

Vielfalt statt Einfalt

Forschungsteams der Freiburger Universität untersuchen die Funktionen der Biodiversität für Ökosysteme und ihren Nutzen für Menschen

von Stephanie Streif



„Wir wollen herausfinden, wie die Gesellschaft zu ihrem eigenen Schutz auf den Klimawandel reagieren könnte“

Ob es um die Rodung von Regenwäldern, den Einsatz von Pestiziden oder den Anbau von Monokulturen geht, das Ergebnis bleibt immer das gleiche: Durch die intensive Nutzung der Ökosysteme sterben unzählige Arten aus. Innerhalb der Forschung hat sich allerdings ein Paradigmenwechsel vollzogen. Seit den 1990er Jahren interessiert nicht nur, welche Auswirkungen menschliches Handeln auf die biologische Vielfalt hat, sondern auch, wie die Biodiversität die Leistungen der Ökosysteme für die Menschen beeinflusst. Zum Beispiel, wenn es auf der Erde immer wärmer wird – Stichwort Klimawandel. Dass es ohne Dienstleistungen der Ökosysteme nicht geht, hat der Mensch längst erkannt. Immerhin liefern sie Sauerstoff, Baumaterialien, Nahrungs- und Arzneimittel und sorgen ganz nebenbei dafür, dass der Boden vor Erosion geschützt und das Wasser gereinigt wird. Vor allem im Wald wurde dazu aber noch nicht ausreichend geforscht. Eine Wiese lässt sich schnell überdachen und ohne viel Aufwand zur experimentellen Grünfläche umgestalten. Ein Waldstück nicht.

Freiburger Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind dabei, diese Forschungslücke zu schließen. FunDivEurope (Functional Significance of Forest Biodiversity in Europe) ist ein von der Europäischen Union finanziertes Projekt, das seit 2010 in sechs Beispielregionen unterschiedlich artenreiche Waldtypen untersucht, um die Auswirkungen der Biodiversität auf Holzproduktion und -qualität, Kohlenstoffspeicherung, Wasserqualität und viele weitere Funktionen zu messen. Eine europäisch-chinesische Forschergruppe untersucht in einem anderen, von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Vorhaben in den subtropischen Wäldern Chinas den Einfluss der Vielfalt von Bäumen und Sträuchern auf die Ökosystemfunktionen. Ziel

dieser Projekte ist es, konkrete Handlungsempfehlungen zu geben – unter anderem für die land- und forstwirtschaftliche Nutzung. Geforscht wird derzeit auch in den drei Landschaften Schorfheide, Schwäbische Alb und Hainich in so genannten Biodiversitäts-Exploratorien. Die DFG finanzierte in den Jahren 2006 bis 2009 die Erschließung der drei großflächigen Langzeituntersuchungsgebiete, um die deutsche Biodiversitätsforschung voranzubringen. Je Exploratorium gibt es drei Versuchsflächen in Wäldern mit unterschiedlicher biologischer Vielfalt – von hoch über mittel bis niedrig.

Tot, aber nützlich

Bei seiner Arbeit in den Untersuchungsgebieten gilt das Forschungsinteresse von Prof. Dr. Jürgen Bauhus, Leiter des Waldbauinstituts der Universität Freiburg, totem Holz und den darauf lebenden Pilzarten. Denn in Totholz steckt vieles, was das Ökosystem später wieder braucht – Nährstoffe zum Beispiel oder Biomasse. Die Bestandsaufnahme des Forstwissenschaftlers: Die meisten Pilzarten, die Totholz bewohnen, fanden sich in unbewirtschafteten Buchenwäldern, die wenigsten in Nadelwäldern. Und mit zunehmendem Artenreichtum an Pilzen steigt die Zersetzungsgeschwindigkeit des Holzes. Bauhus geht es dabei allerdings nicht darum, „den Artenreichtum an sich zu bewerten. Wir beobachten lediglich die Prozesse und bilanzieren sowohl die klimafreundlichen als auch die klimaschädlichen Aspekte wie zum Beispiel die Bildung von Treibhausgasen, die während des gesamten Zersetzungsprozesses entstehen.“

Hydrologinnen und Hydrologen der Universität Freiburg forschen ebenfalls in den Exploratorien. Gemeinsam mit Botanikern der Universität Halle und Pflanzenphysiologen des Leibniz-Zentrums



für Agrarlandschaftsforschung in Müncheberg wollen sie herausfinden, ob Wälder mit hoher Biodiversität mehr Widerstandsfähigkeit gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels zeigen als Standorte mit niedriger biologischer Vielfalt. „Wir fragen nicht, ob es die Biodiversität braucht oder nicht, sondern suchen nach konkreten Mustern“, erläutert Prof. Dr. Markus Weiler, Direktor des Instituts für Hydrologie. „Uns interessiert eine natürlich vorkommende extreme Dürre. Darum brauchen wir für den Versuch eine minimale Niederschlagsmenge.“ Um eine relative Trockenheit zu simulieren, wurden unterhalb des Kronenwuchses halb offene Dächer mit variabler Größe über die Exploratorien gebaut.

