

Flechte der Gattung *Rhizocarpon*. Foto: Jörg Steinkamp, BiK-F.

FORSCHUNG: FLECHTEN, ALGEN UND MOOSE SIND GROSSSPEICHER FÜR STICKSTOFF UND KOHLENDIOXID

Dr. Jörg Steinkamp, BiK-F, hat gemeinsam mit Kollegen des Mainzer Max-Planck-Instituts für Chemie und der Universität Kaiserslautern berechnet, wie viel Kohlendioxid und Stickstoff weltweit durch Kryptogamen (Arten, deren sexuelle Vermehrung ohne Blüte stattfindet) gebunden wird.

Insgesamt wertete das Team dazu mehr als zweihundert Einzelstudien aus und förderte Erstaunliches zu Tage: Jährlich nehmen Kryptogamen rund 50 Millionen Tonnen Stickstoff auf, was 50 Prozent des terrestrisch gebundenen Stickstoffs entspricht. Gleichzeitig binden sie jährlich rund 14 Milliarden Tonnen Kohlendioxid. Das ist etwa so viel CO₂, wie pro Jahr durch Waldbrände und die Verbrennung von Biomasse weltweit freigesetzt wird. Einzelne Regionen konnten in der Studie nicht mit berücksichtigt werden, weil keine Daten zu den dort vorkommenden Kryptogamen und deren Stoffwechsel verfügbar sind. Es ist deshalb möglich, dass die tatsächliche Stickstoff- und Kohlendioxidfixierung durch Kryptogamen sogar noch höher ist.

Der Untersuchung zufolge unterscheidet sich das Speicherpotential je nach Lokali-

tät, aber global gesehen sind die in den Wäldern der Nordhalbkugel vorkommenden kryptogamen Schichten der größte Speicher für Kohlendioxid. Hier wird auch der Löwenanteil des an Land gebundenen Stickstoffs aus der Atmosphäre fixiert. Mit Hilfe der kryptogamen Schichten den Klimawandel zu bekämpfen, ist jedoch nicht möglich, denn der flächige Bewuchs speichert das Treibhausgas Kohlendioxid nur über wenige Jahre hinweg. Dennoch erhöhen Flechten, Algen, Moose, Farne und Pilze über die Stickstoffbindung auch die globale CO₂-Fixierung, denn über Kryptogame gelangt Stickstoff als mineralischer Dünger in den Boden. Damit wird das Wachstum von Pflanzen (z.B. Bäumen), die das Treibhausgas langfristig speichern, in Stickstoff-limitierten Ökosystemen angekurbelt und sie können mehr Kohlendioxid aus der Atmosphäre aufnehmen.

>> Studie in „Nature Geoscience“

THEMEN

UNSCHEINBARE GROSSSPEICHER

Kryptogamen spielen wichtige Rolle im Stickstoff- und Kohlendioxidkreislauf
Seite 1

EISBÄR IST ÄLTER ALS GEDACHT

Erbgutanalyse zeigt, dass die Art schon seit 600.000 Jahren existiert
Seite 2

GEN-AUSWEIS FÜR PILZE

Genetischer Marker zur Bestimmung von Pilzarten entdeckt
Seite 2

UNORTHODOXE VANGAWÜRGER

Vogelfamilie hat bereits zwei Evolutionsschübe hinter sich
Seite 2

MAP OF LIFE GEHT ONLINE

Webbasierte Datenbank zur Verbreitung von Arten
Seite 3

NATIONALPARK-KOOPERATION

BiK-F-Forschende im Kellerwald
Seite 3

UNTERWEGS / PUBLIKATIONEN

An Bord der Maria S. Merian auf der Suche nach Kaltwasserkorallen; Klimawandel, Umwelt und Migration im Sahel
Seite 4

RÜCKBLICK

BiK-F bei „Science meets Parliament“; Vortrag bei UN-Klimagipfel; Stakeholder-Workshop Oomyceten; CuveWaters in Nambia
Seite 5

PERSONALIEN

BiK-F Vertreter in EU Working Group berufen; Nachwuchswissenschaftlerin bei Science Slam erfolgreich; BiK-F macht Schule
Seite 6

FORSCHUNG: ERBGUTANALYSE: EISBÄREN SIND ÄLTER ALS GEDACHT



Eisbär mit Jungem. Foto: Alan Wilson, www.naturepicsonline.com.

