

**Blick in die Wissenschaft
Forschungsmagazin
der Universität Regensburg**

ISSN 0942-928-X

Heft 39

28. Jahrgang

Herausgeber

Prof. Dr. Udo Hebel

Präsident der Universität Regensburg

Redaktionsleitung

Prof. Dr. rer. nat. Ralf Wagner

Redaktionsbeirat

Prof. Dr. jur. Christoph Althammer

Prof. Dr. rer. nat. Bernd Ammann

Prof. Dr. rer. nat. Ferdinand Evers

Prof. Dr. rer. nat. Mark W. Greenlee

Prof. Dr. theol. Andreas Merkt

Prof. Dr. phil. Omar W. Nasim

Prof. Dr. rer. nat. Klaus Richter

Prof. Dr. rer. pol. Daniel Rösch

Prof. Dr. med. Ernst Tamm

Prof. Dr. paed. Oliver Tepner

Prof. Dr. phil. Isabella von Treskow

Editorial Office

Dr. phil. Tanja Wagensohn

Universität Regensburg

93040 Regensburg

Telefon (09 41) 9 43-23 00

Telefax (09 41) 9 43-33 10

Verlag

Universitätsverlag Regensburg GmbH

Leibnizstraße 13, 93055 Regensburg

Telefon (09 41) 7 87 85-0

Telefax (09 41) 7 87 85-16

info@univerlag-regensburg.de

www.univerlag-regensburg.de

Geschäftsführer: Dr. Albrecht Weiland

Abonnementservice

Oliver Hundsrucker

o.hundsrucker@univerlag-regensburg.de

Anzeigenleitung

Larissa Nevecny

MME-Marquardt

info@mme-marquardt.de

Herstellung

Universitätsverlag Regensburg GmbH

info@univerlag-regensburg.de

Einzelpreis € 7,00

Jahresabonnement

bei zwei Ausgaben pro Jahr

€ 10,00 / ermäßigt € 9,00

für Schüler, Studierende und Akademiker/innen im Vorbereitungsdienst (inkl. 7 % MwSt) zzgl. Versandkostenpauschale € 1,64 je Ausgabe. Bestellung beim Verlag.

Für Mitglieder des **Vereins der Ehemaligen Studierenden der Universität Regensburg e.V.** und des **Vereins der Freunde der Universität Regensburg e.V.** ist der Bezug des Forschungsmagazins im Mitgliedsbeitrag enthalten.

»Zukunft braucht Erinnerung«, so das Motto der Ordensverleihung im Schloss Bellevue am Tag des Ehrenamtes im Dezember des vergangenen Jahres. »Es gibt kein Ende des Erinnerns!« mahnt Bundespräsident Frank-Walter Steinmeier. »Gerade wenn es um das Leid und das Unrecht geht, das von Deutschen begangen wurde, gerade wenn es um die Verantwortung geht, die daraus erwächst, darf es keinen Schlusstrich und auch keine Wende zu einem neuen Nationalismus geben. Diese Erinnerung, von der ich spreche, ist weder Schande noch Schwäche. Im Gegenteil: Sie macht uns stärker, sie stärkt unsere Sensibilität für die Demokratie und die Würde des Menschen!« In seiner Rede wünscht sich der Bundespräsident auch, »dass wir mehr Aufmerksamkeit, mehr Herzblut und auch mehr finanzielle Mittel den Orten und Protagonisten unserer Demokratiegeschichte widmen.«

Die KZ-Gedenkstätte Flossenbürg markiert einen der bedeutendsten Erinnerungsorte der NS-Geschichte in Deutschland. Auf der Grundlage zahlreicher gemeinsam durchgeführter Forschungs- und Lehrprojekte erweiterten und institutionalisierten die Universität Regensburg und die KZ-Gedenkstätte Flossenbürg am 9. August ihre besondere Zusammenarbeit. Dem entsprechend widmet der *Blick in die Wissenschaft* in dieser Ausgabe dem Thema »Erinnerungsort Flossenbürg« ein besonderes Augenmerk:

