

Eine globale Datenbank für Tierbewegungen

Weltweit untersuchen Wissenschaftler die Zugmuster wandernder Tierarten. Änderungen in den Zugrouten sind Anzeichen für sich verändernde Lebens- bzw. Umweltbedingungen. Die aus Ringfunden, Radiotelemetrie etc. gewonnenen Daten lassen sich jedoch kaum vergleichen. Eine international zugängliche Datenbank soll hier nun Abhilfe schaffen. Initiiert wurde dieses Gemeinschaftsprojekt der National Science Foundation in den USA und der Max-Planck-

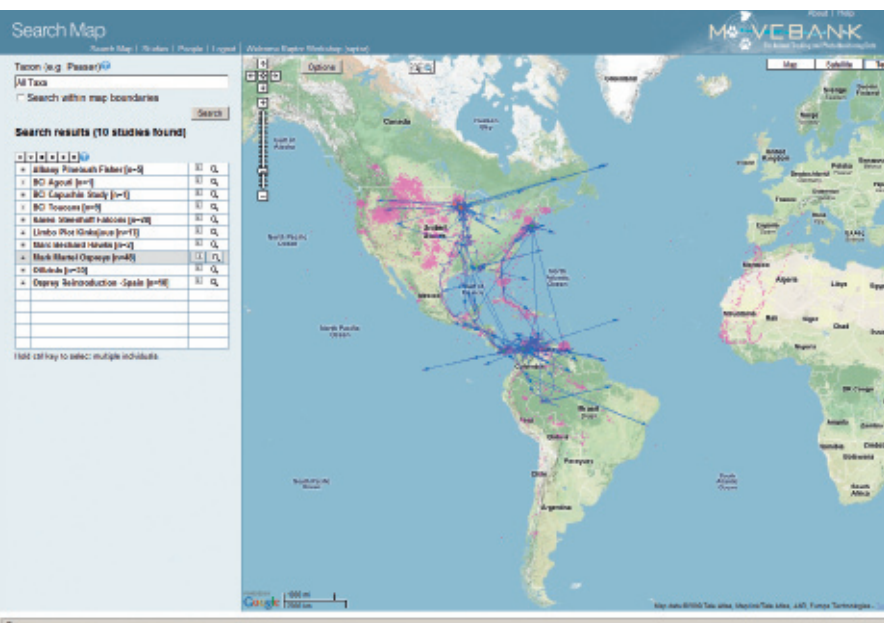
Gesellschaft von Martin Wikelski, der seit 2008 Direktor am Max-Planck-Institut für Ornithologie in Radolfzell und darüber hinaus Professor an der Universität in Konstanz ist.

In der MOVEBANK sollen Forscher zukünftig wie in einem *data-warehouse* alle historischen und aktuellen Informationen über globale Tierbewegungen präsentieren. Seit Januar 2009 gibt es eine vorläufige Beta-Version (<http://www.movebank.org>). Dort kann man sich beispielsweise über die Flugbewegungen venezuelanischer Ölvögel informieren und sogar den Aufenthaltsort eines einzelnen Individuums auf einer *Google Map* bestimmen. Ab Juli 2009 soll dann die finale Version von MOVEBANK zur Verfügung stehen. Sie wird nicht nur die Zusammenarbeit von Wissenschaftlern unterstützen, sondern darüber hinaus auch eine Diskussionsplattform bieten.

Um die Urheberschaft gewonnener Rohdaten zu garantieren, wird es verschiedene Möglichkeiten des Zugangs geben. „Dieses Projekt wird uns in die Lage versetzen, Veränderungen in den Wanderbewegungen verschiedener Tierarten zu registrieren, und zwar in Bereichen, die dem Menschen sonst nicht zugänglich sind“, sagt Martin Wikelski. „Anhand genereller Prinzipien der Tierwanderungen können wir dann Rechenmodelle erstellen, die beispielsweise auch Vorhersagen über die Ausbreitung von Infektionskrankheiten wie der Vogelgrippe zulassen.“