Wissenschaftler des BiK-F um Dr. Frank Hailer und Prof. Dr. Axel Janke und weiterer internationaler Forschungseinrichtungen haben herausgefunden, dass Eisbären bereits vor 600.000 Jahren entstanden sind. Das größte landlebende Raubtier der Arktis ist damit evolutionsgeschichtlich

gesehen fünfmal älter als bisher angenommen. Eisbären sind mit Braunbären verwandt; bisherige Studien hatten darauf hingedeutet, dass ihr letzter gemeinsamer Urahn vor 150.000 Jahren lebte. Die neue Altersdatierung zeigt nun, dass der Eisbär nicht das Anpassungswunder

ist, für das er bisher galt, sondern über eine halbe Million Jahre Zeit hatte, um sich optimal an die Bedingungen seines arktischen Lebensraums anzupassen.

Die Erkenntnisse sind das Ergebnis des bisher ersten umfassenden Vergleichs von Braun- und Eisbären anhand von Erbgut aus dem Zellkern (Nukleus). Statt wie bei klassischen Erbgut-Studien nur kleine Stücke mitochondrialer DNA miteinander zu vergleichen, wurden viele unabhängige Stücke aus der DNA des Zellkerns untersucht. Dies ist methodisch neu.

Dabei zeigte sich auch, dass Eisbären eine geringe genetische Variabilität innerhalb der Art als Braunbären aufweisen, was darauf hindeutet die Bestandsgröße zeitweise stark dezimiert war.

>> Studie in „Science“

FORSCHUNG: UNIVERSELLER GENETISCHER MARKER FÜR PILZARTEN IDENTIFIZIERT

Sag mir, welcher Pilz du bist? In Zukunft kann diese Frage bei Pilzen zuverlässig durch ein Stück aus dem Erbgut – genauer: anhand des ITS rDNA-Genabschnitts – beantwortet werden. Was unter dem Stichwort „Barcoding“ bei Tieren und Pflanzen bereits etabliert ist, hält damit auch bei Pilzen Einzug. Auf der Suche nach einem universellen Pilz-Barcode, hatte ein internationales Team zu dem Dr. Imke Schmitt, Professorin am

BiK-F gehörte, vier verschiedene Abschnitte aus dem Erbgut von 742 Pilzarten sequenziert und hinsichtlich ihrer Eignung als Barcode verglichen.

„Testsieger“ war der ITS rDNA Genabschnitt, der einen Teil des Bauplans für Ribosomen, die Proteinfabriken der Zelle, enthält und circa 700 Basenpaare umfasst. Wenn man zwei Pilzarten miteinander vergleicht, unterscheiden sich diese Basenpaare, je nach Verwandt-

schaftsgruppe, um mehr als circa zehn 10 Basen. Damit der „Pilz-Barcode“ in Zukunft für eine schnellere und bessere Identifizierung sorgen kann, ist eine globale Referenzdatenbank notwendig. Die durch das internationale Team bisher entschlüsselten Sequenzen bilden den Grundstock dafür.

>> Studie in „Proceedings of the National Academy of Sciences“

FORSCHUNG: EVOLUTION: VANGAWÜRGER TANZEN AUS DER REIHE

Die Vielfalt der Vangawürger ist spektakulär. Was die Körpergröße angeht, so decken die Singvögel mit ihren gerade einmal 22 Arten das ganze Spektrum der 6.000 Arten von Sperlingsvögeln ab, zu denen sie gehören. Während kleinere Arten mit ihren feinen Schnäbeln Insekten aufpicken, fängt der größte Vangawürger, der Helm-Vanga, mit seinem riesigen Schnabel sogar Amphibien. Wie diese Vielfalt entstanden ist, hat ein internationales Forscherteam mit Beteiligung der BiK-F-Wissenschaftlerin Dr. Susanne Fritz, anhand eines detaillierten Stammbaums nachvollzogen.

