

# Klima und Landwirtschaft im Blickpunkt der Forschung

Hochschultagung der Universität Gießen

„Klimawandel und Landwirtschaft“ lautete das Thema der diesjährigen Hochschultagung an der Justus-Liebig-Universität in Gießen. Dabei standen weniger die Vermeidung von Treibhausgasen im Mittelpunkt, sondern eher die möglichen Anpassungsreaktionen der Landwirtschaft auf sich verändernde Umweltbedingungen.



Die anhaltende Dürre 2018 hat in vielen Regionen zu Ertragseinbußen geführt, auch auf Grünland. Foto: landpixel

Die verschiedenen Vorträge beschäftigten sich in vielen Facetten mit dem Klimawandel und dessen Auswirkungen auf die Landnutzung. Wie beeinflussen Böden das Klima? Gibt es züchterische Möglichkeiten gegen den Trockenstress? Ist der Weinbau der Gewinner höherer Temperaturen? Mit welchen neuartigen Schädlingen wird in Deutschland zu rechnen sein? Wird der Bewässerungsfeldbau auch bei uns das Produktionssystem der Zukunft sein?

„Verdorrt Getreide, wenig Viehfutter, Waldbrände, sinkende Grundwasserstände – die Auswirkungen der extremen Trockenheit 2018 haben unserer Veranstaltung besondere Aktualität verliehen, sagte der Dekan des Fachbereiches 09, Prof. Dr. Klaus Eder, zu Beginn. Allerdings habe man die Themen schon letzten Winter festgelegt. „Wir sind mitten im Klimawandel“, stellte er zur Einleitung der Fachvorträge fest.

## Bundesweite Inventur landwirtschaftlicher Böden

Neueste Forschungsergebnisse zum Zusammenhang zwischen Klimaentwicklung und Boden-Humusgehalten konnte Dr. Axel Don, stellvertretender

Leiter des Instituts für Agrarklimaschutz am Johann Heinrich von Thünen-Institut, Braunschweig, vorstellen. Im Rahmen der Bodenzustandserhebung Landwirtschaft (BZE-LW) ist er an der ersten bundesweit einheitlichen Inventur landwirtschaftlich genutzter Böden beteiligt. Dabei wurden deutschlandweit die Vorräte an organischem Kohlenstoff in landwirtschaftlichen Böden bis in eine Tiefe von einem Meter erfasst und ihre Beeinflussung durch Standort- und Nutzungsfaktoren bewertet.

Begonnen wurde 2010 mit der Festlegung der Beprobungspunkte in einem Achtmal-acht-Kilometer-Raster über das gesamte Bundesgebiet. Insgesamt ergaben sich 3104 Beprobungspunkte in landwirtschaftlich genutzten Flächen, die mit aktiver Unterstützung der bewirtschaftenden Landwirte von 2011 bis

2018 untersucht wurden. Denn neben dem Ist-Zustand sollte auch die Bewirtschaftungshistorie der Böden erfasst werden.

Als Humus gilt die gesamte abgestorbene organische Substanz des Bodens, er besteht zu rund 58 Prozent aus Kohlenstoff. Der Gehalt und die Zusammensetzung von Humus sind wesentliche Parameter für die Bodenfruchtbarkeit. Er wirkt auch schon bei geringen Gehalten entscheidend auf viele biologische, chemische und physikalische Bodeneigenschaften sowie auf die wichtigsten Prozesse in Böden.

## Humus speichert deutlich mehr CO<sub>2</sub> als Vegetation

„Humus in Böden ist der größte terrestrische Speicher für organischen Kohlenstoff. „Böden speichern rund viermal so viel Kohlenstoff wie die oberirdische Vegetation und mehr als doppelt so viel wie die Atmosphäre“, so der Wissenschaftler. Bereits geringe Veränderungen des Vorrates von organischem Bodenkohlenstoff – sei es durch Klimaänderungen, Landnutzungsänderungen oder Bewirtschaftungsmaßnahmen – können daher die CO<sub>2</sub>-Konzentration in der Atmosphäre erheblich verändern.

Ein Verlust von organischem Bodenkohlenstoff sei verbunden mit der Freisetzung des Treibhausgases CO<sub>2</sub> in die Atmosphäre. Der Vorratsaufbau führe dagegen zu einer Festlegung (Sequestrierung) von CO<sub>2</sub>-Kohlenstoff in Böden. Wichtig für den Klimaschutz seien daher besonders langfristig stabile Humusvorräte.



Dr. Axel Don ermittelte Humusverluste auf landwirtschaftlichen Flächen.