Um die Urheberschaft gewonnener Rohdaten zu garantieren, wird es verschiedene Möglichkeiten des Zugangs geben. „Dieses Projekt wird uns in die Lage versetzen, Veränderungen in den Wanderbewegungen verschiedener Tierarten zu registrieren, und zwar in Bereichen, die dem Menschen sonst nicht zugänglich sind“, sagt Martin Wikelski. „Anhand genereller Prinzipien der Tierwanderungen können wir dann Rechenmodelle erstellen, die beispielsweise auch Vorhersagen über die Ausbreitung von Infektionskrankheiten wie der Vogelgrippe zulassen.“

Ein Screenshot der Movebank



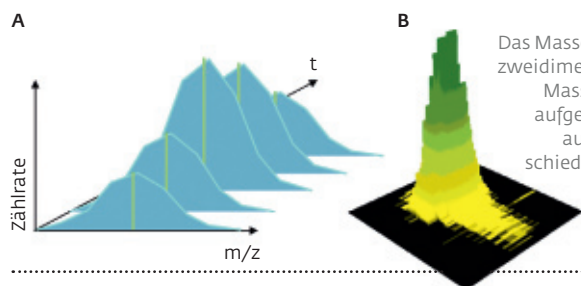
MaxQuant bringt Durchbruch in der Proteomforschung

Bäckerhefe und selbst gebaute Software brachten Forschern vom Max-Planck-Institut für Biochemie den Durchbruch in der Proteomforschung. Am Beispiel dieses auch bei Bierbrauern beliebten Pilzes konnten Matthias Mann und seine Mitarbeiter erstmals sämtliche Proteine eines Organismus identifizieren. In der internationalen Fachwelt wurde die Veröffentlichung als einer der bedeutendsten wissenschaftlichen Durch-

brüche des vergangenen Jahres gefeiert. Möglich wurde dieser Erfolg durch den Einsatz von „MaxQuant“ – einer Software, die die Forscher als Werkzeug für die schnelle Entschlüsselung von Proteomen, dem gesamten Protein-Arsenal einer Zelle, selbst entwickelt haben.

Wie bisher markieren sie dabei die Proteine und schicken sie zwecks Analyse in ein Massenspektrometer. Als Ergebnis erhalten die Forscher dann meh-

rere hunderttausend Messwerte, die bestimmten Molekülen zugeordnet werden müssen. Bislang war dieser Teil der Arbeit eine zeitintensive Angelegenheit – bis zu einem halben Jahr konnte sie in Anspruch nehmen –, weil vieles in mühseliger Handarbeit erledigt werden musste. Mit der neuen Software hingegen lässt sich die Datenflut aus dem Massenspektrometer spielend bewältigen. Dabei identifiziert „MaxQuant“ genauer als jede bisherige Methode, welche Proteine in einer Zelle produziert werden: Statt wie zuvor nur 10 bis 20 Prozent der Proteine beträgt die Ausbeute jetzt bis zu 73 Prozent. Die Software aus Martinsried können offenbar auch andere Forscher gut gebrauchen: Das kostenlose Download-Angebot unter www.maxquant.org erfreut sich eines regen Zugriffs.



Das Massenspektrometer liefert als Messsignal zweidimensionale Kurven (Peaks), in denen die Massen gegen die Häufigkeit der Proteine aufgetragen werden. MaxQuant berechnet aus den für das gleiche Protein zu unterschiedlichen Zeitpunkten (*t*) erfassten Peaks einen dreidimensionalen, der jetzt wesentlich genauer analysiert werden kann.

Feines Näschen für die Atmosphäre

Neue Horizonte in der Atmosphärenforschung soll HALO eröffnen. Bei einer Reichweite von 12.000 Kilometern wird das *High Altitude Long Range Research Aircraft* drei Tonnen wissenschaftliches Gerät bis in 15,5 Kilometer Höhe transportieren. „Jahrelang hat es mir Sorgen gemacht, dass es kein deutsches Forschungsflugzeug gibt, mit dem wir die Prozesse in der gesamten Atmosphäre, einschließlich dem Grenzbe- reich zwischen Troposphäre und Strato- sphäre, untersuchen können“, sagt Meinrat O. Andreae, Direktor am Max-Planck-Institut für Chemie in Mainz. Gerade diese Region spielt aber eine kritische Rolle bei den Wechselwirkungen zwischen Klima und atmosphärischen Veränderungen. In den tropischen und subtropischen Regionen existieren aus dieser Höhe bisher kaum Daten.