Vor 25 Millionen Jahren wanderte der Urahn der Vangawürger, die heute auf Madagaskar endemisch sind, aus Afrika

ein. Daraufhin kam es zu einem ersten Evolutionsschub und es entwickelten sich neue Arten, die offene Nahrungsnischen besetzten. Sobald die offenen Nischen durch daran angepasste Arten besetzt waren, ebte die Rate, mit der weitere neue Arten entstanden, merklich ab. Was Vangawürger von anderen Vögeln unterscheidet, ist, dass es einen zweiten Artbildungsschub gab, der vor 10 Millionen begann. Ursache hierfür ist vermutlich die Erfindung einer bestimmten Schnabelform. Die zu dieser Zeit entstandenen Vangawürger-Arten haben sehr lange, teilweise gebogene Schnäbel, was es ihnen erlaubt, auch unter der Baumrinde nach Insekten zu stochern und so neue Nahrungsnischen zu erobern.



Helm-Vanga. Foto: Nick Athanas.

>> Studie in „Proceedings of the National Academy of Sciences“

UNTERWEGS:

WESTSIDE STORY – MIT DER MARIA S. MERIAN AUF DER SUCHE NACH KALTWASSERKORALLEN

Bahamas, Mexiko, Florida – was nach einer entspannten Kreuzfahrt klingt, ist im Rahmen einer Forschungsexpedition an Bord der Maria S. Merian harte Arbeit. Prof. Dr. Andre Freiwald, BiK-F und Senckenberg, und sein Team kreuzten im Frühjahr vier Wochen quer durch die Karibik, um bekannte sowie potentiell neuer Kaltwasser-Riffstrukturen in Wassertiefen von 400 bis 1000 m zu erforschen. Ihre Route führte von Barbados in den südlichen Golf von Mexiko vor die Halbinsel Yucatan, danach in die Gewässer vor West-Florida und schließlich in die Florida-Straße.

Freiwald untersucht seit fast 20 Jahren Kaltwasserkorallen im Nordostatlantik und Mittelmeer. Mit dieser Expedition ging es nun erstmals in den Westatlantik. Hier vor Yucatan wurden bereits im Zuge einer früheren Expedition mittels Hydroakustik Riffstrukturen am Meeresboden entdeckt, deren wahre Natur jedoch noch ungeklärt ist. Die Sammelstelle vor West-Florida liegt im Stromstrich des durch die Deep-Horizon-Havarie 2011 kontaminierten Wassers, und in der Florida-Straße sind größere Kaltwasserkorallenvorkommen zwar seit 30 Jahren bekannt, aber kaum etwas über ihre Genese.

Mit Hilfe eines Tauchroboters der Bremer MARUM-Wissenschaftler, die die Expedition organisierten, wurde in den drei ausgewählten Gebieten der Meeresboden



1 | Forschungsschiff Maria S. Merian 2 | Prof. Dr. Freiwald an Bord des Schiffes. Fotos: Andre Freiwald, BiK-F.

erkundet und dort vorhandene Kaltwasserkorallen-Riffe beprobt. Außerdem wurden die Habitate der Kaltwasserkorallen-Riffbewohner kartiert und aufwändig fotografisch dokumentiert. Die Proben und Informationen bilden den Grundstock für den trans-atlantischen Biodiversitätsvergleich der Korallen-assoziierten Fauna. Kaltwasserkorallen bilden mit ihren Riffen besonders artenreiche Ökosysteme im ‚oberen Stockwerk‘ der Tiefsee, jedoch ist über die biogeographische Herkunft und die ökologische Funktion vieler Riffbe-

wohner bisher noch wenig bekannt. In den Blickpunkt des Interesses sind sie zudem gerückt, weil dieses Ökosystem sehr sensibel und vor allem rasch auf Klimaveränderungen reagiert. Aufgrund des hohen Fossilisationspotenzials von Kaltwasserkorallen-Riffen könnten diese strukturbildenden Ökosysteme zudem als erdgeschichtliches Archiv herangezogen werden.