Simulierte Dürre auf überdachten Waldflächen

Das Projekt läuft seit Anfang 2011. Im Frühjahr wurde der Urzustand jeder einzelnen Parzelle dokumentiert, im Sommer kamen die Dächer. Um den direkten Vergleich zu haben, gibt es zu jeder Fläche Kontrollparzellen, in denen alles bleibt, wie es ist. Die drei Forschungsgruppen gehen – jede in ihrer Disziplin – der Frage nach, wie und worauf sich die anhaltende Trockenheit auswirkt.



Abgeschirmt: Mit halb offenen Dächern unterhalb der Baumkronen simulieren die Forscher Trockenheit im Wald. Das Bild zeigt, wie die Dächer gebaut werden.

So interessiert das Team um Weiler, wie sich die Bodenstruktur verändert: Wird es im Boden Risse geben oder mehr wasserabweisendes Material? Verändern sich die Fließwege entlang der Wurzeln? Und beeinflusst die Trockenheit die Transpiration von Pflanzen, also die Wasser-

abgabe durch Verdunstung? Um das herauszufinden, braucht es Sensoren. Je Parzelle sind es 25 Stück, die im Boden und in den Bäumen stecken. Sie messen unter anderem die Niederschlagsmenge, die Luft- und Bodentemperatur, den Wassergehalt im Boden und den Saftfluss in den Bäumen. „Dabei sollen keine Vorhersagen herauskommen“, sagt Weiler. „Wir wollen herausfinden, wie die Gesellschaft zu ihrem eigenen Schutz auf den Klimawandel reagieren könnte.“

Weniger Vielfalt, mehr Zecken?

Prof. Dr. Michael Scherer-Lorenzen möchte in den überdachten Parzellen der Exploratorien in einer zweiten Projektphase ab 2014 forschen, um weitere Fragen zu beantworten: Wie stark beeinflussen Diversität und Trockenheit die Nährstoffaufnahme der Pflanze? Und welche Pflanzen ergänzen sich optimal? Der Freiburger Biologe war bereits an dem im Jahr 2002 begonnenen Jena-Experiment beteiligt, das einen Zusammenhang zwischen Veränderungen der biologischen Vielfalt und wichtigen Ökosystemfunktionen herstellen konnte. „Wir wollen nicht nur in Erfahrung bringen, welche Rolle die biologische Vielfalt im Wald für das Funktionieren von Ökosystemen spielt, sondern auch ihre Güter und Leistungen quantifizieren“, erklärt Scherer-Lorenzen. Ein Ergebnis des Jena-Experiments: „Artenreiche Wiesen können sich nach starker Trockenheit schneller erholen und sind bei mehreren aufeinanderfolgenden Trockenjahren weniger anfällig als artenarme.“ Außerdem haben Mischwälder in vielen Fällen eine höhere Produktivität als Monokulturen. Produktivität meint die Zunahme von Biomasse, die später geerntet und verkauft werden kann. Auf der Wiese ist das Heu, im Wald Holz.

Es gibt viele – manchmal auch ungewöhnliche – Arten, sich dem Thema Biodiversität zu nähern: Für ein Projekt, das 2012 beginnen soll, hat sich Scherer-Lorenzen mit Medizinerinnen und Medizinern der Universität zusammengetan. Am Beispiel von Borreliose soll belegt werden,



*Beim Jena-Experiment untersuchten Wissenschaftler Wiesen unterschiedlicher Artenzahl und fanden heraus, wie Veränderungen der biologischen Vielfalt und Funktionen des Ökosystems zusammenhängen.
Foto: Weigelt*

welche Folgen der Verlust von Biodiversität mit sich bringen kann – nämlich unter anderem mehr Zecken und damit wohl auch mehr Infektionen. Dass es sich lohnt, das Thema Biodiversität immer wieder aus der Perspektive unterschiedlicher Disziplinen anzugehen, liegt auf der Hand. So wurden jüngst die Ergebnisse aus vielen Experimenten von einer internationalen Arbeitsgruppe gesammelt und ausgewertet. Zehn Universitäten waren daran beteiligt, darunter die Freiburger mit dem Team um Scherer-Lorenzen. Und alle Ergebnisse deuten darauf hin, dass mehr Biodiversität notwendig wird, damit die Ökosysteme in einer sich immer schneller wandelnden Welt bestehen können.



Prof. Dr. Jürgen Bauhus ist Professor für Waldbau und Dekan der Fakultät für Forst- und Umweltwissenschaften der Universität Freiburg. Studiert hat er in Freiburg, Wien/Österreich und Göttingen. Sein Diplom in Forstwissenschaften machte er 1989, seinen Doktor fünf Jahre später. Als Postdoc ging Bauhus für zwei Jahre ans Département de biologie, chimie et géographie der Université du Québec in Kanada. Zwischen 1996 und 2003 arbeitete er an der Australian National University als Senior Lecturer in den Bereichen Waldbau und Baumphysiologie. 2003 übernahm er den Freiburger Lehrstuhl für Waldbau und entwickelte ein Forschungsprogramm, in dem es um die Zusammenhänge zwischen Struktur, Komposition und Funktion von Waldökosystemen und deren Steuerung geht. Außerdem ist er wissenschaftlicher Beirat des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz in Sachen Agrarpolitik.



