing individual sustainable energy concepts for regions or trades, giving them advice and support up to the realisation.

Currently, the environmental systems scientist is supervising the construction of a solar thermal unit near Cairo that is intended to serve as a training facility for the local Heliopolis University for Sustainable Development.

# DIE SCHWARZLSEE-EVENTS 2012



**TICKETS JETZT!!!**

**PAUL VAN DYK**  
DIE PARTY !!!

**EVOLUTION WORLD TOUR 2012**

**SAMSTAG  
25. FEB. 2012**  
START 20 UHR · OPEN END

**SUPPORT DJ'S:**  
**BH BARNES & HEATCLIFF** + **DJ DANIEL DEREK**

**SCHWARZLSEE**

Auch die Steiermarkhalle erwartet euch in neuer cooler Club Atmosphäre.

**50.000m<sup>2</sup> Freestyle OPEN-AIR ARENA**

**WELTPREMiere** Die Weltelite tritt an, 4 Stunden POWER und ACTION PUR

**FMX**  
**QUAD**  
**SKIDOO**  
**BMX**

**MONSTERTRUCK**  
DIE 30 BESTEN FAHRER DER WELT

**LASERSHOW PYROSHOW**  
**AFTERSHOW-PARTY**

**MASTERS OF DIRT**

**9. JUNI 2012**

**Coca-Cola MUSIC PRESENTS**

**See-Rock FESTIVAL 2012**

**GUNS N' ROSES**  
**THE CULT**

**Fr. 29. Juni 2012**

**X CLUB** **oeticket.com** **Kinder Seiden** **Skalar**

**The Top DJ's of the World**

**Lake Festival**

**TIESTO**  
**Afrojack**

**MARTIN SOLVEIG**  
+ 10 Superstar-DJ's...

**Sa. 8.9.2012**

**LIVE!**

**WELTPREMiere**

**DIE SHOW**  
**LAURAS STERN**  
Das Musical

**1. April 2012**

**EXKLUSIVES STEIERMARK-KONZERT**

**HOWARD CARPENDALE**  
DAS ALLES BIN ICH

**28.4. 2012**

**EXKLUSIVES STEIERMARK-KONZERT**

**Kastelruther Spatzen**

**Hand aufs Herz**

**EXKLUSIVES STEIERMARK-KONZERT**

**5.9.2012**

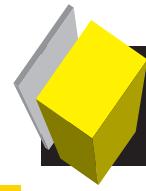
**oeticket.com**  
0196096

**STUDENTEN-ERMÄSSIGUNG\***  
**FÜR ALLE EVENTS**  
**UND SAISONKARTEN**  
in allen oeticket-Filialen!

\*gegen Vorlage des Studentenausweises.

**ALLE NEWS UND INFOS UNTER:**  
**ww.schwarzlsee.at**

**WWW.FACEBOOK.COM/SCHWARZLSEE**



Veranstaltungsprogramm  
SOMMERSEMESTER 2012

Raiffeisen  
Meine Bank

### Weiterbildung, Networking, Fakultätstage – 27 Veranstaltungen im neuen Semesterprogramm

Freuen Sie sich auf das neue Veranstaltungsprogramm für das Sommersemester 2012! Einige der Highlights: Im März steht der bekannte ORF-Mann Eugen Freund im Medien-Club Rede und Antwort. Der April bringt den 3. Fakultätstag der TheologInnen mit sich, wo es um die Zerreißprobe von TheologInnen geht, die im Auftrag der Kirche tätig sind. Sportlich wird's im Mai beim Fußballtraining mit Gilbert Prilasnig und rechtlich brisant beim 8. Fakultätstag der REWI-Fakultät, wenn

die österreichischen Höchstgerichte und europäischen Gerichtshöfe im Spannungsfeld zwischen Recht, Politik und Wirtschaft im Mittelpunkt stehen. Höhepunkt im Juni ist das neue Veranstaltungsformat „alumni.talks“ mit Rektorin Christa Neuper, die im Exklusiv-Gespräch über ihre ersten Monate als höchste Verantwortungs- und Würdenträgerin der Universität Graz berichten wird. Das und vieles mehr finden Sie im neuen Veranstaltungsprogramm. Gleich anmelden und Plätze sichern, denn die TeilnehmerInnenzahl ist bei vielen der Veranstaltungen begrenzt!



### Gründung einer neuen Sektion des alumni UNI graz: der POSTGRADUATE-Club

Executive MBA, Kunst & Recht, Psychotherapeutisches Propädeutikum usw. – exklusiv für alle AbsolventInnen eines Master-Lehrganges, Universitätslehrganges von UNI for LIFE oder des International Management Center Graz

wurde der Postgraduate-Club als 14. Sektion des alumni UNI graz gegründet. Zusätzlich zu ExpertInnen-Vorträgen und Weiterbildungsangeboten bietet Ihnen der Postgraduate-Club die Möglichkeit, Teil eines exklusiven Netzwerkes zur Kontaktpflege und zum Informationsaustausch auf universitärem Niveau zu sein.