>> [Blog zur Expedition in „Bild der Wissenschaft“](#)

UNTERWEGS / PUBLIKATIONEN:

SURVEY-PHASE IM SAHEL-PROJEKT MICLE ABGESCHLOSSEN – WORKING PAPER ERSCHIENEN

Kürzlich wurde die zweite Feldphase des Forschungsprojekts „micle - Migration, Klima und Umweltveränderungen im Sahel“ abgeschlossen. Das Projekt ist Teil der Forschung zum Modellökosystem

Savanne am BiK-F und wird vom ISOE - Institut für sozial-ökologische Forschung geleitet. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler untersuchen gemeinsam mit Kollegen der Universitäten Bayreuth und Wien Migrationsmotive und -formen sowie die Bedeutung von Umweltveränderungen in diesem Kontext. Erforscht werden zudem Zusammenhänge mit der Landnutzung und welchen Einfluss dies auf die Existenzsicherung und die Migrationsentscheidungen hat.

Im Rahmen der zweiten Feldphase führte das Team dazu in Senegal und Mali eine standardisierte Befragung von ca. 450 Haushalten pro Land durch. Beide Sahel-

länder zählen zu den Regionen, die von negativen Folgen des Klimawandels stark betroffen sind. Die Bevölkerungsbewegungen nehmen dort seit einiger Zeit zu, zugleich verändern sich die Ökosysteme erheblich.

Im Projekt wurde zeitgleich das erste Arbeitspapier zum Thema „Klimawandel, Umwelt und Migration im Sahel“ veröffentlicht. Es fasst den aktuellen Stand ausgewählter Themen zusammen, die innerhalb des Projekts analysiert werden.

>> www.micle-project.net
>> [micle Working Paper No.1 \[PDF\]](#)



Mobilität in Westafrika, Foto: micle.

RÜCKBLICK:

BIK-F-WISSENSCHAFTLER BEI SIDE-EVENT DER ZWISCHEN-VERHANDLUNGEN DER UN-KLIMAKONVENTION

Mittels des REDD+-Mechanismus (**R**educing **E**missions from **D**eforestation and **D**egradation, dt. „Verminderung von Emissionen aus Entwaldung und Degradierung von Wäldern“) sollen Industrienationen Ausgleichszahlungen an Entwicklungsländer leisten, die nachweislich bestehende Wälder schützen und damit die durch Abholzung entstehenden Emissionen reduzieren. Solche Emissionen machen global 12-20% der anthropogen bedingten Treibhausgasemissionen aus. Der REDD+-Mechanismus ist seit 2005 fester Bestandteil



Für Landwirtschaft gerodeter Regenwald in Indonesien
Foto: Lasse Loft, BiK-F.

der Verhandlungen um die Fortentwicklung des globalen Klimaschutzregimes. Welche Probleme sich bei der Umsetzung der Mechanismen zur Verteilung von finanziellen Mitteln auf nationaler Ebene ergeben, legte Dr. Lasse Loft, BiK-F, im Rahmen eines Side-Events der jährlich in Bonn stattfindenden Zwischenverhandlungen der UN-Klimarahmenkonvention (UNFCCC) dar.

In den meisten potentiellen REDD+-Staaten fehlt es bisher noch an rechtlicher Klarheit und gesellschaftlichem Konsens darüber, nach welchen Kriterien eine gerechte Verteilung der zu erwartenden Gelder erfolgen soll. Auch ist unklar, welche staatlichen Institutionen die Kompetenz für die Umsetzung auf nationaler Ebene haben und welche Politikinstrumente für eine Verteilung der finanziellen Mittel in Frage kommen.

>> [Special Report über Side Events bei den Zwischenverhandlungen der UNFCCC](#)
>> [Ergebnisse der Studie zur nationalen Umsetzung REDD+ Umsetzung \[PDF\]](#)

RÜCKBLICK:

ÖKOSYSTEME IM NORDEN NAMIBIAS NUTZEN UND FÖRDERN

Menschliches Wohlergehen hängt ganz entscheidend vom Beitrag und der Leistungsfähigkeit der Ökosysteme ab – den Ökosystemdienstleistungen. Das ISOE - Institut für sozial-ökologische Forschung (Gründungspartner von BiK-F) - leitet im Norden Namibias das Projekt CuveWaters, bei dem Wasser als essentielle Ökosystemdienstleistung im Mittelpunkt steht und als Schnittstelle zwischen Gesellschaft und Natur erforscht.

