

## Züchtung stresstoleranter Sorghumhirsen für eine bienenfreundliche Biogaserzeugung



Biene an Sorghum-Blütenstand (Foto: Steffen Windpassinger)

### In dieser Ausgabe

iFZ Masters 2017	2
Wälder, Wasser und Leben am Nil	2
Summer School in Kolumbien	3
Antibiotika-Leitstrukturen	3
Eisenten	3
streifZüge 2018	4
Biosphere iFZ	4

Der Anbau von Bioenergiepflanzen ist in Deutschland in den letzten Jahren zunehmend in Verruf geraten, da negative Auswirkungen auf das Grundwasser, die Biodiversität und das Nahrungsangebot von Bestäubern befürchtet werden, Stichwort „Vermaisung“. Dem muss nicht so sein: Sorghumhirsen (*Sorghum bicolor* L. Moench) sind aufgrund ihres geringeren Stickstoffbedarfs, der besseren Humusbilanz, Resistenz gegenüber Schadinsekten und nicht zuletzt einer höheren Trockentoleranz für eine ressourcenschonende Biogaserzeugung prädestiniert.

Sorghum bietet einen weiteren potentiellen Mehrwert: die Pflanzen blühen im August, einer Zeit, in der Bienen dringend Pollen als Protein- und Fettquelle für die Aufzucht der Winterbienen benötigen, welche für das Überleben des gesamten Volkes essentiell sind. Sorghum-Pollen scheint für Bienen attraktiv zu sein, was

die hohe Frequenz an Blütenbesuchen und die Größe der Pollenhöhlen der Sammlerinnen belegen. Die detaillierte Erforschung des ernährungsphysiologischen Wertes von Sorghum-Pollen steht noch aus. Aufgrund ihrer ursprünglich afrikanischen Herkunft besteht auch noch Verbesserungsbedarf hinsichtlich Kältetoleranz und Frühreife.

Das Verbundprojekt „Biodiversifizierungseffekte durch Bioenergiefruchtfolgen: *Sorghum bicolor* als Nahrungsquelle für Bienen“ (kurz SoNaBi) will wichtige, noch fehlende Bausteine dieses nachhaltigen Landnutzungssystems erarbeiten. Kooperationspartner sind die Professur für Pflanzenzüchtung, das Bieneninstitut Kirchhain des LLH Hessen sowie die NPZ Innovation GmbH und die Deutsche Saatveredlungs AG. Gefördert wird das Verbundprojekt durch die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. als Projektträger des Bun-

desministeriums für Ernährung und Landwirtschaft.

Die Pflanzenzüchtung entwickelt dazu Sorten mit einer ausreichend starken Pollenschüttung, auch unter Stressbedingungen. Hierzu wird ein umfangreiches Sorghum-Diversitätsset an verschiedenen Freilandstandorten, u. a. den LFE-Versuchsstationen Groß-Gerau und Rauschholzhäusern, sowie den iFZ-Klimakammern (repräsentative Auswahl an Genotypen) phänotypisiert. Durch Abgleich der Phänotyp- und Genotypdaten (Genome Wide Association Studies „GWAS“) können dann die genetische Architektur des Merkmals Pollenschüttung unter Stress determiniert und ggf. molekulare Marker entwickelt werden, was für eine effiziente und erfolgreiche Sorghum-Züchtung einen großen Vorteil darstellen würde.

Neue Sorghumsorten mit einer verbesserten Stresstoleranz und Ertragsstabilität können für den Landwirt eine echte Alternative zu Mais darstellen und somit zu einer Ausdehnung der Sorghumanbaufläche führen. Hierdurch kann die Ernährungssituation von Bienenvölkern möglicherweise deutlich verbessert werden, und somit ein entscheidender Beitrag zur Etablierung einer ressourcenschonenden Biogaserzeugung mit positiven Effekten für die Biodiversität geleistet werden.

**Kontakt:**  
Dr. Steffen Windpassinger,  
Pflanzenzüchtung

## iFZ Masters 2017



iFZ Masters 2017-Preisträgerin Elisabeth Ihien bei der Arbeit im Gewächshaus (Foto: Annaliese Mason)

Mit den iFZ Masters-Preisen werden am Ende jedes Jahres Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler aus dem iFZ für herausragende Masterarbeiten ausgezeichnet, insbesondere für ihren Beitrag zur nachhaltigen Nutzung natürlicher Ressourcen.