Professor Udo Hebel, Präsident der Universität Regensburg, blickt in seiner Rede »Neue Dimensionen der Erinnerungsarbeit« anlässlich des Festaktes zur Unterzeichnung des Kooperationsvertrages auf die Historie, die Idee und den Anspruch dieser in Europa einmaligen Kooperation zurück. Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen berichten weiter über die 250-jährige Historie des Granit-Steinbruchs, in dem Häftlinge des KZ Flossenbürg in den Jahren von 1938 bis 1945 unter unmenschlichen Bedingungen zu Tode kamen, über die transnationale Erinnerungsforschung und die Frage nach den Erinnerungen von Überlebenden, betroffenen Familien, Tätern, Mitläufern und Zusehern, über den Einfluss von Psychotraumata auf das Erinnern sowie über die Verarbeitung und Wertung von NS-Verbrechen in Film und Literatur.

Besonders lesenswert ist das Gespräch mit einem Überlebenden, dem 1928 geborenen und heute in Paris lebenden Bildhauer Shelomo Selinger, der am 26. April 2015 anlässlich des Gedenkakts zum



© UR/Editorial Office

70. Jahrestag der Befreiung des Konzentrationslagers nach Flossenbürg zurückgekehrt ist. Eindrucksvoll erzählt er über das unerträgliche Nebeneinander absoluter Grausamkeit und der Schönheit der Natur, die Rettung durch Kunst, die Ambiguität des Granits und wie es kam, dass er zu Hause ein Stück Flossenbürg Granit aufbewahrt.

Ergänzend wie immer auch in dieser Ausgabe spannende Arbeiten aus anderen Fakultäten, darunter passend zum aktuellen Zeitgeschehen eine Rede von Professor Volker Depkat »Wider die Vereinfacher und Vereindeutiger« und »die Macht und Ohnmacht der Geisteswissenschaften in der Gegenwart«. Er spricht über nationale Homogenitätsfiktionen und illusionsgeleitete Politik, die Marginalisierung von NS-Verbrechen sowie die Verrohung der öffentlichen Diskussion und ermuntert die Absolventen der Geisteswissenschaften als Ambiguitäts- und Komplexitätsexperten danach zu streben, die menschliche Existenz in ihrer Kontextualität begreifen zu wollen.

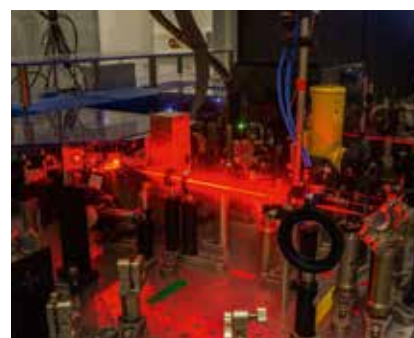
Aus aktuellem Anlass ebenfalls in dieser Ausgabe ein Interview mit unserem gerade ausgezeichneten Leibniz-Preisträger und Physiker Professor Rupert Huber. Unter anderem erläutert er die Bedeutung seiner prämierten Forschung für unser tägliches Leben und pointiert, was gute Lehre an der Hochschule auszeichnet.

In diesem Sinne wünsche ich Ihnen eine anregende und ertragreiche Lektüre.

Prof. Dr. Ralf Wagner
Redaktionsleitung

Inhalt

| | | |
|---|--------------------------------------------------------------------|----|
| ● | Neue Dimension der Erinnerungsarbeit | 3 |
| | <i>Udo Hebel</i> | |
| ● | »was bleibt?« | 7 |
| | <i>Birgit M. Bauridl</i> | |
| ● | Literatur und strukturelle Dissoziation | 14 |
| | <i>Isabella von Treskow</i> | |
| ● | Nacht und Nebel trotz allem | 21 |
| | <i>Bernhard Dotzler</i> | |
| ● | Gedeih und auch Verderb | 26 |
| | <i>Ursula Regener</i> | |
| | INTERVIEW | |
| ● | Die zwei Seiten des Granits: Der Bildhauer Shelomo Selinger | 32 |
| | <i>Jonas Hock</i> | |
| | SPOTLIGHT | |
| ● | Wissenstransfer: Digitalisierung | 38 |
| | <i>Thomas Schmidt, Christian Wolff</i> | |
| | REDE | |
| ● | Wider die Vereinfacher und Vereindeutiger | 41 |
| | <i>Volker Depkat</i> | |
| ● | Analytische Philosophie trifft Theologie | 46 |
| | <i>Thomas Schärtl-Trendel</i> | |
| | SPOTLIGHT | |
| ● | Wie alt werden Pflanzen? Warum sterben sie? | 50 |
| | <i>Peter Poschlod, Sergey Rosbakh</i> | |
| | INTERVIEW | |
| ● | Neue Quantenwelt: Leibniz-Preisträger Rupert Huber | 53 |
| | <i>Oliver Tepner</i> | |
| | SPOTLIGHT | |
| ● | »Big Data« auch im Wald | 56 |
| | <i>Lisa Hülsmann</i> | |
| ● | Matelotage, manioc und maron | 58 |
| | <i>Ingrid Neumann-Holzschuh, Evelyn Wiesinger</i> | |