HALO soll diese Lücke füllen und im Sommer zu seiner ersten Kampagne namens OMO (*Oxidation Mechanism Observations*) starten: Im Mittelpunkt der Messungen stehen die „Waschmittel der Atmosphäre“ – Hydroxyl-



HALO eröffnet den Atmosphärenforschern neue Perspektiven. Auf dem Bild gut zu erkennen ist die Messlanze am Bug.

(OH)Radikale, welche die Atmosphäre von natürlichen und vom Menschen gemachten Stoffen wie Stickstoffdioxid, Schwefeldioxid, Kohlenmonoxid und Kohlenwasserstoffen reinigen. Das Flugzeug der Marke *Gulfstream G550* wird vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) betrieben und ist erst kürzlich an dessen Standort Oberpfaffenhofen gelandet. Die Gelder für das Projekt stammen zum größten Teil aus Mitteln des Bundes sowie von der Max-Planck-Gesellschaft und der Helmholtz-Gemeinschaft.

Max-Planck-Forscher machen Kinderfernsehen

Sie kommt aus den USA, die neue Trickfilm-Reihe „Cosmic Quantum Ray“, die der Kinderkanal KI.KA seit Ende Januar ausstrahlt – passend zum „Internationalen Jahr der Astronomie 2009“. Wenn der zwölfjährige Schüler Robbie zusammen mit dem TEAM QUANTUM das Universum vor gemeinen Gaunern und

galaktischen Katastrophen rettet, dann geht es auch um Schwarze Löcher, Urknall, Gravitation und Dunkle Materie. Damit in der deutschen Fassung wissenschaftlich alles mit rechten Dingen zugeht, berieten Werner Becker und seine Kollegen vom Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik in Garching die

KI.KA-Redakteure bei der Bearbeitung der amerikanischen Vorlage für das deutsche Kinderfernsehen. Von den Max-Planck-Experten stammte auch die Idee, jeder Folge ein Wissensformat „Relativ viel Wissen“ anzuhängen, das die zuvor angesprochenen physikalischen Phänomene noch einmal kindgerecht erklärt.

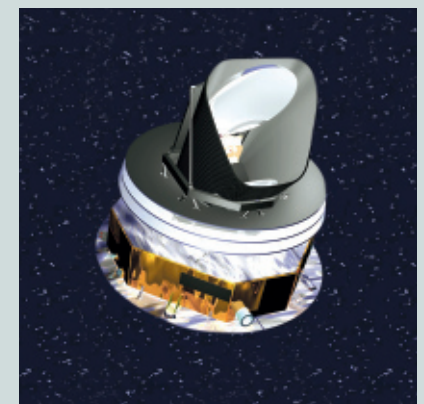
Ausschnitt aus der Trickserie



Countdown für Planck läuft

Mit bisher unübertroffener Genauigkeit soll der Satellit *Planck* dem Echo des Urknalls lauschen und damit in die Kinderstube des Universums: Voraussichtlich am 16. April wird der Kundschafter an Bord einer *Ariane-5*-Rakete starten. Ziel der internationalen Mission unter Federführung der europäischen Weltraumagentur ESA ist die Vermessung des kosmischen Mikrowellen-Hintergrunds. Beteiligt an dem Projekt ist auch das Max-Planck-Institut für Astrophysik in Garching. Dort haben Forscher wichtige Software-Komponenten entwickelt.