Ausgezeichnet wurde im Jahr 2017 die Masterarbeit „TILLING-by-Sequencing to identify mutations in candidate genes for *Verticillium* resistance in oilseed rape (*Brassica napus*)“ von Elizabeth Ihien (Professur Rod Snowdon). Ihre anspruchsvolle Arbeit hat die Effizienz bei der aufwändigen Identifizierung von einzelnen, in Resistenzgenen mutierten, Individuen aus Tausenden von mutierten Pflanzen stark beschleunigt und besitzt daher eine besondere Bedeutung für die nachhaltige Ressourcennutzung im Forschungsschwerpunkt „Stress und Adaption“. Die Ergebnisse sind unmittelbar relevant für eine effizientere Resistenzzüchtung von Kulturpflanzen.

Im Bereich Insektenbiotechnologie erhielt die Arbeit „Detektion und Strukturaufklärung von Lucibufaginen in europäischen Lampyridae mittels DAD-HPLC und DAD-LC/ESI-Qq-TOF-Massenspektrometrie“ von Andreas Berger (Professur Andreas Vilcinskas) den Master-Preis 2017. Mit dieser Arbeit betrat Andreas Berger fachliches Neuland. Erstmals konnten Lucibufagine für 19 europäische Leuchtkäfer-Arten nachgewiesen werden. Darüber hinaus wurden vier neue, bislang noch nicht in der Literatur beschriebene Lucibufagine gefunden, sowie Hypothesen zu ihrer Struktur aufgestellt. Das Ziel weiterer, vertiefender Arbeiten besteht nun darin, durch Nutzung verschiedener, chemisch bislang weitestgehend unbearbeiteter Bioressourcen, u. a. von entomologischen Sammlungen aus Museen, neue bioaktive Naturstoffe aufzufinden. Die vorliegende Thesis bildet somit ein ideales Bindeglied zwischen Biodiversität, Bioressourcen und Bioökonomie.

Ausgezeichnet wurde auch die herausragende Bachelorarbeit „Entwicklung eines kostengünstigen UV-LED-Verfahrens zur *E. coli*-Reduktion in Trinkwässern“ von Josias Plock (Professur Lutz Breuer). Josias Plock hat in seiner Arbeit ein innovatives und kostengünstiges Gerät zur mobilen Wasserdesinfektion entwickelt und getestet. Dafür hat er zunächst mit handelsüblichen Komponenten einen Prototypen konstruiert und anschließend in umfangreichen Tests dessen Wirksamkeit überprüft. In einem auf dieser Grundlage entwickelten Geschäftsmodell soll dieses Verfahren als Bausatz vertrieben werden. Herr Plock wurde für diese innovative und unmittelbar praxisrelevante Arbeit mit einem Preis bei „Hessen Ideen“ ausgezeichnet.

Preisverleihung und Präsentation der iFZ Masters 2017 fanden am 13. Dezember 2017 im iFZ statt.

**Kontakt:**

Dr. Edwin Weber,  
iFZ-Geschäftsführung

## Wälder, Wasser und Leben am Nil



Dr. Solomon Gebreyohannis Gebrehiwot bei der Geländearbeit (Foto: Gebrehiwot)

Die Professur Breuer erforscht den Landschafts-, Wasser- und Stoffhaushalt von Systemen auf fast allen Kontinenten. Entsprechend international ist die Zusammensetzung der Arbeitsgruppe.

Seit 2017 ist der Äthiopier Dr. Solomon Gebreyohannis Gebrehiwot, Stipendiat der Alexander von Humboldt-Stiftung, im Team. Promoviert an der Swedish University of Agricultural Sciences in Uppsala, arbeitete der Forsthydrologe zunächst als Postdoc im Department of Earth Sciences der Universität, anschließend forschte und lehrte er im Ethiopian Institute of Water

Resources (EIWR) der Addis Abeba University in seinem Heimatland.

Sein aktuelles Forschungsvorhaben befasst sich mit dem Nil, dem wichtigsten Gewässersystem Nordostafrikas. Das Einzugsgebiet des Nil umfasst etwa drei Millionen Quadratkilometer und ernährt 200 Millionen Menschen in Ostafrika. Bedingt durch die rapiden Änderungen der Land- und Wasserbewirtschaftung wird es immer schwieriger, die zukünftige Wasserverfügbarkeit realistisch abzuschätzen.

Der Südwesten Äthiopiens ist das Teil-Einzugsgebiet des Nils, aus dem die größten

Wassermengen pro Fläche stammen. Seit den 1980ern hat sich der Waldbestand dieser Region stark verändert, durch Entwaldung und zunehmende Plantagenwirtschaft. Solomon Gebreyohannis Gebrehiwot versucht mit Hilfe von Fernerkundung und hydrologischen Rezessionskurven-Analysen zu erklären, wie sich diese Landnutzungsänderungen auf den Wasserhaushalt dieser Region und indirekt auf die Lebensgrundlage der Gesellschaft auswirken.