Spotlight

Wie alt werden Pflanzen? Warum sterben sie?

Peter Poschlod und Sergey Rosbakh

Die Arnika ist eine bemerkenswerte Pflanze. Wenn die Standortbedingungen – wie offene, magere und bodensaure Rasen oder Heiden – stimmen, dann kann sie trotz ungeeigneter Landnutzung/Pflege und fehlender Verjüngung über Samen überleben (*Spotlight zur Echten Arnika in Blick in die Wissenschaft, Heft 38, 2018*). Ihr klonales Wachstum (vegetative Vermehrung über unterirdische Sprosse = Rhizome) machte es möglich. Pflanzenklone können theoretisch unendlich alt werden. Der nachweislich bisher größte und wahrscheinlich älteste Pflanzenklon bedeckt fast einen halben Quadratkilometer in der Region Fishlake des US-Bundesstaates Utah und besteht aus etwa 47 000 Stämmen der amerikanischen Zitterpappel (*Populus tremuloides*). Er wird auf mehr als 10 000 Jahre alt geschätzt (Mock et al. 2008). Wegen seiner Größe wird er »Pando« (von lateinisch *pandere* = ausbreiten) genannt. Genetische Untersuchungen offenbarten die Ausdehnung des Klons. Mit Hilfe der vegetativen Wachstumsgeschwindigkeit wurde dann das Alter grob geschätzt. Der älteste Klon Europas, der bisher nachgewiesen wurde, gehört zur Krummsegge (*Carex curvula*), die in den Zentralalpen oberhalb der Waldgrenze in alpinen Rasen wächst. Die Altersberechnung des Klons ergab etwa 2000 Jahre (siehe Schweingruber & Poschlod, 2005).

Wie alt kann aber eine Pflanze, die sich nicht vegetativ, sondern nur über Samen vermehren kann, werden? Wenn wir an das Alter solcher nicht-klonaler Pflanzen denken, denken wir zuallererst an Bäume. Ihr Alter lässt sich mit Hilfe von Jahresringen genau bestimmen, so denn der innere Teil des Baumes nicht bereits vermorscht bzw. hohl ist. Die ältesten Bäume auf unserer Erde sind Koniferen. Die Langlebige Kiefer (*Pinus longaeva*) kann ein Alter von über 4800 Jahren (White Mountains, Kalifor-



1 Der Riesenmammutbaum (*Sequoiadendron giganteum*) kann über 3000 Jahre alt werden. Der hier abgebildete Baum wird »General Grant« genannt. Er gehört vom Volumen zu den drei größten Pflanzenindividuen der Erde.

Foto: Peter Poschlod

nien) erreichen, die Patagonische Zypresse (*Fitzroya cupressoides*) kann mehr als 3600 Jahre alt werden und der Riesenmammutbaum (*Sequoiadendron giganteum*) mehr als 3200 Jahre [1]. In Europa gilt als ältester Baum die in einigen Gebirgen des Balkans und in Süditalien vorkommende Schlangenhautkiefer (*Pinus heldreichii*). Im süditalienischen Nationalpark Pollino können sie über 1200 Jahre alt werden (eine Datenbank alter Bäume verzeichnet <http://www.rmtr.org/oldlist.htm>).

