

DIE FUNKTIONELLE BEDEUTUNG VON BIODIVERSITÄT

AUSGANGSLAGE

Während die Vielfalt der Organismen weltweit abnimmt, sind die Konsequenzen des Biodiversitätsverlusts für das Funktionieren ökologischer Systeme weitgehend unbekannt. Ökologische Funktionen eines Ökosystems werden vom Menschen als Dienstleistungen genutzt (zum Beispiel Trinkwasserschutz, Klimaschutz, Erosionsschutz von Wiesen). Wenn Biodiversität für ökologische Funktionen bedeutend ist, dann bedeutet ein Verlust an Biodiversität auch ein Verlust an diesen Dienstleistungen. Wichtige Fragen sind:

- Ändern sich biogeochemische Prozesse (zum Beispiel Nährstoffkreislauf) und andere Ökosystemfunktionen, wenn die Biodiversität abnimmt?
- Gibt es geeignete Indikatoren für die Funktion eines Ökosystems?
- Wie wirken aktuelle Fördermaßnahmen auf den Erhalt von Biodiversität und Funktion, und wie könnten zukünftige Maßnahmen gestaltet werden?

PROBLEME

- Zu den wenig untersuchten ökosystemaren Prozessen gehören die Wechselwirkungen zwischen Mikroorganismen und Pflanzen und zwischen Pflanzen und Insekten unter Einfluss einer abnehmenden Artenvielfalt.
- Biodiversität wird heute meist über Indikationssysteme indiziert, die auf der Erfassung von Pflanzen, Schmetterlingen und Laufkäfern beruhen. Diese Organismengruppen sind oft nicht repräsentativ, so dass Alternativen gefunden werden müssen.
- Die Effizienz von Biodiversitätsfördermaßnahmen wird selten geprüft, so dass ihre Wirksamkeit unklar bleibt.



Abb. 3: Dach-Experiment zur Untersuchung der Resistenz von Wiesen gegenüber klimabedingtem Trockenstress

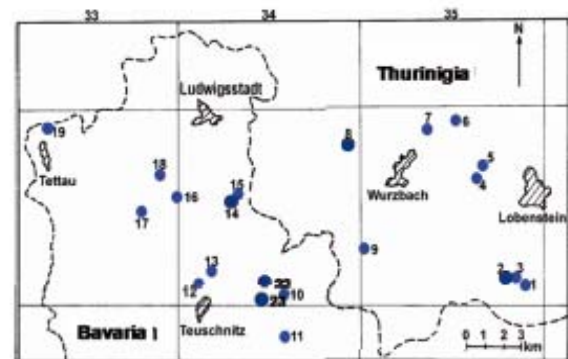


Abb. 1: Untersuchungsgebiet



Abb. 2: Artenreiches Grünland

BIOLOG-FORSCHUNG

Das Forschungsprojekt DIVA-Jena untersucht den Zusammenhang zwischen Biodiversität und ökosystemaren Prozessen mit Hilfe von experimentellen Ansätzen und einer Analyse von Diversitätsgradienten. Als Modellsystem dienen extensiv bewirtschaftete Grünländer, die in Deutschland flächenmäßig bedeutsam und in ihrer Erhaltung bedroht sind.

Die Versuchsflächen liegen im Thüringer Schiefergebirge und im Frankenwald (Bayern), wo bei gleicher Nutzung unterschiedlich artenreiche Grünländer vorkommen (Abbildung 1, 2). In den ausgewählten Versuchsflächen wurden manipulative Experimente durchgeführt (Abbildung 3). In einem interdisziplinären Ansatz arbeiten Bodenbiologen, Botaniker und Zoologen mit Bodenkundlern, Biogeochemikern und Ökonomen zusammen.

BIOLOGISCHE WECHSELWIRKUNGEN UND DER ERHALT VON GRÜNLAND

AUSGANGSLAGE

Das Vorkommen von Pflanzen in einer Pflanzengemeinschaft wird durch abiotische Faktoren (zum Beispiel Bodeneigenschaften) und durch die Fähigkeit zur Ausbreitung, aber auch durch die Wechselwirkungen mit anderen Organismen bedingt. Wichtig sind zum Beispiel Mykorrhizapilze, die die Pflanzen mit Nährstoffen wie Phosphor und Stickstoff versorgen können.

Pflanzenfressende Insekten hängen von ihren Wirtspflanzen ab, schädigen diese aber auch. Alle Nährstoffkreisläufe hängen von den Wechselwirkungen zwischen Organismen ab.

PROBLEME

Der Einfluss von Biodiversität auf die Wechselwirkungen zwischen Organismen ist weitgehend unbekannt. Für das Grünland ging man zudem davon aus, dass das Vorkommen von Pflanzenarten kaum von ihrer Ausbreitungsfähigkeit abhängt.

