

Sommer 2016

Interdisziplinäres
Forschungszentrum (iFZ)
der Justus-Liebig-Universität
Gießen (JLU)

iFZ

news

JUSTUS-LIEBIG-
 UNIVERSITÄT
GIESSEN

Neue Forschergruppe ergründet Denitrifikation



Reflektionsfähigkeit wieder hergestellt: renovierte Spiegelfassade des iFZ-Gebäudes



Probenahme von Bodenluft

In dieser Ausgabe

iFZ Masters	2
Ehrendoktorwürde	2
Wegweisende Leistung	2
Licher Fotopreis im iFZ	3
Curie Fellowship	3
Vielfalt am Wasser	3
Biosphere iFZ	4
Duality Black and White	4

Justus Liebig hat vor mehr als 150 Jahren mit bahnbrechenden Untersuchungen in Gießen die Bedeutung des mineralischen Stickstoffs für das Pflanzenwachstum nachgewiesen. Zu dieser Zeit noch unbekannt waren die mikrobiellen Prozesse, in denen organischer Stickstoff zu mineralischem und weiter zu atmosphärischem Stickstoff umgewandelt wird. Trotz intensiver Forschungen können die Denitrifikationsraten und die Emissionen gasförmiger Produkte, beispielsweise des besonders klimarelevanten Lachgas (N_2O), aber bis heute nicht zufriedenstellend vorhergesagt werden.

Ein besonderes, ungelöstes Problem ist dabei, wie man die hohe Heterogenität des

Bodens berücksichtigen kann. So existieren im Boden in direkter Nachbarschaft aerobe und anaerobe Räume; diese „Microsites“ können durch verschiedene mikrobielle Gemeinschaften und unterschiedliche N-Umwandlungsprozesse geprägt sein. Denitrifikation findet beispielsweise nur unter anaeroben Bedingungen statt und ist besonders stark in sog. „Hotspots“, die durch eine erhöhte organische Substanz charakterisiert sind.

In der Forschergruppe „Denitrification in Agricultural Soils: Integrated Control and Modelling at Various Scales“ (DASIM) sollen nun „State-of-the-art“ Methoden (u. a. Nanosims, Xray μ CT, ^{15}N Tracing, Mikrosensoren, NMR-Spektro-

skopie und Next Generation Sequenzierung) kombiniert werden, um den Prozess der Denitrifikation mit einer bisher beispiellosen räumlichen und zeitlichen Auflösung zu untersuchen. Die neuen Erkenntnisse sollen dazu dienen, neue mathematische Modelle von der μ m- bis zur Plot-Skala zu entwickeln und vorhandene Simulationsmodelle zu verbessern. Diese Modelle sollen auch dazu genutzt werden, die gasförmigen N-Freisetzungen unter einem sich ändernden Klima vorherzusagen. An der Forschergruppe sind 11 deutsche Forschungseinrichtungen sowie zwei ausländische Kooperationspartner beteiligt.

Kontakt:

Prof. Christoph Müller PhD,
Pflanzenökologie

iFZ Masters – Preise für nachhaltige Ressourcennutzung 2015



Die Preisträger/innen der iFZ Masters Preise 2015 Julia-Teresa Wollny, Sina A. Rogge und Thomas Klintzsch zusammen mit dem iFZ-Sprecher, Prof. Wolters, bei der Preisverleihung im iFZ

Mit den iFZ-Preisen werden Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissen-

schaftler ausgezeichnet, die herausragende Beiträge zur Erforschung der nachhaltigen Nutzung natürlicher Ressourcen geleistet haben.

Für das Jahr 2015 ging der iFZ-Preis für Masterthesen im Schwerpunkt Landnutzung und Biodiversität an Julia-Teresa Wollny (Prof. Dr. Eckstein, Prof. Dr. Dr. Otte) für die Master-Arbeit „Auswirkungen von *Lupinus polyphyllus* Lindl. auf Artenzusammensetzung, Artenreichtum und funktionelle Diversität in Bergwiesen der Rhön“. Den Preis im Forschungsschwerpunkt Stress

und Adaptation erhielt Thomas Klintzsch (Vertretungsprof. Dr. Lenhart, Prof. Dr. Schnell) für seine Master-Arbeit „Untersuchung zur Methanbildung im oxischen Meerwasser“. Der iFZ-Preis 2015 im Forschungsschwerpunkt Insektenbiotechnologie ging an Sina A. Rogge für ihre Master-Arbeit „Prüfung des Einsatzes von *Metarhizium*-Pilzgerste in der Vorfrucht zur Drahtwurmbekämpfung im Kartoffelbau“.