Der alumni UNI graz ist der AbsolventInnenverein der Universität Graz und umfasst derzeit ein Netzwerk von rund 11.000 AbsolventInnen. Werden Sie jetzt Mitglied!



„Ich bin beim alumni UNI graz, um nach dem Abschluss Kontakt zu KollegInnen zu halten und am Laufenden zu bleiben, was auf der Uni passiert. Besonders gefallen hat mir die Schneeschuhwanderung, auch zum Kennenlernen von neuen Leuten.“

MMag. Harald Messner  
Sekem Energy GmbH  
Projektleiter



alumni-Geschäftsführerin Beatrice Weinelt & Peter Szigeti, Sektkellerei

### 9. Februar 2012

#### Exklusive Champagnerverkostung

„Champagner ist wohl die glückhafteste Inspirationsquelle“, meinte Mark Twain. Dass er damit nicht ganz unrecht hatte, konnte am 9. Februar unter Beweis gestellt werden, als der helle Klang von Champagnergläsern im Palais Kottulinsky zu hören war. Über 70 alumni-Mitglieder tauchten in die prickelnde Welt des Champagners ein und erfuhren alles über die Erzeugung und Geschichte des edlen Schaumweins. Bei Live-Musik wurde auch „sabriert“ – ein spektakuläres Ritual, bei dem die Flaschen mit einem Säbel geöffnet werden.



Foto: TZ/Alumnipool

**Prämie.** Die Rechtswissenschaftliche Fakultät zeichnete ihre besten AbsolventInnen des Studienjahrs 2010/11 aus: die Top 3 Michael Haider, Jessica Moser, Michaela Andrea Zirm (Mitte, v.l.) mit Vizerektor Martin Polaschek, Dekan Joseph Marko, Othmar Ederer (Sponsor GRAWE), Günther Löschnigg (Jury-Vorsitz), Vizerektor Peter Riedler (v.l.)



Foto: Kasten

**Award.** Als beste AbsolventInnen der Anglistik und Amerikanistik 2010/11 freuten sich Anna Melcher, Michaela Puntigam, Lukas Wirsperger und Eva Triebel (v.l.) über den Excellence Award – und mit ihnen ihre BetreuerInnen Annemarie Peltzer-Karpf, Walter Hölbling, Hugo Keiper, Bernhard Kettemann sowie Anglistik-Institutsleiter Werner Wolf (v.l.).



Foto: Pötscher

**Preis.** Der Philosoph und Soziologe Karl Acham (2.v.l.) erhielt den Erzherzog Johann-Forschungspreis, Tobias Eisenberg vom Institut für Molekulare Biowissenschaften den Förderungspreis für Wissenschaft und Forschung des Landes Steiermark. Landesrätin Kristina Edlinger-Ploder (r.) überreichte die Auszeichnungen am 2. Dezember 2011. Rektorin Christa Neuper gratulierte.

**Orden.** Der Historiker Stefan Karner bekam am 19. Jänner 2012 im Grazer Priesterseminar von Diözesanbischof Egon Kapellari im Namen der Österreichischen Bischofskonferenz die Auszeichnung „Komtur des Ordens vom Heiligen Gregor dem Großen“ überreicht. Dieser Orden ist eine der höchsten Auszeichnungen, die der Papst an Laien verleiht.



Foto: Gerald Neubauer - Sonnenaufgang



Diskussion über Bosnien-Herzegowina: Valentin Inzko, ORF-Journalistin Renata Schmidtakunz, Armina Galijas (Kompetenzzentrum Südosteuropa, Uni Graz), Südosteuropa-Korrespondent Norbert Mappes-Niediek (v.l.)



Frauensache Politik: Kleine-Zeitung-Redakteurin Carina Kerschbaumer, Landesrätin Bettina Vollath, Justizministerin Beatrix Karl und Grüne-Bundessprecherin Eva Glawischnig mit Rektorin Christa Neuper (v.l.)

Fotos (4): Schweiger



„Brain & the City“: Medienexperte Peter Plaikner, IV-Präsident Jochen Pildner-Steinburg, Rektorin Christa Neuper, Politikwissenschaftler Peter Filzmaier, Kleine-Zeitung-Redakteurin Eva Weissenberger, LH Franz Voves und LH-Vize Hermann Schützenhöfer (v.l.) diskutierten Reformen in Politik und Medien.



Extrem sportswoman Christoph Strasser (l.) mit Sportwissenschaftler Gerhard Tschakert, Initiator der Veranstaltungsreihe „Der bewegte Körper“

Foto: Tsavropoulos



Diskutierten „Das Tier und wir“: Zoologe Heinrich Römer, Bernhard Frizberg, Präsident des Steirischen Jagdschutzvereins, Historiker und Moderator Johannes Gießauf, Chocolatier Josef Zotter, Journalistin Maggie Entenfellner, Vizerektor Martin Polaschek, Andrea Penz (7. fakultät), Biologe und Buchautor Franz M. Wuketits (v.l.)

