



Institut für Biodiversität (BD)

Leiter: Dir. u. Prof. Prof. Dr. Jens Dauber (seit 01.09.2017)

Leiter: Dir. u. Prof. Prof. Dr. Hans-Joachim Weigel (bis 31.01.2017)

Die biologische Vielfalt ist eng an die Landwirtschaft gekoppelt. Zum einen stellt Biodiversität eine Ressource für landwirtschaftliche Produktionssysteme dar und ist Voraussetzung für die Bereitstellung von Ökosystemleistungen. Zum anderen ist das Schutzgut Biodiversität in Agrarlandschaften sowohl durch fortschreitende Intensivierung als auch durch Nutzungsaufgabe bedroht. Bislang beziehen nur wenige agrarökologisch ausgerichtete Produktionssysteme ober- und unterirdische ökologische Regelkreisläufe in ihre Produktionsweisen mit ein, sodass derzeit das biologische Potenzial für nachhaltige Anbausysteme noch nicht genutzt wird. Klimawandel und –anpassung sind weitere wichtige Faktoren für die Biodiversität in Agrarlandschaften.

In drei Arbeitsbereichen untersucht das Institut, wie Biodiversität in landwirtschaftlichen Systemen geschützt, gefördert und genutzt werden kann. Die Arbeiten liefern naturwissenschaftlich fundierte Beiträge für die Ableitung von agrarraum-spezifischen Politikmaßnahmen zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung der Biodiversität.

Bodenbiologie

Bodenorganismen beeinflussen durch ihre Aktivität die Leistungsfähigkeit landwirtschaftlicher Böden und können darüber hinaus auch die Qualität unserer Lebensbedingungen verändern, z. B. durch den Abbau von Schadstoffen.

In diesem Kontext entwickelt die AG Bodenzoologie ein bodenbiologisches Indikatoren-Konzept für die Bewertung der Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher Maßnahmen auf die biologische Vielfalt genutzter Böden. Dabei dient Resilienz als entscheidendes Maß zwischen den Grenzen, in denen Boden-Biodiversität auf Störungen reversibel reagieren kann. Mit SoilMan wurde ein europaweites Verbundprojekt

(EU – ERA-NET BiodivERSA3) gestartet, in dem Leistungen von Bodentieren hinsichtlich ihres Beitrages zur Bodengesundheit landwirtschaftlicher Flächen in Abhängigkeit von Fruchtfolge und Bodenbearbeitung in verschiedenen biogeographischen Regionen quantifiziert und bewertet werden. Erste Laborversuche mit Regenwürmern und Collembolen wurden begonnen. Im Rahmen von Verbundvorhaben wurden Anträge zum aktuellen BiodivERSA call BiodivScen beim Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und bei der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) eingereicht.

Die AG molekulare mikrobielle Bodenökologie charakterisiert mit Hilfe moderner DNA-Sequenzierungstechniken mikrobiellen Gemeinschaften in Böden und deren Veränderlichkeit durch Landnutzung, Klimawandel und Agrarmaßnahmen. Mit Hilfe bioinformatischer Auswertungen und Netzwerkanalysen konnte die Reaktion des Mikrobioms an Wurzeln von Getreidepflanzen unter erhöhtem CO₂ nachgewiesen werden. In Zusammenarbeit mit dem Thünen-Institut für Agrarklimaschutz wurden Böden aus unterschiedlichen europäischen Regionen untersucht. Dabei zeigte sich, dass die Diversität der Mikroorganismen bei Landnutzungsänderungen in erster Linie auf Änderungen des pH-Werts und der qualitativen Zusammensetzung der organischen Bodensubstanz reagierten. Um Interaktionen und Regulationen von mikrobiologisch getragenen Prozessen besser zu verstehen, werden in aktuellen Arbeiten neue Verfahren zur Extraktion von DNA aus Bodenaggregaten entwickelt.

Biodiversität im Klimawandel

Im Berichtszeitraum standen die Auswertung und Publikation der Daten von früheren Versuchen im Vordergrund. Anhand der Ergebnisse aus den Klimakammerexperimenten zur Auswirkung von Hitzestress auf den Weizenantrag konnte gezeigt werden, dass Temperaturen oberhalb 31 °C kurz vor und zur Anthese zwar die Befruchtung beeinträchtigen und somit die Kornzahl reduzieren, die dafür erforderliche Hitzebelastung war aber deutlich höher als erwartet. Dies weist auf eine nur geringe Gefährdung der Ertragsstabilität von Weizen durch Hitzewellen in den nächsten Jahrzehnten hin.