Wissenschaftler des ISOE präsentierten dazu auf dem „European Geosciences Union General Assembly 2012“ (22.-27. April, Wien) ihre aktuellen Forschungsergebnisse. In ihrem Vortrag zeigten sie die Bedeutung von Ökosystemdienstleistungen in semi-ariden Räumen. Die Menschen in Nordnamibia befinden sich in einem engen Abhängigkeitsverhältnis zur Natur und sind auf Ökosystemdienstleistungen zur Nahrungsproduktion angewiesen. Die Forschung untersucht, wie die

Nahrungsmittelsicherheit durch die künstliche Speicherung von Regen- und Flusswasser erhöht wird. Für eine genaue Quantifizierung wurden Modellierungen in Verbindung mit angepassten Zukunftsszenarien für die Untersuchungsregion angewendet.

>> www.cuvewaters.net
>> [Zusammenfassung des Vortrags \[PDF\]](#)



Pumpenanlage in Epyeshona (Nordnamibia) zur kleinskaligen Bewässerung mit gespeichertem Regenwasser,
Foto: CuveWaters.

RÜCKBLICK:

IM DIALOG MIT BUNDESTAGSABGEORDNETEN

„Science meets Parliament“ ist eine jährliche von der Leibniz-Gemeinschaft organisierte Kontaktaktion zwischen Wissenschaft und Politik. Dabei bekommen Bundestagsabgeordnete Gelegenheit, sich fundiert und aus erster Hand über für sie interessante Themen zu informieren. 2012 hatten sich rund 80 Bundestags-Abgeordnete für fast 120 Gespräche angemeldet, die in den Büros der Abgeordneten stattfanden.

Prof. Dr. Bernhard Stribrny, BiK-F, unterhielt sich mit den Abgeordneten Wolfgang Neskovic (Die Linke) und Klaus Breil (FDP) über „Das Spannungsdreieck Energie, Klima und Biodiversität“ und Dr. Ulrich Kuch, BiK-F, sprach in Berlin im Rahmen der Aktion mit Rudolf Henke (CDU/CSU) über „Aufkommende und vernachlässigte Krankheiten im globalen Wandel“.

RÜCKBLICK:

STAKEHOLDER-WORKSHOP OOMYCETENERKRANKUNGEN

Ende Mai veranstaltete BiK-F einen bundesweiten Workshop zum Thema „Oomycetenerkrankungen als Risiko für den Wald in der Folge des Klimawandels“, der von Dr. Engelbert Schramm (BiK-F, ISOE) ausgerichtet wurde. Praktiker aus dem Forstwesen und Fachleute aus den forstlichen Versuchsanstalten und Universitäten waren eingeladen, sich über dieses Thema zu informieren und auszutauschen.

Einleitend gab Prof. Dr. Thomas Hickler einen Überblick über die erwarteten Klimaveränderungen und ihren Auswirkungen auf die deutschen Wälder. Prof. Dr. Marco Thines stellte aktuelle Forschungsergebnisse zu den Auswirkungen von Oomycetenerkrankungen auf heimische Waldbaumarten vor. Experimentelle Ergebnisse weisen darauf hin, dass bei einer Klimaerwärmung zumindest an der Rotbuche größere Schädigungen auftreten können als heute. Die Workshop-Teilnehmer stimmten überein, dass das Risikopotenzial bisher von der Praxis nicht ausreichend erkannt wird und es dringend weiterer Forschung bedarf.

PERSONALIEN:

BIK-F-VERTRETER IN EU-ARBEITSGRUPPE BERUFEN

BiK-F beteiligt sich erneut an einer Arbeitsgruppe der Europäischen Union zum Thema Biodiversität, denn seit kurzem ist Prof. Dr. Bernhard Stribrny Mitglied der „EU Working Group No Net Loss of Ecosystems and their Services“ (Category: Environment).

Die EU will bis 2020 den Verlust der biologischen Vielfalt und die Verschlechterung der Ökosystemdienstleistungen aufhalten. Gleichzeitig sollen diese weitest möglich wiederhergestellt werden. Dazu soll 2015 die Initiative „No Net Loss“ starten. Die Arbeitsgruppe soll die Europäische Kommission bei der Vorbereitung dieser Initiative unterstützen.