**7. fakultät.** Mit spannenden Veranstaltungen und prominenten Gästen startete die 7. fakultät, das Zentrum für Gesellschaft, Wissen und Kommunikation, ins Jahr 2012 und konnte ein breites Publikum an der Universität Graz versammeln. Diskutiert wurde mit Valentin Inzko, dem Hohen Repräsentanten für Bosnien-Herzegowina; mit LH Franz Voves, LH-Stellvertreter Hermann Schützenhöfer und IV-Steiermark-Präsident Jochen Pildner-Steinburg über Wege, Politik und Medien zu reformieren; und mit Landesrätin Bettina Vollath, Justizministerin Beatrix Karl sowie Grüne-Bundessprecherin Eva Glawischnig über die „Frauensache Politik“. Interessierte ZuhörerInnen hatten auch die DiskutantInnen über die zwiespältige Beziehung zwischen Mensch und Tier sowie der „Race Across America“-Sieger Christoph Strasser, der von seinen Extremleistungen erzählte.



Foto: Kastner

**Sport.** Im neuen Labor für Modellierung und Simulation am Institut für Sportwissenschaft analysieren ForscherInnen um Markus Tilp (2.v.r.) die neuromuskulären Eigenschaften der Arm- und Beinmuskulatur schmerzfrei, individuell und präzise. Mit ihrem Verfahren haben sie international eine Vorreiterrolle übernommen. Landesrätin Kristina Edlinger-Ploder, ASVÖ-Präsident Christian Purrer (r.) und Vizerektor Peter Scherrer gaben am 3. Februar 2012 den offiziellen Startschuss.



Foto: Martin Grössler, PH Stmk

**Schule.** Vizerektor Martin Polaschek eröffnete mit Vizerektorin Regina Weitlaner (l.) und Erika Rottensteiner, beide von der Pädagogischen Hochschule (PH) Steiermark, das Lernatelier „Science-LAB“. Der europaweit einzigartige Experimentieraum für Naturwissenschaften ist nach neuesten Erkenntnissen der Lernforschung eingerichtet und ein weiterer Baustein für eine gemeinsame LehrerInnenaus- und -weiterbildung von Uni Graz und PH.

# COMPUTERKLINIK

E-Mail: [office@computerklinik.at](mailto:office@computerklinik.at)

**Ambulanzzeiten**

Mo – Fr: 09:00 – 18:30  
Sa: 09:30 – 13:00

**Ambulatorium für :**

- ♦ Verkauf Neu- und Gebrauchtgeräte
- ♦ Service, Reparatur, Datensicherung
- ♦ Netzwerke und Systembetreuung
- ♦ Drucker und Verbrauchsmaterial
- ♦ Hausbesuche nach Terminvereinbarung

**ARTLAB**

SOMMERSEMESTER 12  
ANMELDUNG  
IM UNIT-BÜRO ZINZENDORFGASSE 22  
12.–16. MÄRZ 10:00–14:00  
[WWW.KUNSTLABOR.NET/ARTLAB](http://WWW.KUNSTLABOR.NET/ARTLAB)  
Szenische Kunst  
Workshops und Projekte

UNIT

## Neue Professuren



Univ.-Prof. Dr. **Steffen Birk** studierte Geoökologie an der Universität Karlsruhe. 2005 habilitierte er sich an der Geowissenschaftlichen Fakultät der Universität Tübingen. Seit 1. Jänner 2006 war er Professor für Hydrogeologie an der Uni Graz, befristet bis Ende 2011. Mit 1. Jänner 2012 wurde Birk ohne Befristung zum Professor für Hydrogeologie an der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Karl-Franzens-Universität bestellt.



Dr. **Katharina Eisch-Angus** studierte Empirische Kulturwissenschaft, Philosophie und Ethnologie an der Universität Tübingen. Nach der Promotion 1992 folgten Lehr- und Forschungstätigkeiten in Tübingen, Jena, Regensburg, Passau, Wien, Graz, England und den USA. Mit 1. Februar 2012 wurde Eisch-Angus zur Professorin für Volkskunde (2) an der Geisteswissenschaftlichen Fakultät der Karl-Franzens-Universität Graz bestellt.