Don führte aus, dass die Humusgehalte in landwirtschaftlich genutzten Böden sehr variabel sind. Sie reichten von unter einem Masse-Prozent in sehr schwach humosen Böden bis zu 100 Prozent in Moorböden. Der Humusgehalt der Flächen könne kleinräumig sehr stark schwanken und sei neben zahlreichen weiteren Einflussgrößen vor allem vom Standort abhängig, aber auch im Krumbereich von der Bewirtschaftung. Änderungen erfolgten allerdings nur über

lange Zeiträume, so wirke eine frühere Nutzung als Grünland beispielsweise durch höhere Humusgehalte über

Jahrzehnte nach, ehemalige Heide oder gar Moorflächen ließen sich nach Jahrhunderten noch durch hohe Humusgehalte identifizieren.

**Humusverluste im konventionellen Anbau senken**

Die Auswertungen zeigten aber auch, dass im Durchschnitt jährlich 0,19 Tonnen organischer Kohlenstoff auf deutschen Ackerflächen verloren gingen. Diese sei einerseits klimaschädlich und verringere andererseits die Ertragsfähigkeit. „Als Gegenmaßnahmen kommen der Anbau von Zwischenfrüchten und Untersaaten, ein stärkerer Verbleib von Ernteresten auf der Fläche und eine Ausweitung der organischen Düngung in Betracht, denn nur knapp ein Drittel der Ackerflächen erhält in Deutschland organische Dünger.“ Letzteres bringe Kohlenstoff, der mit der Ernte entzogen wurde, wieder auf die Flächen zurück. Außerdem sei der Erhalt von Dauergrünland eine wichtige Komponente.

Da im ökologischen Landbau ausschließlich organischer Dünger eingesetzt und mehr Klee- oder Luzernegras angebaut werde, ergebe sich im globalen Durchschnitt eine Erhöhung der Bodenkohlenstoffvorräte um etwa 3 bis 4 t/ha im Vergleich zu konventionell bewirtschafteten Böden.

**Neue Sortenzüchtungen sind Klima-angepasst**

Über „Klimawandel und Pflanzenzüchtung“ referierte Prof. Rod Snowdon, Professur für Pflanzenzüchtung der Justus-Liebig-Universität. Der Beitrag der Züchtung sei in der Bereitstellung produktiver Sorten zu sehen. Der Anteil, den die Züchtung an den Ertragssteigerungen der letzten Jahrzehnte hatte und hat, sei dabei schwer zu quantifizieren, da sich über die letzten Jahrzehnte auch Landtechnik und der Einsatz aller Produktionsfaktoren im Rahmen des Pflanzenbaus verändert hätten.

Durch die Zulassungsbestimmungen in Deutschland sei allerdings gewährleistet, dass neue Sorten immer eine Verbesserung gegenüber älteren darstellen. „Dadurch werden die Sorten

auch hinsichtlich veränderter Klimabedingungen besser, da sie in den letzten Jahren schon unter diesen Voraussetzungen im Freiland selektiert worden sind“, bemerkte der Forscher.

Eine Megastudie mit rund 200 Winterweizensorten, die seit den 1960er Jahren für die deutsche Landwirtschaft von Relevanz waren, habe gezeigt, dass neuere Sorten-Typen generell ein höheres Resistenzniveau aufwiesen und so auf ausbleibende Fungizid-Behandlungen mit einer geringeren Ertragsreduktion reagieren beziehungsweise, dass sie weniger Pflanzenschutz benötigen. Und auch unter reduzierter Stickstoffdüngung hätten die neuen Sorten immer besser abgeschnitten als ältere Züchtungen.



*Prof. Rod Snowdon wies nach, dass moderne Sorten auch bei extensivem Anbau alten überlegen sind.*

**Falsches Bild von moderner Züchtung zurechtgerückt**

Entsprechenden Versuche mit Winterraps hätten das gleiche Ergebnis gehabt. Hier seien 30 bedeutende Winterrapsorten, darunter Hybriden- und Liniensorten, zweijährig an sechs Standorten in dreifachwiederholten Feldversuchen geprüft worden.

Behauptungen, dass alte Pflanzensorten mit extremen Klimaereignissen besser zurechtkommen als moderne Sorten, würden durch diese Ergebnisse eindeutig widerlegt. „Wir haben das schon immer gewusst, leider wird dies aber immer wieder in Diskussionen über die moderne Landwirtschaft falsch dargestellt. Wir wollen diese Studie auch dazu nutzen, diese Fakten einer breiten Öffentlichkeit bekannt zu machen“, kündigte Snowdon an.