**Kontakt:**

Dr. Solomon Gebreyohannis Gebrehiwot, Landschaft-, Wasser- und Stoffhaushalt

## Summer School Mikrobielle Bioinformatik in Kolumbien

Analysen von mikrobiellen Gemeinschaften mittels Hochdurchsatzsequenzierung haben in der mikrobiellen Ökologie (Metagenomik) immer mehr an Bedeutung gewonnen. Durch die Analyse mikrobieller Sequenzen lässt sich auch der große Anteil von Mikroorganismen erfassen, der nicht kultiviert werden kann. Eine Schlüsselstellung nehmen dabei bioinformatische Plattformen ein (z. B. QIIME, Mothur).

An der Simon Bolivar Universität Barranquilla in Kolumbien arbeiten einige Arbeitsgruppen im Bereich der angewand-

ten Mikrobiologie und haben ein großes Interesse, sich fachlich international auszutauschen und die Kenntnisse insbesondere im Bereich frei verfügbarer Werkzeuge (Open Source) zu verstärken.

Mit einer vom DAAD geförderten Sommerschule bot das Institut für Angewandte Mikrobiologie aus dem iFZ 15 Studierenden der Simon Bolivar Universität und des Centro de Investigaciones Marinas del Caribe (CICMAR) in Kolumbien eine Einführung in die Bioinformatik der mikrobiellen Ökologie. Nach dem Abschluss des zweiwöchigen Kurses im

März 2018 sind sie nun in der Lage, die meist frei verfügbaren Programmplattformen zu installieren und ihre Sequenzdaten damit auszuwerten. Darüber hinaus boten die Dozenten eine individuelle Beratung bei aktuellen Forschungsvorhaben.

Die Summer School bot zusätzlich den idealen Rahmen für einen intensiven Austausch über zukünftige Kooperationsvorhaben der am Kurs beteiligten Arbeitsgruppen.

### Kontakt:

Prof. Dr. Sylvia Schnell,  
Allgemeine und Bodenmikrobiologie



Vorlesung während des Sommerkurses „Introduction to Bioinformatics for Microbial Ecology“ an der Universidad Simon Bolivar in Barranquilla, Kolumbien (Foto: Sylvia Schnell)

## Antibiotika-Leitstrukturen aus Nacktschnecken

Das übergeordnete Ziel des Projekts INDOBIO ist die Identifizierung neuer Antibiotika-Leitstrukturen. Basierend auf dem Wissen, dass die Natur Substanzen, welche als Vorlage zur Medikamentenentwicklung dienen können, bereits entwickelt hat, soll die extrem hohe Biodiversität der Küstenregionen Indonesiens untersucht werden. Der Fokus liegt auf einem noch wenig untersuchten biologischen System: marinen Nacktschnecken, ih-

rer Beute, sowie die mit beiden assoziierten Mikroorganismen. Diese Nacktschnecken entwickelten, bedingt durch die Reduzierung der Schale, neue Strategien zum Schutz vor Prädatoren und gegen den Befall der heiklen Epidermis durch Mikro- und Kleinorganismen. Neben der Einlagerung von Verteidigungssystemen aus ihrer Futterquelle, wie z.B. Nesselzellen, gewährleisten vor allem chemische Stoffe, welche häufig aus den Beute-

organismen aufgenommen und gespeichert werden, eine solche Schutzfunktion. Diese biologisch aktiven Moleküle sollen im Rahmen dieses Projektes isoliert, identifiziert und damit für Testsysteme zur Ermittlung antibakterieller Wirkung verfügbar gemacht werden.

### Kontakt:

Prof. Dr. Till Schäberle,  
Naturstoffforschung mit Schwerpunkt Insektenbiotechnologie



Die marine Nacktschnecke *Chromodoris annae* (Foto: Indobio Konsortium)

## Belastbarkeit der Eisenten-Population

Die Eisente (*Clangula hyemalis*) brütet in den arktischen und subarktischen Tundren Skandinaviens und Sibiriens und überwintert in großen Zahlen in der Ostsee. In den deutschen Meeresgebieten überwintern 22 Prozent des nordeuropäischen Gesamtbestands. Doch die einst häufigste Meereseente der Ostsee nimmt in den letzten Jahrzehnten immer weiter im Bestand ab. Von 1993 bis 2009

sank die Winterpopulation um 65 Prozent von 4,1 Millionen auf 1,5 Millionen Individuen.