## Dissertationen Rechtswissenschaftliche Fakultät

Mag. **Petra Deutsch**, „Die Entsendung österreichischer Arbeitnehmer innerhalb der Europäischen Union aus arbeitsrechtlicher, sozialversicherungsrechtlicher und steuerrechtlicher Sicht“ (Institut für Arbeitsrecht und Sozialrecht)

Mag. **Iris Hörtner**, „Die Bedeutung und Entwicklung des Instituts der Fideikomisse im römischen Erbrecht“ (Institut für Römisches Recht, Antike Rechtsgeschichte und Neuere Privatrechtsgeschichte)

Mag. **Christina Knaflitsch**, „Das Sanierungsprivileg im Übernahme- und Kartellrecht: Eine rechtlich-ökonomische Grundlagenforschung zur Unternehmenserhaltung“ (Institut für Österreichisches und Internationales Unternehmens- und Wirtschaftsrecht)

Mag. **Viktoria Robertson**, „Das Dienstleistungsrecht der Europäischen Union und sein Verhältnis zum Dienstleistungsbereinkommen der Welthandelsorganisation (GATS). Perspektiven für den grenzüberschreitenden Dienstleistungshandel“ (Institut für Österreichisches und Internationales Unternehmens- und Wirtschaftsrecht)

Mag. **Maximilian Schubert**, „Marken- und Lauterkeitsrechtliche Aspekte von Keyword Advertising aus der Sicht des Werbenden“ (Institut für Österreichisches und Internationales Unternehmens- und Wirtschaftsrecht)

Mag. **Monika Tamisch**, „Aus- und Weiterbildungmaßnahmen im Strafvollzug als Wege zur (Re-) Sozialisierung?“ (Institut für Strafrecht, Strafprozeßrecht und Kriminologie)

Mag. **Elke Wildpanner**, „Behördliche Warnmeldungen am Beispiel des Lebensmittelsicherheitsrechts und des Finanzmarktaufsichtsrechts“ (Institut für Österreichisches, Europäisches und Vergleichendes Öffentliches Recht, Politikwissenschaft und Verwaltungswissenschaft)



Univ.-Doz. Dr. **Wilfried Winiwarter** studierte Technische Chemie/Chemieingenieurwesen an der TU Wien, wo er sich 2003 für das Fach „Umweltchemie“ habilitierte. Seit 2008 forscht er am International Institute for Applied Systems Analysis in Laxenburg und bei Austrian Research Centers GmbH/AIT Austrian Institute of Technology. Mit 1. Februar 2012 wurde er zum Professor für Systemwissenschaften an der Umwelt-, Regional- und Bildungswissenschaftlichen Fakultät der Uni Graz bestellt.



1. Februar 2012 wurde Eisch-Angus zur Professorin für Volkskunde (2) an der Geisteswissenschaftlichen Fakultät der Karl-Franzens-Universität Graz bestellt.

## Dissertationen Naturwissenschaftliche Fakultät

**Dominik Kilian Großkinsky**, „Characterisation of Cytokinin mediated Resistance and Biocontrol Effects against *Pseudomonas syringae* in *Arabidopsis* and *Tobacco*“ (Institut für Pflanzenwissenschaften)

Mag. **Julia Jagersbacher-Baumann**, „Studies on the Intra- and Interspecific Variability of Sutacarid Mites (Acarı, Heterostigmata)“ (Institut für Zoologie)

Mag. **Thomas Kabas**, „WegenerNet Klimastationsnetz Region Feldbach: Experimenteller Aufbau und hochauflösende Daten für die Klima- und Umweltforschung“ (Institut für Physik)

Dipl.-Math. **Markus Andreas Müller**, „Uniform Convergence of the Pod Method and Applications to Optimal Control“ (Institut für Mathematik und Wissenschaftliches Rechnen)

Mag. **Verena Andrea Resch**, „Biocatalytic Investigations on the Berberine Bridge Enzyme“ (Institut für Chemie)

Mag. **Eva Maria Rieder**, „Studierendenauswahl an der Pädagogischen Hochschule Steiermark. Das Auswahlverfahren“ (Institut für Psychologie)

Mag. **Renate Schreiber**, „Stay tuned! Adipose Triglyceride Lipase (ATGL) and its role in energy metabolism and metabolic disease“ (Institut für Molekulare Biowissenschaften)

Mag. **Joerg Schrittwieser**, „Chemo-Enzymatic Asymmetric Approaches to Benzylisoquinoline and Berbine Alkaloids“ (Institut für Chemie)

Mag. **Ingo Erich Streith**, „Analyse der Lipidd Zusammensetzung von Geweben Lipase-defizienter Mäuse mittels LC-MS/MS und Shotgun-Lipidomics“ (Institut für Molekulare Biowissenschaften)

Mag. **Monika Tamisch**, „Aus- und Weiterbildungmaßnahmen im Strafvollzug als Wege zur (Re-) Sozialisierung?“ (Institut für Strafrecht, Strafprozeßrecht und Kriminologie)

Mag. **Elke Wildpanner**, „Behördliche Warnmeldungen am Beispiel des Lebensmittelsicherheitsrechts und des Finanzmarktaufsichtsrechts“ (Institut für Österreichisches, Europäisches und Vergleichendes Öffentliches Recht, Politikwissenschaft und Verwaltungswissenschaft)

## GastprofessorInnen

Prof. Dr. **Eva Eppler**, Roehampton University, UK, am Institut für Anglistik

PhD **Bruno Gingras**, Universität Wien, am Zentrum für Systematische Musikwissenschaft