In der anschließenden Diskussion kam die Frage nach der Sortenzüchtung speziell für den ökologischen Landbau auf. Snowdon war der Meinung, dass in der Regel konventionell selektierte Sorten auch für den ökologischen Landbau die besten sind. Bei einigen Kulturen aller-

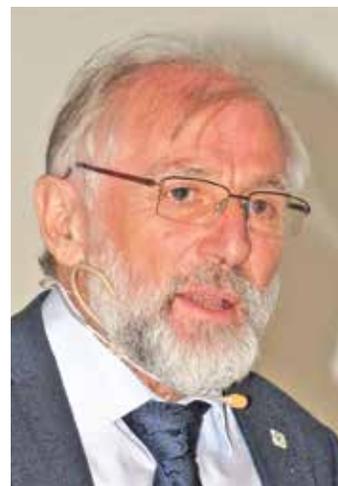
dings, die konventionell weniger angebaut würden, stehe einer intensiveren Züchtungsarbeit der hohe Nachbauanteil im Bio-Bereich im Wege. Er appellierte an die Anbauer, Züchtungsfortschritt mehr nachzufragen, dann wären entsprechende Programme auch für die Züchterhäuser interessanter.

**Deutsche Weine werden mediterraner**

Prof. Otmar Löhnertz von der Professur für Bodenkunde und Pflanzenernährung an der Hochschule Geisenheim, untersuchte die Einflüsse des Klimawandels auf den Weinbau. Seiner Meinung nach befindet sich der Weinbau seit einigen Jahrzehnten spürbar im Wandel, wobei einiges davon auf den Klimawandel zurückzuführen sei. Aufzeichnungen seit dem späten 18. Jahrhundert zeigten, dass sich die Vegetation im Jahresverlauf inzwischen deutlich nach vorne verschoben hat, insbesondere seit Ende der achtziger Jahre. „Beispielsweise treiben die Pflanzen heute rund zwei Wochen früher aus, was zu einem erhöhten Risiko für Spätfrostschäden führt. Das kann schlimmstenfalls den Ausfall eines ganzen Jahrgangs bedeuten“, warnte Löhnertz.

Auch trete die Reife oft schon Ende September ein. Die Trauben müssten dann sehr schnell und bei sehr viel höheren Temperaturen geerntet werden als früher, um Verluste durch Pilzbefall zu vermeiden. Gerade beim Riesling sei das ein Problem: „Die Mostgewichte steigen, die Säure sinkt, insgesamt verliert der Riesling an Frische und bekommt einen mediterraneren Charakter“, so der Weinbauexperte. Für die Forschung heiße das heute, eher nach Möglichkeiten der Reifeverzögerung zu suchen - früher habe man dagegen versucht, die Reife zu beschleunigen.

Eine Verlagerung des Anbaus auf andere, kühlere Standorte sei nur schwer möglich. In Italien wachse am Alpenrand mittlerweile Riesling auf über 1000 m Höhe. Grundsätzlich dürfe aber nach geltendem Europäischem Recht nur in speziell für den Weinbau abgegrenzten Gebieten Weinreben angebaut werden. Ein Ausweichen sei also im Rheingau oder Rheinhessen kaum möglich. Eine Anpassung könne allenfalls durch eine veränderte



*Prof. Otmar Löhnertz fragte: „In Zukunft Shiraz aus dem Rheingau?“*

Sortenwahl realisiert werden. Löhnerts stellte hier die Frage in den Raum: „In Zukunft Shiraz aus dem Rheingau?“

### Planbarkeit von Pflanzenschutzmaßnahmen sinkt

Über neue Schadinsekten und Pflanzenkrankheiten konnte Prof. Annette Reineke, Professur für Phytomedizin im Wein und Gartenbau an der Hochschule Geisenheim, berichten. Sie zeigte auf, dass der Klimawandel die Planbarkeit von Pflanzenschutzmaßnahmen erschwert und zusätzlich der intensive globale Handel zur rasanten Ausbreitung neuer Schaderreger führe.

Als Konsequenzen für die Pflanzenschutzpraxis machte die Expertin eine termingenaue Durchführung von Pflanzenschutzmaßnahmen und dazu die intensive Nutzung von Prognosemodellen aus. „Der Zugang zu Beratung und Unterstützung wird immer wichtiger; außerdem die Verfügbarkeit effizienter Pflanzenschutzmaßnahmen“, so Reineke. Von der Politik forderte sie die konsequente Umsetzung von Quarantänemaßnahmen und von der Wissenschaft eine der komplexen

Thematik angepasste Vernetzung, beispielsweise in Verbundprojekten.