Während für viele Holzarten kühler Klimata, in denen in der Regel Jahresringe ausgebildet werden, Daten zu ihrem maximalen Alter vorliegen, wussten wir bis vor kurzem nur sehr wenig zum Alter nicht-klonaler, krautiger Pflanzen, außer dass einjährige, zweijährige und mehrjährige Pflanzen unterschieden wurden. Zwar schrieb schon 1929 der »Vater« der Forschung zur Lebensdauer von Pflanzen, der österreichische Botaniker Hans Molisch, dass manche Kräuter Jahresringe aufweisen können, diese galten aber eher als Ausnahme: »...in a very few cases herbaceous plants develop annual growth rings« (Harper, 1977 in Schweingruber & Poschlod, 2005). Erst eine umfangreiche Studie im neuen Jahrtausend zeigte, dass Jahresringe bei krautigen Arten (nur zweikeimblättrige Arten!) eher die Regel als die Ausnahme sind [2]. Sie sind meist nur in einem kleinen Abschnitt der Pflanze, dem Wurzelhals (Übergang vom Spross zur Wurzel), zu finden. Von über 700 untersuchten Pflanzenarten der mitteleuropäischen Flora wiesen nur etwas weniger als 10 % keine Jahresringe auf (Schweingruber & Poschlod, 2005). Dabei zeigte sich, dass es eine Gruppe von Arten gab, die in der Regel bis zu maximal zehn Jahre alt wurden und eine andere Gruppe von Arten, die bis zu 20 Jahre alt werden konnten, in wenigen Fällen auch mehrere

Jahrzehnte. Die ältesten Individuen fanden sich in alpinen Lebensräumen bei der Herzblättrigen Kugelblume (*Globularia cordifolia*; 60 Jahre), beim Alpen-Klee (*Trifolium alpinum*; 50 Jahre), dem Schweizer Labkraut (*Galium megalospermum*; 35 Jahre) und dem Alpen-Frauenmantel (*Alchemilla alpina*; 34 Jahre).

Das Vorkommen besonders alter Pflanzen in den Alpen warf die Frage auf, ob Arten an extremen Standorten (in den Alpen geringere Jahresmitteltemperaturen und kürzere Vegetationsperiode) älter werden. Eine erste Auswertung nicht systematisch erhobener Daten von Schweingruber & Poschlod (2005) ergab bereits, dass Arten in kühleren Gefilden und an nährstoffarmen Standorten wahrscheinlich älter werden als unter warmen und nährstoffreichen Bedingungen. Was den Feuchtigkeitsgehalt des Bodens anbetraf, wurden dagegen Arten auf trockenen und nassen Standorten weniger alt. Arten von Standorten mittlerer Bodenfeuchtigkeit erreichten das höchste Alter. Die erste detaillierte Studie und bisher einzige dieser Art bestätigte »endlich« diese Annahme (Rosbakh & Poschlod, 2018). In dieser Studie wurden zwei Pflanzenarten in Kalkmagerrasen untersucht, die vom Tiefland (350 m über Normalnull entspricht etwa 8,5°C Jahresmitteltemperatur) bis in die Hochlagen der Berchtesgadener Alpen (2300 m über Normalnull entspricht etwa 2,0°C Jahresmitteltemperatur) vorkamen. Die beiden Arten waren der Hornklee (*Lotus corniculatus*) und das Sonnenröschen (*Helianthemum nummularium*).

Vom Hornklee konnten 18, vom Sonnenröschen 14 Populationen entlang des Höhengradienten untersucht werden. In jeder Population wurden die zehn bis 20 größten (und in der Regel ältesten) Individuen entnommen und deren Alter bestimmt. Aus Abbildung 3 ist ersichtlich, dass das Durchschnittsalter (jeder Punkt stellt den Mittelwert des Alters der größten Individuen einer Population dar) in kühleren Klimata bzw. höheren Lagen älter (bis über doppelt so alt) als in wärmeren Klimata bzw. tieferen Lagen werden. »Endlich« deshalb, da dies die erste konsequente Studie ist, die den Nachweis für die von Molisch bereits im Jahre 1929 aufgestellte Hypothese der Ursache für den Tod von mehrmals blühenden, mehrjährigen Pflanzen (neben Krankheitsbefall durch Pathogene; nur einmal blühende Arten sterben aufgrund hormoneller Regelung der Lebensspanne), nämlich den »Tod durch