Die AG Verhaltensökologie von Prof. Dr. Petra Quillfeldt untersucht daher in einem BfN-geförderten Projekt und gemeinsam mit Kollegen der Russischen Akademie der Wissenschaften und dem Institute for Wetlands and Waterbird Research (IWW) e.V. den Bruterfolg der Meereseenten in den Brutgebieten der Russi-

schen Arktis und bestimmt mit Hilfe von Datenloggern die Zugwege. Gleichzeitig wird die Altersstruktur der Enten im Winter bestimmt. Die Ergebnisse werden die Grundlage für eine Schwellenwertanalyse bilden, um die Belastbarkeit der Population einzuschätzen.

### Kontakt:

Prof. Dr. Petra Quillfeldt,  
Verhaltensökologie und Ökophysiologie



Eisenten auf dem Eis (Foto: Steffen Oppel)

Biologische Ressourcen zu erschließen und Methoden zu entwickeln, um Naturressourcen nachhaltiger zu nutzen und zu schützen ist die Aufgabe des Interdisziplinären Forschungszentrums der Justus-Liebig-Universität. Arbeitsgebiete sind Modellsysteme im Labor und in Versuchseinrichtungen, bis hin zu Ausschnitten ganzer Kulturlandschaften. Die 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.

## streifZüge 2018

In diesem Jahr bietet das iFZ wieder kleine, wissenschaftliche (Sonntags)ausflüge für die Öffentlichkeit an.

Die erste Veranstaltung findet am 5. Mai 2018 statt, Thema „Höhlenbrüter in der Stadt? Wie passen sich Waldvögel an?“ Geleitet wird diese Tour von Prof. Petra Quillfeldt (Verhaltensökologie und Ökophysiologie).

Die nächsten Veranstaltungen widmen sich den Insekten. Die Ausflüge finden voraussichtlich kurz hintereinander, am 9. Juni 2018 und am 10. Juni 2018 statt; einmal nachts, für Uner-schrockene, einmal vormittags, insbesondere für Familien mit Kindern. Beide Touren werden von Dr. Georg Petschenka (Insektenbiotechnologie) geleitet.

Am 17. Juni 2018, 11 Uhr, wird Frau Prof. Annette Otte (Landschaftsökologie und Landschaftsplanung) einen wissenschaftlichen Spaziergang im Schloßpark von Rauschholzhausen anbieten: „Ein Park verändert sich“.

Bestäuber sind das Thema eines weiteren streifZugs, der von der Professur für Tierökologie gestaltet wird.

Noch können nicht alle Termine festgelegt werden, da sie teilweise stark von der jahreszeitlichen Entwicklung der Pflanzen und Tiere abhängen.

Die genauen Termine, Treffpunkte, sowie weitere Informationen zu den einzelnen Veranstaltungen werden zeitnah auf den Webseiten der JLU bzw. des iFZ und in der lokalen Presse veröffentlicht.

## Biosphere iFZ: Nützlinge in den Wintergärten

Besucher der iFZ-Wintergärten sind oft irritiert, wenn sie teilweise gehäuft Papierknäuel an und auf den Pflanzen liegen sehen – sollte da jemand so dreist seinen Müll entsorgt haben? In der Regel nein: mit den Papierknäueln und anderen Trägern werden nützliche Insekten auf den Pflanzen ausgesetzt.

Die Wintergärten des iFZ sind keine geschlossenen Systeme. Durch geöffnete Fenster, mit besiedeltem Pflanzgut oder in Substraten wandern immer wieder Schädlinge ein. Besonders in den Wintermonaten, werden sie schnell zu einer Plage, bedingt durch die relativ trockene Frischluft von außen.

Eine Bekämpfung mit Pflanzenschutzmitteln ist in den gleichzeitig als Sozialräume fungierenden Räumen nicht praktikabel, darum wird zur Schädlingsbekämpfung in den Wintergärten des iFZ seit dem Einzug in das Gebäude konsequent mit Nützlingen gearbeitet. Zur Bekämpfung von Roter Spinne, Wolläusen, Thripsen, Schmierläusen, Blattläusen etc. wird eine breite Palette an Nützlingen eingesetzt. Inzwischen ist die Angebotspalette von kommerziellen Anbietern so groß, dass praktisch für jeden Schädling ein Feind zu haben ist – wenn man nur schnell genug ist. iFZ-Spezialist für den Nützlingseinsatz ist Gärtner Sascha Keiner.



Nützlingseinsatz im tropischen Wintergarten des iFZ (Foto: Edwin Weber)

**Kontakt:**  
Prof. Dr. Dr. Dr. TSU A. Otte,  
Landschaftsökologie und  
Landschaftsplanung