### Öko-Gemischtbetriebe bauen Humus auf

Auf die Klimawirkungen des ökologischen Landbaus ging Prof. Andreas Gattinger von der Professur für Ökologischen Landbau der Uni Gießen ein. Untersuchungen zeigten, dass hinsichtlich der extrem klimaschädlichen Lachgas- ( $\text{NO}_2$ -) Freisetzung der Öko-Anbau ein relativ hohes Emissionspotenzial aufweise. Dies gelte aber nur hinsichtlich des Produktes, weil hier die erzeugte Menge pro Hektar einfließt. Auf den Hektar bezogen setzte der ökologische Landbau weniger  $\text{NO}_2$  frei.

Eindeutiger falle das Ergebnis bei der C-Bilanz aus: Durch Bio-

Landbau werde eine erhöhte Kohlenstoffspeicherung im Boden erreicht. „Allerdings besteht auch hier die Gefahr von Humusverlusten, wenn viehlos gewirtschaftet wird, das haben Untersuchungen am Gladbacherhof gezeigt.“

### Deutschland ist keine wasserreiche Nation



*Prof. Andreas Gattinger wies auf die positiven Klima-Wirkungen des Ökologischen Landbaus hin.*

„Ressource Wasser am Limit“ lautete das abschließende Thema von Prof. Lutz Breuer, Professur für Landschafts-, Wasser- und Stoffhaushalt, Justus-Liebig-Universität Gießen. Er räumte erst einmal mit der Ansicht auf, Deutschland sei ein wasserreiches Land. „Das stimmt so nicht, wenn man sich die Einschätzung der UN zu eigen macht: Demnach ist Deutschland unter Einberechnung der Bevölkerungs-



*Prof. Lutz Breuer zeigte: „Die jährliche Grundwasserneubildung in Deutschland kann in trockenen Jahren schnell aufgebraucht sein.“*

dichte durchaus von Wassermangel bedroht.“ Und im Vergleich mit anderen Ländern sind die bei uns üblichen 500 bis 800 mm Niederschlag im Jahr wirklich nicht gewaltig; in äquatornahen Ländern fallen schon mal über 3000 mm im Jahresdurchschnitt.

Auch die im Schnitt 200 mm Grundwasserneubildung Deutschlands, die regional sehr viel geringer ausfallen könnten, seien in trockenen

Jahren schnell aufgebraucht, so Breuer. „Wenn sich die Tendenz zu trockeneren Sommern weiter fortsetzt, kann das zu ernsthaften Problemen führen, so der Referent. Es gebe Prognosen, die bei einem Temperaturanstieg um 3 °C statt der heute möglichen 30-monatigen Dürren solche von maximal 100 Monaten voraussagen.“

Aufgrund der begrenzten Grundwasserneubildung sei eine flächendeckende Bewässerung in Deutschland, gerade bei trockener werdenden Sommern, keine Option. Als Anpassungsstrategien nannte der Experte unter anderem die Bodenbedeckung über Winter, angepasste Sorten, einen Risikoaus-

gleich durch Produktionsdiversifizierung sowie eine Veränderung beim Konsum.

Der Fachbereich Agrarwissenschaften, Ökotoxikologie und Umweltmanagement veranstaltet regelmäßig eine Hochschultagung, auf der aktuelle Forschungsfragen präsentiert werden. Die nächste Hochschultagung findet im Dezember 2019 statt.

### **Deutschlandstipendien und Promotionspreise überreicht**

Anlässlich der Hochschultagung wurden auch in diesem Jahr mehrere Deutschlandstipendien und Promotionspreise verliehen. Dekan Prof. Klaus Eder ehrte die Stipendiaten des Fachbereichs 09 Serra Kühn, Jens Lüttecke, Judith Meder, Florian Braatz, Isabell Fritz, Noemi Santo und Rosina Weber, die ein Deutschlandstipendium erhalten haben. Serra Kühn, die Stipendiatin des Stifters Förderkreis Agrarwissenschaften, Ökotoxikologie und Umweltmanagement Gießen, konnte auf Grund eines Auslandssemesters in den USA nicht an der Verleihung teilnehmen.

Auch zwei Promotionspreise des Fachbereichs für herausragende wissenschaftliche Leistung im Rahmen einer Dissertation wurden an der Hochschultagung durch Prof. Eder und Prof. Ingrid-Ute Leonhäuser verliehen. Für Dr. Dimitri Fichou und Dr. Jörg Müller nahmen Prof. Morlock und Prof. Kühl als jeweilige Erstgutachter stellvertretend die Urkunden entgegen. KB



*Dekan Prof. Klaus Eder (r.) und Prof. Dr. Ingrid-Ute Leonhäuser (l.), Vorstandsmitglied Wissenschaft des Förderkreises überreichten Stipendien an die anwesenden Rosina Weber, Noemi Santo, Florian Braatz, Judith Meder und Jens Lüttecke. Foto: Becker*