Die Daten aus dem Freiland-CO₂-Anreicherungs experiment (FACE) mit Weizen mit niedriger und hoher Stickstoffdüngung ergaben, dass der positive CO₂-Effekt auf den



Hitze während der Weizenblüte verhindert die Befruchtung und verringert die Kornzahl pro Ähre.
(© Anke Führer /Thünen-Institut)

Kornertrag unter N-Mangel abfällt. Ursache dafür ist das limitierte Angebot an Stickstoff in der Phase vor der Anthese, in der die Kornzahl festgelegt wird. Nach den Versuchsergebnissen variierte die N-Düngung primär die Größe und Dauer des grünen Bestandes und damit die saisonale Strahlungsaufnahme. Die atmosphärische CO₂-Konzentration beeinflusste hingegen vor allem die Strahlungsausnutzungseffizienz (RUE). RUE wurde unter erhöhter CO₂-Konzentration gesteigert. Dieser Effekt nahm mit zunehmendem N-Mangel ab. Zur Fortführung der Arbeiten wurde ein Antrag für ein neues FACE-Forschungsprojekt eingereicht (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE)), in dem die Reaktionen von fast 200 Genotypen von Weizen auf den Anstieg der atmosphärischen CO₂-Konzentration untersucht werden sollen. Ziel ist, gemeinsam mit dem Julius Kühn-Institut phänotypische und genetische Merkmale zu identifizieren, die mit einem größtmöglichen CO₂-Düngeeffekt auf den Ertrag verbunden sind.

Darüber hinaus war das Institut im Rahmen seiner Aktivitäten im UNECE Arbeitsprogramm ICP Vegetation 2017 maßgeblich an der Weiterentwicklung der Bewertungsmethoden für die Risiken von bodennahem Ozon für die Vegetation und die Biodiversität in Deutschland und Europa beteiligt.

Landschaftsbezogene Agrobiodiversität

Der Arbeitsbereich untersucht mit landschaftsökologischen Methoden, wie die Art und Intensität der agrarischen Landnutzung die Biodiversität auf unterschiedlichen räumlichen und zeitlichen Skalen beeinflusst und welche Nutzungsformen zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität geeignet sind.

Um die Zusammenhänge zwischen Landnutzungsänderungen und den Bestandsentwicklungen der Vögel in der Agrarlandschaft Niedersachsens zu untersuchen und Empfehlungen zur zielgerichteten räumlichen Lenkung von Politikmaßnahmen abzuleiten, wurden erfolgreich Mittel bei der Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) eingeworben. In dem Verbundprojekt „Erhaltung des Grünlandes im Naturpark Thüringer Wald durch optimierte, gesamtbetriebliche Nutzungskonzepte“ (BLE) wurden im Berichtsjahr die relevanten Arbeitsschritte planmäßig durchgeführt und damit die Voraussetzungen zur Erreichung der Projektziele geschaffen. Weiterhin wurde das institutsübergreifende Projekt „Erschließung von Fernerkundungsdaten in den Themenfeldern Landnutzung, Agrarökonomie und Biodiversität in der Agrarlandschaft“ gestartet. Das Teilprojekt von BD hat zum Ziel, Parameter aus Fernerkundungsdaten abzuleiten, um Biodiversitätsmuster im Grünland zu erklären. Die Begleitforschung zu Wildbienen im Verbundprojekt „F.R.A.N.Z. – Für Ressourcen, Agrarwirtschaft und Naturschutz mit Zukunft“ ist erfolgreich gestartet.

Zu den Themen Eiweißpflanzenstrategie, Anbaudiversifizierung und Agrarsysteme der Zukunft sind im Berichtszeitraum die Projekte „RELEVANT – Regulierende Ökosystemleistungen in Fruchtfolgen mit Ackerbohne und Erbse“ (BLE), „DiverIMPACTS – Diversification through Rotation, Intercropping, Multiple Cropping, Promoted with Actors and value-Chains towards Sustainability“ (EU Horizon, 2020) und „AgroEcoSOS“ (BMBF, Antragsphase zum Hauptantrag) gestartet, in welchen jeweils oberirdische regulierende Ökosystemleistungen untersucht werden.