



## NeFo-Interview

# „Ein Landwirt, der bestimmte Arten fördert und düngt, ist im Schnitt nicht erfolgreicher als die Natur.“

Prof. Wolfgang Weisser (TUM) und Prof. Nico Eisenhauer (iDiv)



Foto: TUM/iDiv

**Welche Bedeutung haben die biologische Vielfalt und ihr schleichender Verlust für die Funktionen und Leistungen, die Ökosysteme erbringen? Kann der weltweite Artenverlust dazu führen, dass Ökosysteme am Ende schlechter „funktionieren“? Dieser Frage gehen seit 15 Jahren über 100 Forschende im Rahmen des Jena Experiments nach. Die Ergebnisse des Langzeitprojektes bis heute hat Prof. Wolfgang Weisser an der Technischen Universität München in der Zeitschrift „Basic and Applied Ecology“ zusammengefasst. Die wichtigsten Botschaften: Knapp die Hälfte der Prozesse im Ökosystem seien von Biodiversität abhängig und mit artenreichen Wiesen lässt sich ähnlich viel nachwachsende Energie erzeugen wie in Monokulturen mit heute stark subventionierten Arten wie etwa Chinaschilf.**



**Doch noch sind viele Fragen ungeklärt. Was die bisherigen Ergebnisse auch für die Praxis bedeuten und welche Forschungsfragen in den kommenden Jahren behandelt werden sollen, erzählen der ehemalige Projektsprecher [Prof. Wolfgang Weisser](#) und der aktuelle Sprecher [Nico Eisenhauer](#), Professor für Experimentelle Interaktionsökologie an der Universität Leipzig und am Deutschen Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung (iDiv).**

**NeFo: Herr Weisser, das Jena-Experiment soll die Funktion der biologischen Vielfalt im Grünland erforschen. Warum gerade das Grünland, das jetzt nicht den wirtschaftlich relevantesten Teil unserer Agrarwirtschaft ausmacht?**

**Wolfgang Weisser:** Das Ziel des Experimentes ist es, die allgemeine Bedeutung der biologischen Vielfalt für Funktionen in Ökosystemen zu klären. Grünland ist für uns ein Modellsystem, wie die Taufliege Drosophila in der Genetik. Wir haben Grünland ausgewählt, weil wir die Eigenschaften der Grünlandpflanzen sehr gut kennen und Pflanzenartenvielfalt leicht zu manipulieren ist, indem man unterschiedliche viele Arten aussät und durch einfaches Jäten die Artenzusammensetzung erhalten können. Also, die Ergebnisse sollten für Ökosysteme allgemein gelten, aber wir lernen natürlich auch etwas über das Grünland selbst.

**NeFo: 15 Jahre lang haben über hundert Forschende die Grasflächen auf verschiedenste Weise manipuliert, um herauszufinden, wozu sich die Natur eine Vielfalt an Arten leistet. Welche Forschungsdisziplinen waren beteiligt und was macht das Experiment einzigartig?**

**Wolfgang Weisser:** Das Experiment ist einzigartig, weil es es so lange läuft und viele Disziplinen vereinbart. Dies betrifft insbesondere Messungen von Kohlenstoff, Stickstoff-, Phosphor und Wasser, also die Stoffkreisläufe im Ökosystem. Auch die Messungen im Boden, zu den Stoffflüssen, zu den Bakterien und anderen Mikroben, und auch zu den Bodentieren sind weltweit einzigartig. Viele Effekte der Biodiversität haben sich erst nach einigen Jahren gezeigt, dies unterstreicht die Notwendigkeit einer Langzeitperspektive.

**NeFo: Sie haben die Ergebnisse nun zusammengefasst. Welche Rolle spielt die biologische Vielfalt denn?**

**Wolfgang Weisser:** Eine überraschend große. Fast die Hälfte der Prozesse im Ökosystem wird von der Biodiversität beeinflusst und dieser Effekt wird sogar noch größer, wenn man mehrere Prozesse gleichzeitig oder über längere Zeit betrachtet. Einige unerwartete Ergebnisse ergaben sich, die auch angewandte Bedeutung haben: Artenreichere Wiesen hatten über die gesamte Zeit des „Jena Experiments“ eine höhere Produktivität als artenarme Wiesen. Eine gesteigerte



Bewirtschaftungsintensität durch zusätzliche Düngung und eine häufigere Mahd erreichte denselben Effekt: Wenn also ein Landwirt bestimmte Arten fördert und düngt, ist er im Durchschnitt betrachtet folglich nicht erfolgreicher als die Natur. Die Energie der Biomasse (Bioenergiegehalt) von artenreichen Wiesen war deutlich höher als der von artenarmen Wiesen, zugleich aber ähnlich hoch wie viele der heute stark subventionierten Arten wie etwa von Chinaschilf.