Prof. Stribrny hat für BiK-F bereits an der „EU Working Group on Green Infrastructure“ (2011) und der „EU Ad Hoc Expert Working Group on Biodiversity and Climate Change“ (2009 – 2011) teilgenommen, deren Ergebnisse online verfügbar sind.

>> [Strategy Paper on Climate Change, Ecosystem Services and Biodiversity der EU Ad Hoc Expert Working Group on Biodiversity and Climate Change \[PDF\]](#)
>> [Recommendations and Tasks – Bericht der EU Working Group on Green Infrastructure \[PDF\]](#)

PROJEKTE:

NEUE INITIATIVE PROLOEWE

Anfang Mai fiel der offizielle Startschuss für die neue Kommunikationsinitiative ProLOEWE, die acht LOEWE-Zentren (darunter BiK-F) und 19 Schwerpunkte vereint, deren Forschungsspektrum von Medizinforschung über innovative, anwendungsbezogene Technologien und naturwissenschaftliche Grundlagenforschung bis hin zu kulturellen und gesellschaftlichen Fragestellungen reicht. Ziel von ProLOEWE ist es, die Leistungsstärke des Programmes und seiner Forschungsvorhaben in der Öffentlichkeit noch stärker sichtbar zu machen.

PROLOEWE

Büro für Öffentlichkeitsarbeit
der LOEWE-Forschungsvorhaben

PERSONALIEN:

NACHWUCHSWISSENSCHAFTLERIN HOLT 3. PLATZ BEIM FRANKFURTER SCIENCE SLAM

ScienceSlams sind wissenschaftliche Vortragsturniere, deren Teilnehmer (meistens) und Teilnehmerinnen (selten!) versuchen, ihre Forschungsprojekte auf möglichst unterhaltsame Weise dem Publikum nahe zu bringen. Jegliche Mittel und Requisiten sind erlaubt, allerdings darf jeder Vortrag nur maximal 10 Minuten dauern. Sieger wird, wer den stärksten Applaus bekommt, manchmal darf auch eine Jury mitreden.

Unter dem Titel „Dirty Calculating“ stellte Dr. Katja Heubach, BiK-F, Ende April ihr Forschungsfeld „Ökonomische Bewertung von biologischer Vielfalt“ am BiK-F beim LOEWE Science Slam in der Centralstation Darmstadt vor. Sie trat außerdem im Mai beim traditionsreichen Science Slam des Frankfurter Physikalischen Vereins an und schaffte es prompt auf den dritten Platz.



Katja Heubach beim Science Slam im Darmstadt im Rahmen der Hessen Science Tour. Foto: Hessisches Ministerium für Wissenschaft und Kunst.

>> [Video des „Dirty Calculating“ Slambeitrags auf YouTube](#)

PERSONALIEN:

BIK-F MACHT SCHULE

Über die Forscherbörse des BMBF-Wissenschaftsjahres „Zukunftsprojekt Erde“ können derzeit vier BiK-F-Wissenschaftlerinnen und -Wissenschaftler als Gast für den Schulunterricht „gebucht“ werden. Das geht so einfach, dass die Schulen regen Gebrauch von dem Angebot machen.

So wurde Dr. Katja Heubach bereits mehrfach für das Thema „Nachhaltigkeit“ gebucht, z.B. durch das Bonner Amos-Comemius-Gymnasium. Dort gab sie den Schülerinnen und Schülern zweier Biologie-Leistungskurse einen Einblick in ihr Forschungsfeld der ökonomischen Bewertung von biologischer Vielfalt am Beispiel eines von ihr untersuchten Gebiets in Nord-Benin.

Außerdem folgte Dr. Christian Hof Anfang Juni einer Einladung des Immanuel-Kant-Gymnasiums in Rüsselsheim. Im Fokus der Unterrichtsstunde im Leistungskurs Biologie der 12. Klasse stand der Klimawandel und seine Auswirkungen auf Artenvielfalt und Ökosysteme.

>> www.forschungsboerse.de

IMPRESSUM

Biodiversität und Klima Forschungszentrum (BiK-F)
Senckenberganlage 25, D-60325 Frankfurt am Main
Redaktion: Sabine Wendler, E-mail: sabine.wendler@senckenberg.de

Mehr Informationen über BiK-F online unter: www.bik-f.de