Prof. **Henry Gurgul**, Montanuniversität Krakau, Polen, am Institut für Banken und Finanzierung

Prof. **Harald Hagemann**, Universität Hohenheim, Stuttgart, Deutschland, am Graz Schumpeter Centre

PD Dr. **Viloa Hildebrand-Schat**, Bergische Universität Wuppertal, Deutschland, am Institut für Kunstgeschichte

Prof. **Bo Hu**, Universität der Bundeswehr München, am Institut für Statistik und Operations Research

O.Univ.-Prof. Dr. **Allan James**, Universität Klagenfurt, am Institut für Anglistik

Dr. **Anja Karnein**, Universität Frankfurt, Deutschland, am Institut für Philosophie

PD Dr. **Martha Keil**, Institut für jüdische Geschichte Österreichs, am Institut für Geschichte

Prof. **Vincent Louis**, Department of Psychology and Sociology, Texas A&M University Kingsville, USA, am Institut für Soziologie

Mag. **Julia Jagersbacher-Baumann**, „Studies on the Intra- and Interspecific Variability of Sutacarid Mites (Acarı, Heterostigmata)“ (Institut für Zoologie)

Ao.Univ.-Prof. Dr. **Eva Müller-Zettelmann**, Universität Wien, am Institut für Anglistik

PhD **Richard Newhauser**, Arizona State University, USA, am Institut für Anglistik

Prof. Dr. **John Oberdiek**, Law School der Rutgers University in Camden, New Jersey, USA, am Institut für Zivilrecht, Ausländisches und Internationales Privatrecht

PD Dr. **Andreas Pätz**, Institut für Kulturgeschichte der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, am Institut für Archäologie

PD Dr. **Ludger Scherer**, Ludwig-Maximilians-Universität München, Deutschland, am Institut für Romanistik

Dr. **Imke Schminke**, Ludwig-Maximilians-Universität München, Deutschland, am Institut für Soziologie

Prof. Dr. **Hannes Schütz**, Universität Wien, am Institut für Strafrecht, Strafprozeßrecht und Kriminologie

Izr. Univ.-Prof. **Tone Smolej**, Universität Ljubljana, Slowenien, am Institut für Slawistik

Em.-Prof. Dr. Dr.h.c. **Hartmut Steinecke**, Universität Paderborn, Deutschland, am Institut für Germanistik

PD Dr. **Gideon Stiening**, Universität München, Deutschland, am Institut für Germanistik

Roberto Tavares, Universidade Federal de São Carlos, Brasilien, am Institut für Produktion und Logistik

Prof. Dr. **Liisa Tiittula**, University of Helsinki, Finnland, am Institut für Theoretische und Angewandte Translationswissenschaft

PD Dr. **Elisabeth Tiller**, TU Dresden, Deutschland, am Institut für Romanistik

Mag. **Barbara Wilfling**, „Psychoakustische Effekte und neuronale Korrelate individueller Klangwahrnehmung. Auditiv Gestaltwahrnehmung vs. auditiv Detektionsanalyse anhand subjektiver Tonhöhenempfindung“ (Institut für Psychologie)

PD Dr. **Thomas Uhlig**, Klinikum Lüdenscheid, Deutschland, am Institut für Psychologie

## Karriere, Preise, Ehrungen

Em.Univ.-Prof. Dr. Dr.h.c. **Karl Acham** vom Institut für Philosophie und Institut für Soziologie erhielt für die dreibändige Publikationsreihe „Kunst und Wissenschaft aus Graz“ den Erzherzog-Johann-Forschungspreis des Landes Steiermark 2011.

Mag. **Rene Christian Adam**, Mag. **Petra Hödl**, Martin **Kubanek**, MSc und MMag. **Martina Rechbauer** wurden mit einem Würdigungspreis des BMWF für die besten AbsolventInnen 2010/11 ausgezeichnet.

Dr. **Brigit Aschermann** vom Institut für Erziehungs- und Bildungswissenschaft wurde am 1. Februar 2012 mit dem Ludo Hartmann-Preis für hervorragende Arbeiten auf dem Gebiet der Volksbildung ausgezeichnet.

Dr. **Andrea Bernhard** vom Institut für Erziehungs- und Bildungswissenschaft erhielt am 28. November 2011 für ihre Dissertation den Preis der Dr. Maria Schäumer-Stiftung.

Em.Univ.-Prof. Dr. **Christian Brünner** vom Institut für Österreichisches, Europäisches und Vergleichendes Öffentliches Recht, Politikwissenschaft und Verwaltungswissenschaft wurde am 19. Dezember 2011 das Große Goldene Ehrenzeichen für Verdienste um die Republik Österreich verliehen.