BIOLOG-FORSCHUNG

In experimentellen Untersuchungen konnten Forscherinnen von DIVA-Jena zeigen, dass die Biodiversität der Pflanzen die Wechselwirkungen zwischen ganz verschiedenen Organismen verändert. So nahm etwa der Fortpflanzungserfolg von Heuschrecken mit steigender Anzahl von Pflanzenarten in den Wiesen zu (Abbildung 1). Die Pflanzenartenzahl der Wiese erhöhte auch die Anzahl der Heuschrecken auf den Wiesen und sie verminderte den Fraß von pflanzenfressenden Insekten an den Pflanzen. Wenn lokales Saatgut in das Grünland eingesät wurde, dann erhöhte sich die Pflanzenartenzahl, selbst bei bereits artenreichen Wiesen (Abbildung 2). Dies zeigt, dass eine einfache Ansaat bereits die lokale Pflanzenartenvielfalt erhöhen kann. Weiter konnte gezeigt werden, dass Mykorrhizapilze nicht nur das Wachstum der Pflanzen, sondern auch das von Blattläusen und deren Gegenspielern beeinflussen.

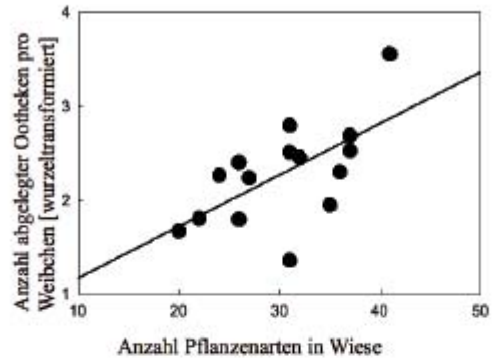


Abb. 1: Einfluss der Pflanzenartenzahl auf die Fitness der Feldheuschrecke *Chorthippus parallelus* (Unsicker et al. 2010, Ecology, im Druck)



Abb. 2: Weibchen der Feldheuschrecke *Chorthippus parallelus*

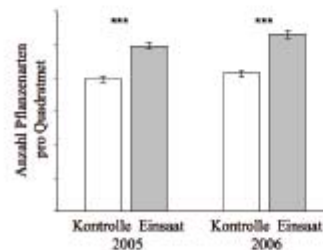


Abb. 3: Erhöhung der Biodiversität im Grünland durch Einsaat ist möglich (Stein et al. 2008, Oikos)

INDIKATION VON BIODIVERSITÄT UND FAZIT DER UNTERSUCHUNGEN

AUSGANGSLAGE

DIVA-Jena hat in vielfältigen, wissenschaftlich publizierten Arbeiten die Bedeutung von Biodiversität für eine Reihe von ökologischen Funktionen nachgewiesen. Für den Menschen bedeutsame ökosystemare Dienstleistungen, die durch einen Verlust von Biodiversität beeinträchtigt werden, sind unter anderem die Mineralisierung von Nährstoffen im Boden, die Resistenz der Produktivität gegenüber Trockenstress oder auch der Widerstand der Grasländer gegenüber der Einwanderung von invasiven Arten. Die Untersuchungen zeigen, dass Biodiversität in unserer Kulturlandschaft eine wichtige Rolle spielt.



Abb. 2: Forscher/innen bei der Untersuchung von Feldheuschrecken

FAZIT UND AUSBLICK

Biodiversität ist wichtig für viele ökosystemare Dienstleistungen, aber nicht für alle. Forschungsbedarf besteht in der Untersuchung der Frage, welche Dienstleistungen stärker betroffen sind als andere und warum diese empfindlicher auf einen Verlust an Biodiversität reagieren. Zukünftige Förderprogramme für Biodiversität sollten sich nicht nur an der lokalen Bewirtschaftung orientieren, sondern im Sinne einer multifunktionalen Landwirtschaft Biodiversität, ökosystemare Dienstleistungen und andere Güter gemeinsam auf der Landschaftsebene optimieren. Wie dies am besten erreicht werden kann, sollte wissenschaftlich untersucht werden.



Abb. 1: Rotklee, die Modellpflanze für das neue Indikationssystem

NEUER ANSATZ ZUR INDIKATION

In DIVA-Jena wurde ein Indikationssystem entwickelt, das die Vollständigkeit von Nahrungsnetzen untersucht. Dieses Bewertungssystem basiert auf den engen Beziehungen, die zwischen Pflanzen, spezialisierten pflanzenfressenden Insekten und den Gegenspielern dieser Insekten bestehen. In Blütenköpfen vieler Pflanzen findet man Kleinökosysteme, in denen diese Beziehungen realisiert werden. Im Zentrum dieses Indikationssystems steht der Rotklee (Abbildung 1). Der Rotklee eignet sich als Bezugspflanze, da er an vielen Standorten zu finden ist. Mit diesem Indikationssystem lässt sich auch beurteilen, wie sich die biologische Vielfalt entwickelt, wenn externe Störungen aus der Landwirtschaft wie zum Beispiel häufige Mahd oder Dünger reduziert werden. Es lässt sich witterungsunabhängig und standardisiert einsetzen.



Abb. 3: Artenreiche Hauwiese im Untersuchungsgebiet