Kontakt:

Prof. Dr. Volkmar Wolters,
iFZ-Sprecher

Ehrendoktorwürde für deutsch-georgische Zusammenarbeit



Prof. Dr. Dr. Annette Otte erhielt die Ehrendoktorwürde der Tbilisi State University

Die bilateralen Beziehungen zwischen Deutschland und Georgien haben eine wichtige Bedeutung für die Annäherung Georgiens an die Europäische Union. In den Bereichen Wirtschaft, Politik, Kultur und Bildung bestehen bereits enge Beziehungen zwischen beiden Ländern. Ein wichtiger Baustein ist die deutsch-georgische Kooperation im Bereich der universitären Forschung und Lehre.

Für ihre Verdienste um die deutsch-georgische Zusammenarbeit in Forschung und Lehre erhielt Frau Prof. Dr. Dr. Annette Otte eine Ehrendoktorwürde der Tbilisi State University (TSU). „Diese Ehrung ist Anerkennung und Ansporn für die weitere Förderung von Nachwuchswissenschaftlern und den Austausch von Studierenden“, freut sich Frau Otte, die seit vielen Jahren in Georgien aktiv ist.

JLU-Präsident Prof. Dr. Mukherjee wurde zeitgleich mit der TSU Javakhishvili-Medaille geehrt für seinen Einsatz für internationale Hochschulkooperation in Forschung und Lehre und die Förderung internationaler Mobilität.

Kontakt:

Prof. Dr. Dr. habil. Dr. h.c. (TSU) Annette Otte,
Landschaftsökologie und
Landschaftsplanung

Wegweisende Leistungen auf dem Gebiet der Phytomedizin



Prof. Dr. Karl-Heinz Kogel bei der Preisübergabe des Wissenschaftspreises

Prof. Dr. Karl-Heinz Kogel hat den „Wissenschaftspreis der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft e.V.“ erhalten. Der Vorstand der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft würdigt damit seine wegweisenden wissenschaftlichen Leistungen auf dem Gebiet der Phytomedizin. Im Bereich des Biologischen Pflanzenschutzes entdeckte die Arbeitsgruppe von Prof. Kogel nützliche Mikroorganismen, die sich positiv auf die Gesundheit und auf den Ertrag von Kulturpflanzen aus-

wirken und damit den Einsatz chemischer Mittel reduzieren können. Die Arbeitsgruppe leistete damit einen zukunftsweisenden Beitrag für die Entwicklung einer nachhaltigen Landnutzung. Aktuelle Arbeiten, welche zusammen mit der Angewandten Mikrobiologie im iFZ durchgeführt werden, zeigen zudem, dass die Wirkung von nützlichen Mikroorganismen auch über eine Veränderung des Wurzel-Mikrobioms, also der mikrobiellen Lebensgemeinschaft an der Wurzel, stattfindet.

Zuletzt haben Arbeiten zur Rolle von kleinen RNA Molekülen bei der Entstehung und der Bekämpfung von Krankheiten weltweites Aufsehen erregt. Die AG Kogel konnte zeigen, dass der Ausbruch von Pflanzenkrankheiten in einem hohen Maß von der Kommunikation von Pflanzenwirt und pathogenem Erreger mittels kleinen RNA Molekülen, sogenannter sRNA, abhängt.

Kontakt:

Prof. Dr. Karl-Heinz Kogel,
Phytopathologie

Licher Fotopreis „Mensch und Natur 2015“ im iFZ

Seit 1995 ruft die Licher Privatbrauerei zum bundesweit ausgeschriebenen Fotopreis „Mensch und Natur“ auf. Im Jahr 2015 nahmen über 1.000 Fotografen mit mehr als 2.600 Bildern teil. Eine von Foto-Experten besetzte, fünfköpfige Fachjury unter Leitung von Günter Osterloh, dem ehemaligen Leiter der Leica-Akademie in Wetzlar, wählte die Siegerfotos aus.

Erster Gastgeber der diesjährigen Wanderausstellung war das iFZ vom 12. Januar bis 9. Februar 2016. Fünfzig ausgewählte Motive waren über die-

se Zeit in Foyer und Cafeteria des iFZ-Gebäudes ausgestellt. Bei der Ausstellungseröffnung freute sich iFZ-Vorstand Prof. Dr. Eder, dass viele Fotografen Themen in den Fokus rückten, die auch das iFZ analytisch unter die Lupe nimmt. Im Beisein von Dr. Ulrich Peters, Geschäftsführer der Licher Privatbrauerei, erläuterte der Jury-Vorsitzende die Preisvergaben. Die Resonanz auf dem Campus war groß, die Ausstellung lockte viele Neugierige in das iFZ-Gebäude.