Dr. **Elfriede Ederer** vom Institut für Erziehungs- und Bildungswissenschaft wurde für ihr außergewöhnliches Engagement bei der Verwendung neuer Medien in der Lehre am 30. November 2011 mit dem ELCH-Ehrenpreis ausgezeichnet.

Dr. **Tobias Eisenberg** vom Institut für Molekulare Biowissenschaften erhielt für seine Arbeit über die lebensverlängernde Wirkung von Spermidin den Förderungspreis für Wissenschaft und Forschung des Landes Steiermark 2011.

Ass.-Prof. Dr. **Anneliese Felber** schloss am 1. Februar 2012 an der Katholisch-Theologischen Fakultät der Uni Salzburg ihre Habilitation mit großem Erfolg ab.

## Dissertation Katholisch-Theologische Fakultät

MMag. **Franz Hasenhütl**, „Die Domkapitel in Österreich nach dem CIC/1983. Statutenreform und aktuelle Rechtsgestaltung“ (Institut für Kanonisches Recht)

Mag. **Nina Kogler**, „Geschlechtergeschichte der Katholischen Aktion im Austrofaschismus. Diskurse – Strukturen – Relationen“ (Institut für Kirchengeschichte und Kirchliche Zeitgeschichte)

## Dissertationen Geisteswissenschaftliche Fakultät

Mag. **Daniel Biro**, „Sartres ontologischer Wertbegriff. Mit Ausblick auf Husserls Phänomenologie und Scheiers Wertethik“ (Institut für Philosophie)

DDDDr. **Norbert Heinel**, „Manet und die Musik. Der Begriff des Musikalischen in der Malerei“ (Institut für Kunstgeschichte)

Mag. **Eva Klein**, „Das Plakat in der Moderne. Der Beginn des Grafikdesigns in der Steiermark im Kontext internationaler soziokultureller Entwicklungen“ (Institut für Kunstgeschichte)

Mag. **Victoria Kumar**, „Auswanderung und Flucht steirischer Jüdinnen und Juden nach Palästina im Kontext der gesamtösterreichischen Aliyah bis 1945“ (Institut für Geschichte)

Die DissertantInnen Mag. **Sarah Maria Nowak** und Mag. **Valentina Sauper** erhielten im Dezember 2011 den erstmals vergebenen Förderpreis der Grazer Rechtsanwaltskanzlei Graf & Pitkowitz und der Karl-Franzens-Universität Graz.

Mag. **Gernot Papst** vom Institut für Zivilrecht, Ausländisches und internationales Privatrecht wurde am 14. November 2011 für seine Diplomarbeit mit dem Förderpreis für wissenschaftliche Arbeiten der Arbeiterkammer Graz ausgezeichnet.

Dr. **Klaus Pint** (Geschichte), Dr. **Clemens Stückler** (Chemie) und Dr. **Eva Maria Tscherner** (Rechtswissenschaften) erhielten für ihre herausragenden Dissertationen am 12. Dezember 2011 den „Award of Excellence“ des BMWF.

Ao.Univ.-Prof. Dr. **Gert-Peter Reissner** vom Institut für Arbeitsrecht und Sozialrecht hat einen Ruf auf die Professur für Arbeitsrecht und Sozialrecht an der Universität Innsbruck erhalten.

Univ.-Prof.i.R. Dr. **Kurt Salamun** vom Institut für Philosophie wurde in das Herausgeberremium einer kommentierten Gesamtausgabe der Werke von Karl Jaspers gewählt, organisiert von der Heidelberger Akademie der Wissenschaften und der Jaspers-Stiftung Basel.

Univ.-Prof.i.R. Dr. **Herwig Tepper** vom Institut für Pflanzenwissenschaften bekam am 23. Mai 2011 das Große Ehrenzeichen des Landes Steiermark verliehen.

Das Projekt „Klima[trick] – Trickfilmwettbewerb – Jugendliche machen Trickfilme“ unter der Leitung von Sabine Tschiertz und Dr. Sebastian Seebauer vom Wegener Zentrum erhielt als eines der drei Siegerprojekte 15.000 Euro aus dem T-Mobile Umwelt- und Nachhaltigkeitsfonds (TUN).

Ass.-Prof. Dr. **Silvia Ulrich** vom Institut für Österreichisches, Europäisches und Vergleichendes Öffentliches Recht, Politikwissenschaft und Verwaltungswissenschaft wurde am 12. Oktober 2011 der Käthe Leichter-Preis verliehen.

Das Forschungsprojekt „SEP – koronale Massenauswürfe und EIT-Wellen“ unter Beteiligung von Assoz. Univ.-Prof. Dr. **Astrid Veronig**, Ass.-Prof. Dr. **Manuela Temmer** und Mag. **Ines Kienreich** vom IGAM-Observatorium Kanzelhöhe der Uni Graz wurde mit dem WTZ – Amadée Award 2012 ausgezeichnet.

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. **Martin Wagner** vom Institut für Volkswirtschaftslehre erhielt den Morgenster Award des Wiener Instituts für Höhere Studien.