Prof. Dr. Michael Scherer-Lorenzen ist seit 2009 Professor für Geobotanik und Experimentelle Vegetationskunde an der Universität Freiburg. Er koordiniert das Forschungsprojekt FunDiv-Europe. Seine Laufbahn begann er an der Universität Bayreuth, wo er 1999 am Lehrstuhl für Pflanzenökologie promoviert wurde. Ende der 1990er Jahre arbeitete er zeitgleich am Max-Planck-Institut für Biogeochemie in Jena in dem wissenschaftlichen Beirat der Bundesregierung, der sich mit globalen Umweltveränderungen befasst. 2000 wechselte er als Geschäftsführer ans Friedrichshafener Institut für Biodiversität. 2001 kehrte er als Wissenschaftler zurück ans Max-Planck-Institut für Biogeochemie, 2003 ging er ans Institut für Pflanzenwissenschaften der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich/Schweiz. Im Jahr 2000 verlieh ihm die Gesellschaft für Ökologie den Internationalen Horst-Wiehe-Preis zur Förderung der ökologischen Forschung.



Prof. Dr. Markus Weiler hat in Freiburg Hydrologie studiert und wurde am Institut für Hydrologie und Wasserwirtschaft der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich/Schweiz promoviert. Er ist seit 2008 Professor für Hydrologie an der Albert-Ludwigs-Universität. Davor war er im Ausland tätig – erst als Postdoc an der Oregon State University in den USA, später an der Universität von British Columbia in Kanada. Mit dem Programm „Rückkehr deutscher Wissenschaftler aus dem Ausland“, das die German Scholars Organization seit September 2006 im Auftrag der Alfred-Krupp-von-Bohlen-und-Halbach-Stiftung aus-schreibt, kam er wieder zurück nach Deutschland. 2003 wurde er mit dem Dean's Award for Outstanding Achievements der Oregon State University und dem New Opportunity Fund der Canada Foundation for Innovation ausgezeichnet.

Zum Weiterlesen

Bauhus, J./van der Meer, P./Kanninen, M. (2010): Ecosystem goods and services from plantation forests. London.

Bachmair, S./Weiler, M./Nützmann, G. (2009): Controls of land use and soil structure on water movement: Lessons for pollutant transfer through the unsaturated zone. In: Journal of Hydrology 369/3–4, S. 241–252.

Scherer-Lorenzen, M./Körner, C./Schulze, E.-D. (Hrsg.) (2005): Forest diversity and function: Temperate and boreal systems. Berlin, Heidelberg, New York (= Ecological Studies 176).

Jahresbericht 2011: Hinter Zahlen stehen Menschen

Die positive Entwicklung der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg lässt sich nicht ausschließlich in Zahlen fassen. Denn hinter den Zahlen stehen Menschen und ihre Leistungen. Dennoch will die Universität den Versuch wagen, die Entwicklung in kompakter Form zu zeigen. Der herausnehmbare Jahresbericht enthält die Daten und Fakten des vergangenen Jahres (1.10.2010 – 30.9.2011).

An dieser Stelle sollte der Jahresbericht 2011 der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg zu finden sein. Der Bericht ist auch auf den Internetseiten der Universität abrufbar:
www.uni-freiburg.de/go/jahresbericht_2011

Inhalt

Winzlinge mit großer Wirkung <i>Mit neuronalen Sonden sind Wissenschaftler der Kommunikation zwischen Nervenzellen auf der Spur</i>	4
Ein Kilo Freiheit <i>Der Historiker Peter Kramper untersucht, wie das metrische System die Welt verändert hat</i>	8
Bakterien als Highjacker der Zelle <i>Winfried Römer forscht am Zentrum für Biologische Signalstudien über den Erreger <i>Pseudomonas aeruginosa</i></i>	12
Puzzlespiel für Philologen <i>Fragmente antiker griechischer Komödien werden in einem Forschungsprojekt an der Universität Freiburg erschlossen</i>	16
Mobil zum Mars <i>Forscher testen am Institut für Sport und Sportwissenschaft Trainingsgeräte, mit denen sich Astronauten fit halten sollen</i>	20
Beschichtungen auf Biobasis <i>Aus natürlichen Bausteinen entwickelt der Materialwissenschaftler Pieter Samyn Kunststoffe mit neuen Eigenschaften</i>	24
Geheimnis hinter Glasscheiben <i>Die Medienkulturwissenschaftlerin Natascha Adamowsky erforscht, wie das Meer als Wunder dargestellt wird</i>	28
Vielfalt statt Einfalt <i>Biologen, Forstwissenschaftler und Hydrologen untersuchen die Funktionen der Biodiversität für Ökosysteme</i>	32
Was Patienten wollen <i>Wirtschaftswissenschaftler haben herausgefunden, wie sich gemeinnützige Krankenhäuser besser vermarkten können</i>	36