Weitere Infos zur Wanderausstellung unter www.licher.de



Kontakt:
Dr. Edwin Weber, iFZ GF

Günter Osterloh erläutert die Auswahl der Siegerfotos des Licher Fotopreis 2015 im Foyer des iFZ

Marie-Sklodowska-Curie-Fellowship für Dr. Kathrin Buchholz

Trotz jahrzehntelanger, interdisziplinärer Forschungsanstrengungen ist Malaria noch eine der bedeutendsten Infektionskrankheiten. Der Parasit *Plasmodium falciparum* ruft die schwerste Form der Malaria hervor. Die Parasiten haben einen komplexen Lebenszyklus mit einem Wechsel zwischen Mensch und der Überträgermücke *Anopheles*. Um die Aufnahme in die Mücke zu ermöglichen, muss sich ein Teil der Parasiten im menschlichen Blut in spezialisierte Formen differenzieren. Noch ist

dieser Transformationsprozess nicht gut verstanden.

Dr. Kathrin Buchholz identifizierte während ihrer Zeit an der Harvard School of Public Health in Boston, USA, Stoffwechselwege, die am Beginn dieser Differenzierung hochreguliert sind. Nun gewann sie ein Marie-Sklodowska-Curie-Fellowship, um in der AG von Prof. Katja Becker zu untersuchen, wie RNA-Bindungsproteine zur stadienspezifischen Genexpression beitragen. Sie wird u. a. transgene Parasiten-

linien generieren und die resultierenden Phänotypen im Detail charakterisieren. Weiteres Ziel ist ein besseres Verständnis für die zugrunde liegenden Prozesse der RNA-Verarbeitung. Auf dieser Basis hofft die Gruppe, die Malaria-Transmission besser erklären und neue Ansätze für Prophylaxe und Therapie ableiten zu können.

Kontakt:
Dr. Kathrin Buchholz,
Biochemie und Molekularbiologie



Dr. Kathrin Buchholz gewann ein Marie-Sklodowska-Curie-Fellowship

Förderung der floristischen Vielfalt an Bundeswasserstraßen

Fließgewässer und deren Auen zeichnen sich ursprünglich durch eine hohe Standort- und Artenvielfalt aus. Durch Ausbaumaßnahmen wie die Errichtung von Uferbefestigungen wurden diese Lebensräume erheblich verändert. Die EU-Wasserrahmenrichtlinie verpflichtet, die betroffenen Bereiche wieder ökologisch aufzuwerten. Ein von der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) gefördertes Projekt untersucht nun die ökologische

Wirksamkeit dieser Umgestaltungsmaßnahmen. Auf dieser Grundlage sollen Empfehlungen zur Durchführung von Baumaßnahmen an die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung ausgesprochen werden. Untersucht wird darüber hinaus, wie sich bestimmte Uferabschnitte entwickeln, wenn die wasserwirtschaftliche Unterhaltung aufgegeben wird, und ob sich die Lebensräume in ihrer Artenzusammensetzung und -struktur an naturnä-

here Zustände annähern. Ziel des Projektes soll ein verbessertes Verständnis der Lebensräume entlang von Bundeswasserstraßen sein, um landschaftspflegerische Maßnahmen noch effizienter und nachhaltiger zu gestalten.

Kontakt:
Prof. Dr. Dr. Annette Otte,
Dr. Sarah Harvolk-Schöning,
M. Sc. Julia Wollny,
Landschaftsökologie und
Landschaftsplanung



Ufervegetation am Rhein

Biologische Ressourcen zu erschließen und Methoden zu entwickeln, um Naturressourcen nachhaltiger zu nutzen und zu schützen ist die Aufgabe des Interdisziplinären Forschungszentrums für biowissenschaftliche Grundlagen der Umweltsicherung der Justus-Liebig-Universität. Arbeitsgebiete sind Modellsysteme in Labor und Versuchseinrichtungen bis hin zu Ausschnitten ganzer Kulturlandschaften. Forschungsschwerpunkte des IFZ liegen in den Spannungsfeldern Stress/Adaptation und Landnutzung/Biodiversität, insbesondere vor dem Hintergrund von regionalem Landnutzungs- und globalem Klimawandel, und in dem innovativen Feld der Insektenbiotechnologie. Das IFZ steht für die Vernetzung von interdisziplinärer Grundlagenforschung, darauf aufbauender, anwendungsorientierter Forschung bis hin zu wissenschaftlich fundierten Transfervorhaben. Das IFZ versteht sich als Werkzeugmacher für eine wissenschaftsbasierte und nachhaltige Bioökonomie.