Mag. **Waltraud Sprung**, „Zum Lesen lernen: Was kann ein computergestützter Leselehrgang im Vergleich zu zwei konventionellen Methoden zum Schriftspracherwerb – unter besonderer Berücksichtigung der phonologischen Bewusstheit – beitragen?“ (Institut für Sprachwissenschaft)

Mag. **Driss Tabaalite**, „Islamische Mystik bei Barbara Frischmuth. Untersuchungen zum Konzept einer geistigen Archäologie des Gemeinsamen“ (Institut für Germanistik)

Jeff Thoss, MA, „Metalepsis in Contemporary Popular Fiction, Film, and Comics“ (Institut für Anglistik)

Mag. **Franz Zoëls**, „Das steirische Ennstal von 1918-1938“ (Institut für Geschichte)

## Dissertationen Sozial- und Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät

MMMag. **Holger Klier**, „Implementing a Corporate Climate Change Strategy: An Empirical Study of the Process of Inducing Greenhouse Gas Emission Reductions across Subsidiaries within a Multinational Corporation“ (TU Graz, Uni Graz – Institut für Unternehmensführung und Organisation)

Mag. **Katrin Denise Kuss**, „Generationenwechsel in der Steiermark: Der steirische Übergeber- und Nachfolgermarkt unter besonderer Berücksichtigung der Eignung elektronischer Marktplätze zur nachhaltigen Sicherung des Fortbestands von KMU“ (Institut für Personalpolitik)

MMMag. **Ewald Mursic**, „Vom Immobilienboom zur Finanz- und Wirtschaftskrise: Zyklus-Analyse, Ursachenforschung und Ausblick unter besonderer Berücksichtigung der Situation Österreichs – Eine historische Analyse“ (Institut für Wirtschafts-, Sozial- und Unternehmensgeschichte)

Mag. **Leonhard Plank**, „Working in Global Production Networks: Industrial and Social Upgrading Processes in Apparel and Electronics in Central and Eastern Europe“ (Institut für Unternehmensrechnung und Reporting)

Mag. **Elisabeth Poschauko**, „Der stationäre Zustand in Marktwschaften mit notwendigen Wasserressourcen: Eine modelltheoretische Analyse“ (Institut für Volkswirtschaftslehre)

Mag. **Romana Rauter**, „Wissenstransfer als Anstoß für Innovationsaktivitäten. Eine empirische Analyse am Beispiel steirischer Klein- und Mittelbetriebe des produzierenden Sektors“ (TU Graz, Uni Graz – Institut für Unternehmensführung und Organisation)

## Habilitationen und Lehrbefugnisse

Priv.-Doz. DDr. **Christian Bachhiesl**, Universitätsmuseen, erhielt die Lehrbefugnis für das Fach „Wissenschaftsgeschichte“. Habilitationsschrift: „Zwischen Indizienparadigma und Pseudowissenschaft – Wissenschaftshistorische Überlegungen zum epistemischen Status kriminalwissenschaftlicher Forschung“

Priv.-Doz. Dr. **Hildegard Kernmayer**, Zentrum für Kulturwissenschaften, erhielt die Lehrbefugnis für das Fach „Neuere deutsche Literaturwissenschaft“. Sammelhabilitation: „Poetiken der Identität – Textualitäten der Wahrnehmung. Epistemische Konstellationen und literarästhetische Verfahren der Moderne“

Ass.-Prof. Dr. **Burkhard Pöttler**, Institut für Volkskunde und Kulturanthropologie, erhielt die Lehrbefugnis für das Fach „Volkskunde“. Sammelhabilitation: „Zur Analyse historischer Altagskultur“

Priv.-Doz. Dr. **Robert Vellusig**, Institut für Germanistik, erhielt die Lehrbefugnis für das Fach „Neuere deutsche Literatur“. Sammelhabilitation: „Das Erlebnis und die Dichtung – Studien zur Anthropologie und Mediengeschichte des Erzählens“

Priv.-Doz. Dr. **Helmut Wohnout**, Institut für Geschichte, erhielt die Lehrbefugnis für das Fach „Österreichische Geschichte“. Sammelhabilitation: „Studien zur politischen Geschichte Österreichs im 19. und 20. Jahrhundert“

Dr. **Oksana Liuta-Tehlivets** (Institut für Molekulare Biowissenschaften), „Molekulare Mechanismen der S-Adenosyl-L-Homocystein Toxizität“, bew. Betrag: EUR 372.613,50

Univ.-Prof. DDr. **Bernd Wieser** (Institut für Österreichisches, Europäisches und Vergleichendes Öffentliches Recht, Politikwissenschaft und Verwaltungslehre), „Kommentar zur Verfassung der Russischen Föderation“, bew. Betrag: EUR 74.252,64