**NeFo: Nach Darwins Evolutionstheorie entstehen Arten ja als Anpassungsstrategie an vielfältige Umweltbedingungen, die oft auch großen Veränderungen unterworfen sind. Entsprechend sollten artenarme Gesellschaften nicht so gut auf Veränderungen etwa durch den Klimawandel reagieren können. Hat das Jena Experiment dies bestätigt?**

**Wolfgang Weisser:** Unsere Messungen zeigen in der Tat, dass artenreiche Systeme besser mit Störungen zurechtkommen als artenärmere Systeme. Das ist relevant für die Ertragssicherheit. Über einen längeren Zeitraum gesehen sind die Störungen, die auf die Artengemeinschaft einwirken, seien es Trockenheit oder Hochwasserereignisse, Schädlings- oder Krankheitsepidemien, ja ganz vielfältig - und auch die Widerstandsfähigkeit der einzelnen Arten schwankt zeitlich gesehen. Die Arten, die ein gutes Jahr haben und hohe Produktivität zeigen, also viel Biomasse produzieren, sind entsprechend jedes Jahr andere. Die Systeme mit der konstantesten Ertragsmenge sind die artenreichen.

**NeFo: Herr Eisenhauer, Mais gilt ja derzeit als die ertragreichste Biomasse-Pflanze, wenn es um Biogasproduktion geht. Der wird als Monokulturen produziert. Nun hat das Jena Experiment aber ja gezeigt, dass Produktivität mit Artenvielfalt korreliert. Hat man in der Praxis einfach noch nie Mais und eine vielfältige Mischkultur verglichen?**

**Nico Eisenhauer:** Wir werden immer wieder nach der Relevanz unserer Forschungsergebnisse für praktische Anwendungen, z.B. in der Landwirtschaft, gefragt. Obwohl wir Grundlagenforschung betreiben und 1:1-Übertragungen auf landwirtschaftliche Belange vorsichtig anzugehen sind, kann man jedoch wichtige Erkenntnisse transportieren. Teilweise werden Mechanismen, die wir untersuchen, bereits seit vielen Jahren in der Landwirtschaft berücksichtigt. So kann man z.B. den Fruchtwechsel als eine „Artenvielfalt in der Zeit“ ansehen.

Die Maiserträge werden mit der Zeit sinken, wenn der Landwirt jedes Jahr auf der gleichen Fläche Mais anbaut. Wir haben herausgefunden, dass dies vermutlich sehr eng mit der Anreicherung von Krankheitserregern im Boden zu tun hat und dass Bodenorganismen, die sich positiv auf Pflanzenwachstum und -ertrag auswirken, zurückgehen. Ergänzt werden solche Erkenntnisse durch Studien z.B. in den [Biodiversitätsexploratorien](#), wo Kollegen finden, dass eine Vielfalt von Bewirtschaftungsweisen und -intensitäten Artenvielfalt im und oberhalb des Bodens begünstigen und damit viele Prozesse des Ökosystems beeinflussen, von denen wir als Mensch abhängen.



**NeFo: Ein Argument für vielfältigere Bewirtschaftungsformen ist ja, dass man die Artenvielfalt hoch halten muss, damit die Ökosysteme ihre vielfältigen Funktionen erfüllen können. Korrelieren Biodiversität und Zahl der Ökosystemfunktionen tatsächlich immer? Stimmt die Annahme: Je mehr Biodiversität desto besser der Nutzen für den Menschen?**

**Wolfgang Weisser:** Unser Experiment hat gezeigt, dass artenreichere Systeme insgesamt deutlich mehr Funktionen haben als artenarme. Aber es gibt natürlich auch Funktionen, die sich gegenseitig ausschließen, oder die unabhängig von der Biodiversität sind. Dies bedeutet für das Management von Ökosystemen durch den Menschen, dass man gezielt überlegen muss, welche Funktion man in den Vordergrund stellen möchte. Es zeigt aber auch, dass eine Maximierung von Ökosystemleistungen, wie sie ja heute oft als Naturschutzziel propagiert wird (etwa in Ansätzen der ökonomischen Bewertung wie [TEEB](#)), nicht immer automatisch auch die Biodiversität maximiert. Man muss den Zusammenhang zwischen Biodiversität und Ökosystemleistungen in einem konkreten Ökosystem kennen, um ein gutes Management zu machen, das sowohl Ökosystemleistungen als auch die Biodiversität fördert.