Etwa 380 000 Jahre nach dem Urknall wurde das Universum durchsichtig. Das dabei frei werdende Licht noch heute durch das All und lässt sich als kosmische Mikrowellenstrahlung messen. Das Weltraumteleskop *Planck* soll diese Strahlung eineinhalb bis zwei Jahre lang an seinem Standort in der Nähe des sogenannten zweiten Lagrange-Punkts des Sonne-/Erde-Systems mit einem Hoch- und einem Niederfrequenz-Instrument registrieren und in insgesamt neun verschiedenen Frequenzbändern vermessen. Durch die Bestimmung von Temperaturvariationen wird *Planck* nicht nur die Frühphase des Universums untersuchen. Aus den Daten erhoffen sich die Wissenschaftler auch Antworten auf wichtige Fragen der Kosmologie: Was genau spielte sich beim Urknall ab? Aus welchen Materie-, Strahlungs- und Energieformen besteht das heutige Weltall? Wie haben sich seine Strukturen gebildet?



Blickt 13,8 Milliarden Jahre in die Zeit zurück: Der Satellit *Planck* soll die kosmische Hintergrundstrahlung mit bisher unerreichter Präzision einfangen und damit Einblick in die Geburt des Universums gewähren.

„Wir wissen noch viel zu wenig“

Bernhard Fuchs, Wissenschaftler am Max-Planck-Institut für marine Mikrobiologie, und Fahrleiter Victor Smetacek haben von Bord der **Polarstern** aus einige Fragen zu LOHAFEX beantwortet.

Das LOHAFEX-Experiment soll Informationen zum Einfluss von Eisendüngung auf das Ökosystem im Südpolarmeer liefern.

Wie viel Eisen wird dort ausgebracht?

Fuchs: Eine Fläche von 300 km² wurde mit je 10 Tonnen Eisensulfat im Abstand von drei Wochen gedüngt. Das Experiment findet in einem geschlossenen Ozeanwirbel statt, einem sogenannten Eddy. Das ermöglicht die Beprobung eines konstanten und kohärenten Wasserkörpers. Es kann so unter kontrollierten Bedingungen, ähnlich denen in einem Reagenzglas, durchgeführt und über die Zeit verfolgt werden.

Welchen Effekt hat eine solche Eisendüngung?

Smetacek: Im Südpolarmeer ist Eisen ein limitierender Nährstoff für die Algen, das sogenannte Phytoplankton. Frühere Experimente konnten zeigen, dass durch Eisendüngung schnelles Algenwachstum gefördert wird. Das Phytoplankton wuchs zu Dichten heran, die mit den starken, natürlichen Algenblüten in dieser Region vergleichbar sind. Bei ihrem Wachstum fixieren Algen in großen Mengen CO₂ aus dem Wasser, und das wird durch Aufnahme aus der Atmosphäre wieder ausgeglichen. Es gibt zwei Szenarien, was am Ende solcher Algenblüten passieren könnte: Entweder die absterbende Algenblüte sinkt in tiefe Meeresschichten ab und verlagert dadurch das fixierte CO₂ über Jahrhunderte aus der Atmosphäre in die Tiefsee. Global gesehen könnte es dadurch antagonistisch zu den steigenden CO₂-Konzentrationen in der Atmosphäre wirken. Alternativ könnte es zu einer massiven mikrobiellen Zersetzung

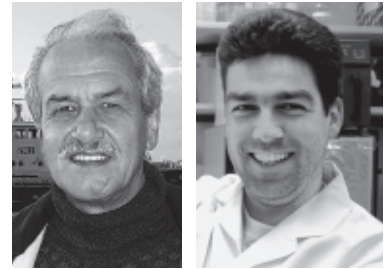
der Algen bereits in den obersten Wasserschichten kommen und damit zur erneuten Freisetzung des gebundenen Kohlenstoffs als CO₂ in die Atmosphäre.

Vorausgesetzt, das erste Szenario trifft zu, hoffen die Forscher dann auf diese Weise den Klimawandel zu bremsen?

Fuchs: Nein. Wir sind weit davon entfernt, die Prozesse während solcher Algenblüten zu verstehen. Die Einflüsse auf das Klima können daher vielfältig sein. Nebenprodukte während der Zersetzung solcher Algenblüten könnten sogar einen negativen Effekt bewirken. Wir wissen noch viel zu wenig, welchen Einfluss diese Blüten zum Beispiel auch auf die Biodiversität haben.

Welche Ziele stehen denn im Mittelpunkt des Experiments?