Ao.Univ.-Prof. Dr. **Ellen Zechner** (Institut für Molekulare Biowissenschaften), „Molekulare Ansätze zur Vermeidung Katheter-assozierter Harnwegsinfektionen durch den Einsatz bakterieller Typ 4 Proteintranslokation“, bew. Betrag: EUR 309.700,--

### FWF

Ao.Univ.-Prof. Dr. **Martin Grube** (Institut für Pflanzengewissenschaften), „Soil Crust International“, bew. Betrag: EUR 171.003,--

Ao.Univ.-Prof. Dr.h.c.mult. Dr. **Harald Heppner** (Institut für Geschichte), „Wald und habsburgische Ressourcenpolitik in Siebenbürgen im 18. Jh.“, bew. Betrag: EUR 210.227,85

Ao.Univ.-Prof. Dr. **Christian Klamler** (Institut für Finanzwissenschaft und Öffentliche Wirtschaft), „Fairness und Auswahl in der Diskreten Optimierung“, bew. Betrag: EUR 214.699,28

Univ.-Prof. Dr. **Frank Madeo** (Institut für Molekulare Biowissenschaften), „Causes of spermidine-mediated longevity“, bew. Betrag: EUR 395.010,--

O.Univ.-Prof. Dr. **Bernhard-Michael Mayer** (Institut für Pharmazeutische Wissenschaften), „Endothelial dysfunction in adipose triglyceride lipase deficiency“, bew. Betrag: EUR 443.646,--

Ao.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. **Ulrich Pferschy** (Institut für Statistik und Operations Research), „Graph Problems with Knapsack Constraints“, bew. Betrag: EUR 294.343,56

O.Univ.-Prof. Dr. **Heinrich Römer** (Institut für Zoologie), „Akustische Signalerkennung tropischer Insekten unter Lärm“, bew. Betrag: EUR 278.747,18

### Land Niederösterreich

Univ.-Prof. Dr. **Peter Scherrer** (Institut für Archäologie), „Urbanistik im Spannungsfeld zwischen Militär und Zivilbevölkerung im Imperium Romanum am Beispiel der Provinzhauptstadt Carnuntum“, bew. Betrag: EUR 25.000,--

### Land Steiermark

Ao.Univ.-Prof. Dr. **Kurt Kalcher** (Institut für Chemie), „Inkjet-Druckverfahren zur Strukturierung von Elektroden für elektrochemische Biosensoren“, bew. Betrag: EUR 19.000,--

Ao.Univ.-Prof. Dr. **Volker Ribitsch** (Institut für Chemie), „Inkjet-Druckverfahren zur Strukturierung von Elektroden für elektrochemische Biosensoren“, bew. Betrag: EUR 7.500,--

### Österreichische Akademie der Wissenschaften

Mag. **Tamara Schenekar** (Institut für Zoologie), „Genetic Alterations in Captivity: The dynamics of adaptive, mal-adaptive and neutral genetic variation in cultured and captive animals“, bew. Betrag: EUR 90.000,--

## Forschungsprojekte

### Deutsche Forschungsgemeinschaft

Univ.-Prof. Dipl.-Psych. Dr. **Andreas Schwerdtfeger** (Institut für Psychologie), „Ist die Diskrepanz zwischen autonomer Reaktivität und selbstberichtetem negativen Affekt von gesundheitspsychologischer Relevanz?“, bew. Betrag: EUR 38.200,--

### Europäische Kommission

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. **Rupert Baumgartner** (Institut für Systemwissenschaften, Innovations- und Nachhaltigkeitsforschung), „Sustainability Data Exchange Hub“, bew. Betrag: EUR 236.428,--

Univ.-Prof. Dr. **Christof Robert Gatteringer** (Institut für Physik), „Study of Strongly Interacting Matter“, bew. Betrag: EUR 49.000,--

Ass.-Prof. Dr. **Andreas Gobiet** (Wegener Zentrum für Klima und Globalen Wandel), „Advanced multifunctional forest management in European mountain ranges“, bew. Betrag: EUR 78.560,--

Ao.Univ.-Prof. Dr. **Martin Grube** (Institut für Pflanzengewissenschaften), „Pflanzen-assoziierte Mikroorganismen im Salat: Bedeutung für die Gesundheit von Mensch und Pflanze“, bew. Betrag: EUR 451.941,--

O.Univ.-Prof. Dr. **Karl Kaser** (Institut für Geschichte), „Memory Politics and Memory Cultures of the Russian-Ottoman War 1877/1878 (ROW): From Divergence to Dialogue“, bew. Betrag: EUR 22.800,--

Ao.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. **Wolfgang Kroutil** (Institut für Chemie), „The discovery, development and demonstration of biocatalysts for use in the industrial synthesis of chiral chemicals“, bew. Betrag: EUR 369.353,--

Ao.Univ.-Prof. Dr. **Manfred Lehner** (Institut für Archäologie), „Interaktives archäologisches kulturelles Erbe der österreichischen und slowenischen Steiermark“, bew. Betrag: EUR 90.250,--