**NeFo: Beim Jena-Experiment steht ja die Grundlagenforschung im Vordergrund. Kann man von den Ergebnissen dennoch auch praktische Empfehlungen ableiten, etwa zur Neuausrichtung der Gemeinsamen Agrarpolitik der EU oder dem Ausbau des Biotopverbundes in Deutschland?**

**Nico Eisenhauer:** Wir sind der Meinung, dass einige Erkenntnisse von besonderer Wichtigkeit für agrarpolitische Entscheidungen sind. So konnten wir zeigen, dass die Erhaltung von Pflanzenartenvielfalt in der Zeit und im Raum die Vielfalt von wirbellosen Tieren positiv beeinflusst. Diese Wirbellosen treiben dann Prozesse an, die für eine nachhaltige Landwirtschaft von Bedeutung sind und wichtige Ökosystemdienstleistungen darstellen, wie z.B. Bestäubung, Kontrolle von Pflanzenschädlingen, Infiltration von Wasser in den Boden, Erosionsschutz und Kohlenstoffspeicherung im Boden.

Weiterhin konnten wir für einige Insektizide zeigen, dass sie nicht nur die Dichte der Schädlinge reduzieren, sondern auch die Abundanz und Vielfalt von Wirbellosen, die Pflanzenerträge und andere Prozesse positiv beeinflussen. Ein weiterer Vorschlag, um langfristig artenreiche Ökosysteme und damit stabile Erträge zu fördern, ist die Erhaltung bzw. der Anbau genetischer Vielfalt in Nutzpflanzen. Eine genetisch vielfältige Gemeinschaft kann mit schwankenden Umweltbedingungen und extremen Klimaereignissen besser umgehen und konstanteren Ertrag erbringen als das bei genetisch verarmten Monokulturen der Fall ist.

**NeFo: Sie haben 2015 das Amt des Projektsprechers von Herrn Weißer übernommen und planen, das Projekt noch einige weitere Jahre fortzuführen. Welche Fragen sind denn noch nicht geklärt?**



**Nico Eisenhauer:** Wir arbeiten momentan an der potentiellen Zukunft des Jena Experiments und haben im August dieses Jahres den Vortrag einer neuen Forschergruppe bei der DFG eingereicht. Wir hoffen, dass wir dann für Ende 2018 eine Förderung für drei weitere Jahre sichern können, die danach nochmal bei erfolgreicher Begutachtung um drei Jahre verlängert werden kann. Ziel des neuen Konsortiums ist es, die Mechanismen besser zu verstehen, die dem positiven Zusammenhang zwischen Artenvielfalt und Ökosystemfunktionen zugrunde liegen. Dafür müssen wir Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Arten besser verstehen. Dazu zählen nicht nur Wechselwirkungen zwischen Pflanzen, sondern v.a. Wechselwirkungen zwischen Pflanzen und Mikroorganismen sowie Tieren im Boden und oberhalb der Bodenoberfläche.

Diese Wechselwirkungen sind davon abhängig, wie gut verschiedene Arten aneinander angepasst sind und ob positive oder negative Wechselwirkungen überwiegen. Eine Grundannahme, der wir nachgehen wollen, ist, dass artenreiche Pflanzengemeinschaften eine Vielzahl von positiven Interaktionspartnern haben (z.B. Bestäuber, Mykorrhizen im Boden, die bei der Nährstoffaufnahme helfen) und Pflanzen in artenarmen Gemeinschaften eher mit Feinden zu kämpfen haben (z.B. Pflanzenfresser und Krankheitserreger). Diese unterschiedlichen Umwelten sollten dann bestimmen, ob die Pflanzen ihre Energie eher in Wachstum oder in Verteidigung investieren müssen. Wenn wir diese vorhergesagten Wechselwirkungen besser verstehen, können weitere Anwendungsbezüge abgeleitet werden.

*Das Interview führte Sebastian Tilch*

## IMPRESSUM

Das Netzwerk-Forum zur Biodiversitätsforschung Deutschland (NeFo) ist ein Projekt gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). Das Projekt wird maßgeblich durchgeführt vom Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ Leipzig und dem Museum für Naturkunde Berlin (MfN). Weitere Informationen und Hinweise zum NeFo-Projekt und Team unter [www.biodiversity.de](http://www.biodiversity.de).