Foto: Peter Poschlod

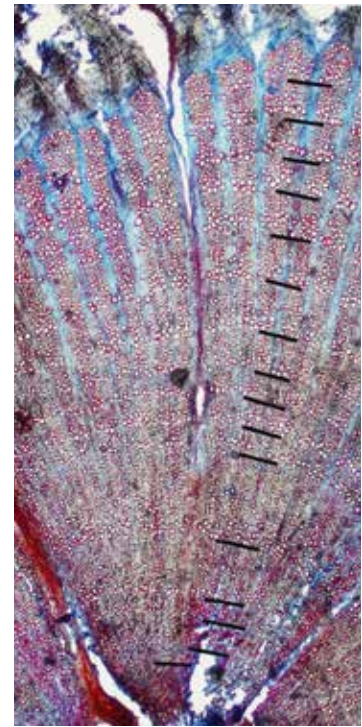
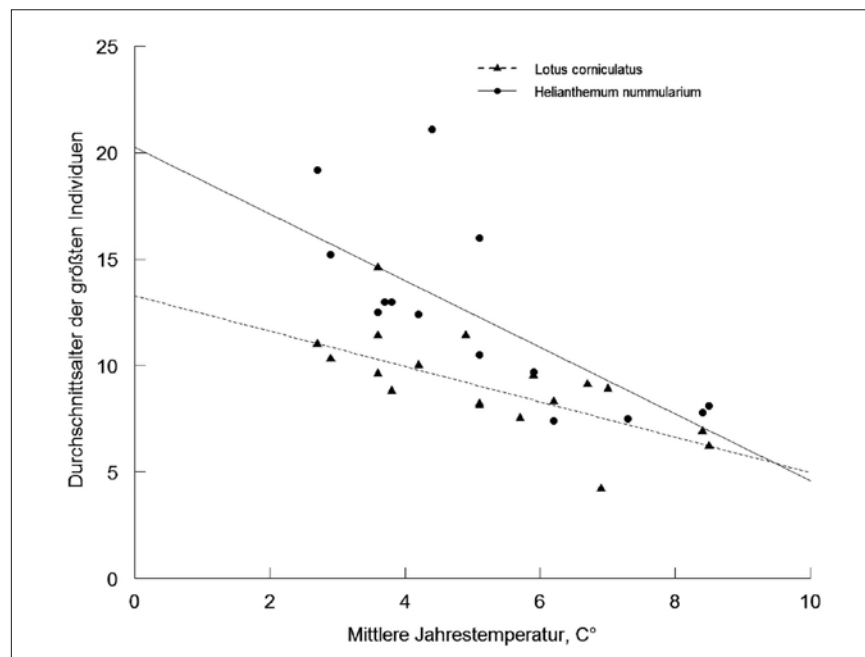


Foto: Michaela Adlmüller

2 Die krautige Sandgrasnelke (*Armeria maritima* ssp. *elongata*) kann bis zu 20 Jahre alt werden: Links ein Individuum in einem Sandmagerrasen südlich Nürnberg. Das rechte Bild zeigt den Querschnitt durch den Wurzelhals mit deutlich sichtbaren Jahresringen, mit weitlumigen Gefäßen im Frühjahr und englumigen im Herbst (Alter 17 Jahre).

Verhungern«, erbringt. Diese Hypothese, die sich noch heute ohne wirklichen Nachweis in den Lehrbüchern findet, besagt, dass Pflanzen deshalb sterben, weil die Bil-

dung der unterirdischen Wurzelbiomasse irgendwann nicht mehr ausreicht, um die kontinuierlich zunehmende oberirdische Biomasse zu ernähren. Wächst eine Pflanze



3 Durchschnittsalter der 10 bis 20 größten Individuen (an einem Standort) des Gemeinen Sonnenröschens (*Helianthemum nummularium*) und des Hornklees (*Lotus corniculatus*) entlang eines Höhengradienten in den Berchtesgadener Alpen.