Fuchs: Mit LOHAFEX wollen wir vor allem die vielfältigen biologischen Prozesse studieren, die Plankton-Ökosysteme im Ozean steuern. Die Zugabe von Eisen erhöht die Produktivität und verschiebt das Gleichgewicht zwischen Algen, Bakterien und Zooplankton zunächst zugunsten der Algen. Uns interessiert, welche Nebenprodukte in welchen Mengen während des Wachstums und des Abbaus der Algen entstehen und wie das Zooplankton, insbesondere der Krill, auf die Eisendüngung reagiert. Die Krillbestände – Hauptnahrung für Pinguine, Robben und Wale – sind während der letzten Jahrzehnte um 80 Prozent zurückgegangen. Die Reaktion von Zooplankton auf die eisengedüngte Blüte könnte Aufschluss darüber geben, ob der Einbruch mit



Victor Smetacek, Bernhard Fuchs

dem Rückgang der Produktivität der Region zu erklären ist. Weit in die Zukunft gedacht, könnten Eisendüngungen im Lebensraum des Krills dazu beitragen, die Bestände wieder auf ihre vorherige Größe anzuheben und die langfristige Erholung der dezimierten Walpopulationen zu erleichtern.

Und wie läuft das Experiment?

Smetacek: Die ersten zwei Wochen vor Ort haben wir nach einem geeigneten Wirbel für unser Experiment Ausschau gehalten. Ozeanische Wirbel haben eine Lebensdauer von mehreren Wochen bis Monaten. Sie erscheinen auf Satellitenbildern der Meeresspiegelhöhe als Erhebungen oder Senken und müssen dann vor Ort mit Messungen der Strömungsfelder genauer analysiert werden, um abzuschätzen, wie stabil sie sind. Wir haben schließlich einen Wirbel in einer Region ausgewählt, wo sich ein großer Zooplanktonbestand infolge vorangegangener Blüten etabliert hatte. Das Experiment ist bisher sehr erfolgreich verlaufen: Wir haben einen Fleck gedüngt, den wir jetzt in der dritten Woche im Wirbelzentrum verfolgen. Unsere Blüte wird von anderen Algengruppen gestellt als in früheren Experimenten, und auch der Fraßdruck des Zooplanktons ist ein anderer. Es scheint sich ein neues Gleichgewicht zwischen der erhöhten Algenproduktivität und dem Wegfraß durch den Zooplanktonbestand eingestellt zu haben. Wir sind auf die weiteren Entwicklungen gespannt.



Besucher des Science-Tunnels in Florida an einer interaktiven Station

Science Tunnel in Florida

Seit Mitte Januar präsentiert sich der Science Tunnel der Max-Planck-Gesellschaft mit finanzieller Unterstützung der Bank of America im *South Florida Science Museum*. Nach Tokio, Singapur, Shanghai, Brüssel, Johannesburg, Seoul und Berlin ist die Wissenschaftsausstellung damit erstmals auch auf dem amerikanischen Kontinent zu sehen – und das aus gutem Grund, wird doch im Palm Beach County gerade das Max-Planck-Florida-Institut aufgebaut.

Hellhörige Software und feinfühligere Prothesen

Max-Planck-Gesellschaft und Fraunhofer-Gesellschaft bauen ihre Kooperationen bei der Technologieentwicklung weiter aus.

Um Erkenntnisse der Grundlagenforschung schneller zur Anwendung zu bringen, fördert die Max-Planck-Gesellschaft drei weitere Kooperationen mit der Fraunhofer-Gesellschaft.

Damit steigt die Zahl der gemeinsamen Projekte auf 14. Mittel fließen künftig nun auch in eine Zusammenarbeit der Max-Planck-Institute für Psycholinguistik und ethnologische Forschung sowie der Fraunhofer-Institute Intelligente Analyse und Informationssysteme (IAIS) und Nachrichtentechnik (Heinrich-Hertz-Institut). Damit arbeiten erstmals zwei geisteswissenschaftlich ausgerichtete Max-Planck-Institute mit Fraunhofer-Einrichtungen zusammen. Die beteiligten Wissenschaftler werden neue Instrumente der Sprach- und Bilderkennung entwickeln, um die Analyse von Audio- und Videoaufzeichnungen aus der sprachwissenschaftlichen und ethnologischen

Forschung teilweise zu automatisieren. Einige Herausforderungen dabei: Spracherkennung soll unabhängig von einer bestimmten Sprache und auch in lauter Umgebung funktionieren, und auf Bildern soll eine Software auch Gesten und nicht mehr nur Gegenstände erkennen.