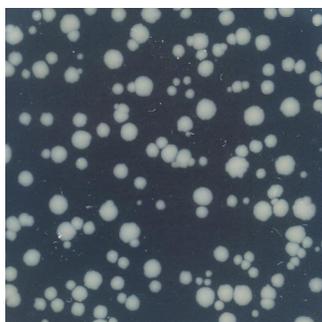
Anschrift: Justus-Liebig-Universität Gießen
Interdisziplinäres Forschungszentrum (IFZ)
Heinrich-Buff-Ring 26-32
35392 Gießen

Telefon: +49 641 99 17500
E-Mail: info@ifz.uni-giessen.de
Internet: www.uni-giessen.de/ifz

Im Interdisziplinären Forschungszentrum (IFZ) der Justus-Liebig-Universität Gießen arbeiten über 200 WissenschaftlerInnen und Wissenschaftler in 23 Professuren aus Biologie, Agrar- und Ernährungswissenschaften sowie Umweltmanagement.

Biosphere iFZ: Schlummernde Bakterien

Als der irische Bakteriologe Joseph W. Bigger in den 1940er Jahren mit Staphylokokken arbeitete, beobachtete er etwas Erstaunliches: das Antibiotikum Penicillin war nicht in der Lage, eine Kultur von Staphylokokken vollständig abzutöten. Bei den überlebenden Zellen handelte es sich um eine sehr kleine Sub-Population (<1%), die vorübergehend tolerant gegen Penicillin geworden war. Diese Zellen wurden Persister genannt.



Persister-Zellen (hier von *Escherichia coli*) bilden Bakterienkolonien unterschiedlicher Größe, da sie den persistierenden Zustand zu unterschiedlichen Zeiten verlassen

Das Phänomen der vorübergehenden Antibiotika-Toleranz ist klar von einer Antibiotika-Resistenz abzugrenzen, da einer Resistenz grundsätzlich eine Mutation im Erbgut zugrunde liegt. Persister-Zellen hingegen sind genetisch identisch mit

abgetöteten Geschwister-Zellen und weisen nur eine phänotypische Abweichung auf.

In den 2000er Jahren konnte gezeigt werden, dass chromosomale Toxin-Antitoxin Systeme

me ausschlaggebend für die Bildung von Persister-Zellen sind. In einer normal wachsenden Zelle wird jedes Toxin von seinem entsprechenden Antitoxin neutralisiert. Allerdings können zufällige Ereignisse oder äußere Einflüsse dafür sorgen, dass das Toxin dennoch seine Wirkung entfalten kann. In der Regel bedeutet dies, dass die Bakterien im Wachstum stagnieren und in einen dormanten (schlummernden) Zustand übergehen. Dadurch sind die meisten bekannten Antibiotika völlig wirkungslos.

Es wird angenommen, dass viele chronische bakterielle Infektionen durch Persister-Zellen verursacht werden, die nur schwer mit Antibiotika zu

behandeln sind. Sobald die Antibiotika vom Patienten abgesetzt werden, erwachen die Persister-Zellen aus ihrem Dornröschenschlaf und starten einen neuen Zyklus.

Um die Behandlungsmöglichkeiten für chronische Infektionen in Zukunft zu verbessern, braucht es weitere Grundlagenforschung an Persister-Zellen: Nachdem die Forschung in den letzten Jahren den Fokus auf die Persister-Bildung gerichtet hatte, gilt es nun zu klären, wie Persister den schlummernden Zustand wieder verlassen können.

Kontakt:
Dr. Bork Berghoff,
Mikrobiologie und Molekularbiologie

Ausstellung des Kunst-LKs der Liebig-Schule im iFZ

Vom 12. Mai bis zum 10. Juni 2016 wird in Foyer und Cafeteria des iFZ eine Ausstellung des Kunstleistungskurses der Liebigsschule Gießen stattfinden. Unter dem Titel „Duality Black and White“ werden hier Fotografien und Gemälde der zwanzig AbiturientInnen des Jahrgangs 2016 gezeigt.

Die Ausstellung soll eine Verbindung zwischen Schule und Universität darstellen, die Universität als offenen Raum be-

tonen und den jungen Künstlern die Möglichkeit geben, Ihre Arbeiten in der Öffentlichkeit zu präsentieren und zu diskutieren.

Die Vernissage findet am Donnerstag, 12. Mai 2016, ab 18.00 Uhr im Foyer des iFZ statt. Alle Interessierten sind herzlich eingeladen.

Kontakt:
Prof. Dr. Katja Becker,
Biochemie und Molekularbiologie