Grafik der Autoren; modifiziert, nach Sergey Rosbakh, Peter Poschlod, Killing me slowly: Harsh environment extends plant maximum life span. Basic and Applied Ecology 28 (2018), S. 17–26.

langsamer, was sie in kühleren Klimata oder kurzen Vegetationsperioden tut, bildet sie weniger oberirdische Biomasse und kann deshalb älter werden! [3]

Je älter eine Pflanze werden kann, desto eher ist die Chance gegeben, dass einmal gebildete Samen erfolgreich keimen und sich etablieren können. Dies ist in unserer mitteleuropäischen, sich immer schneller

wandelnden Kulturlandschaft ein Überlebensvorteil. Tatsächlich zeigte eine Studie in einem unserer artenreichsten Lebensräume, dem Kalkmagerrasen, dass kurzlebige bzw. mehrjährige, nicht klonale Pflanzen seltener und stärker gefährdet sind, als mehrjährige, klonale Arten (Römermann et al., 2008). Was dies für die Naturschutzpraxis bedeutet, wird in einem der nächsten Spotlights behandelt werden.



Foto © privat

Prof. Dr. **Peter Poschlod** studierte Biologie an der Universität Ulm, promovierte an der TUM-Weihenstephan und habilitierte sich an der Universität Hohenheim im Fach Landschafts- und Pflanzenökologie. Von 1994 bis 2001 war er Professor für Wissenschaftlichen Naturschutz an der Philipps-Universität Marburg. Seit 2001 hat er den Lehrstuhl für Ökologie und Naturschutzbiologie am Institut für Pflanzenwissenschaften der Universität Regensburg inne. Seine **Forschung** reicht von paläoökologischen Fragestellungen über die Vegetationsökologie, Populationsbiologie der Pflanzen und Ökologie der Samen und Pollen bis hin zur Landschaftsökologie und zum Naturschutz (Arten- und Biotopschutz, Landschaftspflege, Renaturierung).

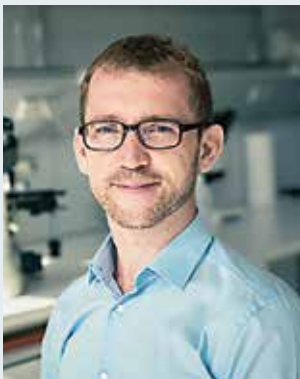


Foto © Liss Ross

Dr. **Sergey Rosbakh** studierte Biologie an der Universität Irkutsk (Russland) und kam über den DAAD als Stipendiat im Jahre 2009 an die Universität Regensburg. Hier schloss er im Jahre 2014 seine Promotion ab. Zurzeit arbeitet er an seiner Habilitation am Lehrstuhl für Ökologie und Naturschutzbiologie der Universität Regensburg. Seine **Forschungsschwerpunkte** sind verschiedene Aspekte der Biologie und Ökologie der Pflanzen, Vegetationsökologie und die Auswirkungen des globalen Wandels auf alpine Ökosysteme.

Literatur

Karen E. Mock, Carol. A. Rowe, Mevin B. Hooten, Jennifer Dewoody, Valerie D. Hipkins, Clonal dynamics in western North American aspen (*Populus tremuloides*). *Molecular Ecology* 17 (2008), S. 4827–4844.

Hans Molisch, *Die Lebensdauer der Pflanze*, Jena: Gustav Fischer, 1929.

Christine Römermann, Oliver Tackenberg, Ann-Kathrin Jackel, Peter Poschlod, Eutrophication and fragmentation are related to species' rate of decline but not to species rarity – Results from a functional approach. *Biodiversity and Conservation* 17 (2008), S. 591–604.

Sergey Rosbakh, Peter Poschlod, Killing me slowly: Harsh environment extends plant maximum life span. *Basic and Applied Ecology* 28 (2018), S. 17–26.

Fritz Schweingruber, Peter Poschlod, Growth rings in herbs and shrubs: life span, age determination and stem anatomy. *Forest Snow and Landscape Research* 79 (2005), S. 195–415.



SCHON IM ERSTEN JOB
EIGENVERANTWORTLICH FORSCHEN
GEHT NICHT.

DOCH.

Durch praxis- und projektbezogene Arbeit hast Du auch schon im Studium bei uns beste Chancen, Dich weiter zu entwickeln.

www.iis.fraunhofer.de