Die Lösung dieser Probleme birgt großes kommerzielles Potenzial. Eine Software mit besonders feinem Gehör könnte etwa die Arbeit von Call-Centern erleichtern. In einem weiteren Projekt werden Wissenschaftler der Max-Planck-Institute für Metallforschung und für Polymerforschung, des Fraunhofer-Instituts für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik sowie der Universität Stuttgart neue Materialien für Prothesen entwickeln. Deren Oberflächen sollen das Wachstum von Knochen und Knorpeln anregen, damit sich das synthetische Material besser ins Gewebe integriert.

Ein Hort der Astronomie



Form passt zum Inhalt: Einer Spiralgalaxie nachempfunden haben die Planer das Haus der Astronomie in Heidelberg.

Die Klaus Tschira Stiftung und die Max-Planck-Gesellschaft bauen in Heidelberg ein Haus der Astronomie. Das Projekt wird von der Stadt Heidelberg, dem Land Baden-Württemberg und der Universität Heidelberg unterstützt. Das spektakuläre Gebäude, dessen Form einer Galaxie nachempfunden ist, soll auf dem Königstuhl direkt neben dem Max-Planck-Institut für Astronomie errichtet werden. Betrieben wird die Einrichtung von der Max-Planck-Gesellschaft. Vom Jahr 2011 an soll das Haus Schülern und der allgemeinen Öffentlichkeit die Faszination der Astronomie vermitteln.

Ins Netz gegangen



Auf den Spuren Darwins

Vor 200 Jahren wurde Charles Darwin geboren, vor 150 Jahren begründete er mit der Veröffentlichung seines Hauptwerks *On the Origin of Species* (Über die Entstehung der Arten) die moderne Evolutionstheorie. Fünf Vorträge der Reihe „Im Licht der Evolution betrachtet“ bieten Einblicke in die Vielfalt der Evolutionsforschung an Max-Planck-Instituten. Mehr Informationen zur Veranstaltungsreihe, die in München stattfindet, unter:

<http://www.forum.mpg.de>

Wer spielt eigentlich Lotto?

Jens Beckert vom Max-Planck-Institut für Gesellschaftsforschung in Köln hat zahlreiche Interviews mit Menschen geführt, die regelmäßig Lotto spielen und auf sechs Richtige hoffen. So konnte er vier Spielertypen identifizieren – mit sehr unterschiedlichen Motivationen. Seine Forschungsergebnisse im Film:

<http://www.filme.mpg.de>

Einfach lernen mit Dr. Axolotl

Mit neuen Online-Spielen bringt das Max-Planck-Institut für molekulare Zellbiologie und Genetik in Dresden Jugendlichen biologisches Wissen näher. In „Die Zellstadt“ lernen die Spieler viel über Organellen und ihre Funktionen. „Dr. Axolotl!“ stellt dazu knifflige Fragen. Beim „Lab Race“ muss ein Forscher gegen einen Fehlerteufel, einen Schweinehund und ein Virus kämpfen, um seine Reagenzgläser in Sicherheit zu bringen:

<http://www.mpi-cbg.de/de/fun/games.html>

Den Sternen ganz nah

Vor genau 400 Jahren, im Jahr 1609, nutzte der italienische Naturforscher Galileo Galilei erstmals ein Fernrohr, um den Sternenhimmel zu beobachten. Ein guter Anlass, 2009 das „Internationale Jahr der Astronomie“ zu feiern. Sonnenfinsternis, Meteoritenschauer, Jupiter in der Abenddämmerung – auch der Himmel selbst trägt mit einigen Spektakeln zum Jubiläum bei, die weltweit von Veranstaltungen begleitet werden:

<http://www.astronomy2009.de/>