

Reduzierte Bodenbearbeitung – geht das im Ökolandbau?

Reduzierte Bodenbearbeitung ist im Biolandbau noch nicht sehr verbreitet. Viele Landwirte befürchten eine massive Ausbreitung von Unkräutern. Ob solche Anbausysteme in der Praxis funktionieren können, wird mit Hilfe langjähriger Versuche getestet. Lesen Sie dazu einen Beitrag von Andreas Fliessbach, Hansueli Dierauer und Maik e Krauss, Forschungsinstitut für Biologischen Landbau, Frick, Schweiz.



Pflügen oder nicht pflügen? Das ist hier die Frage. Die Umstellung vom Pflug auf eine flachere Bearbeitung kann erst einmal zu einer Dichtlagerung der Krume unter der aktuellen Bearbeitungsschicht führen. In den FiBL-Versuchen ist dies die Schicht zwischen 10 und 20 cm. Von Praxisbetrieben wurde ähnliches berichtet.

Foto: H. Dierauer

Der ökologische Landbau strebt eine hohe Bodenfruchtbarkeit an. Dies bedeutet, dass der Boden nachhaltig ertragsfähig ist und bleibt. Eine nachhaltige Bodenbewirtschaftung orientiert sich daran, dass neben der landwirtschaftlichen Produktion auch andere Bodenfunktionen (z. B. Wasser filtern oder Lebensraum), erhalten bleiben und gefördert werden. Mit einer verringerten Intensität der Bodenbearbeitung nähert sich die Bewirtschaftung den Verhältnissen in natürlichen Ökosystemen. Dies kann z. B. mit der reduzierten oder konservierenden Bodenbearbeitung erreicht werden. Humus reichert sich in den obersten Schichten des Bodens an. Der Boden erhält eine stabilere Struktur und eine stärker ausgeprägte Schichtung, was die Erosion eindämmt und sich positiv auf die Lebtheit des Bodens auswirken kann. Eine bessere Struktur kann überdies helfen, die Böden anpassungsfähig zu machen an extremere Klimasituationen. Welche ackerbaulichen und umweltrelevanten Auswirkungen hat eine reduzierte Bodenbearbeitung im ökologischen Landbau? Dieser Frage gehen Forscher und Forscherinnen des FiBL seit nunmehr 17 Jahren nach. Untersuchungen in Feldversuchen und auf Praxisbetrieben zeigen interessante Resultate.

Bodenqualität

Wenn man weniger tief pflügt, werden die pflanzlichen Rückstände und organischen Dünger weniger tief in den Boden eingemischt. Dieses organische Material ist Nahrung für die Bodenlebewesen und dient ihnen zum Aufbau einer großen und vielfältigen Lebensgemeinschaft. Boden-

lebewesen sind von zentraler Bedeutung für einen funktionierenden Boden: Die Pflanzen bauen Biomasse auf, von deren Rückständen sich die Bodentiere und Mikroorganismen (Bakterien, Pilze, Einzeller) ernähren und dabei den Abbau zu Kohlendioxid (CO_2) und Mineralstoffen erledigen. Sie schließen so den Nährstoffkreislauf und machen die Mineralstoffe für die wachsende Pflanze wieder verfügbar. Ein kleiner Teil der Pflanzenrückstände und organischen Dünger verbleibt im Boden, wird in Humus (organische Substanz) umgewandelt und trägt durch die Verkittung der mineralischen Bodenpartikel zur Krümelbildung bei. Ein humoser, krümeliger Boden ist strukturstabil - Voraussetzung für eine gute Wasseraufnahme und Schutz vor Erosion und Verdichtung.

In der Nordwestschweiz wurden 2002 und 2010 Langzeitversuche auf einem tonigen und einem lösshaltigen Boden gestartet. Dort wird zur Grundbodenbearbeitung der Pflug (ca. 20 cm tief) mit nicht wendenden flach (10 cm tief) arbeitenden Geräten verglichen. Zusätzlich fanden in Streifenversuchen auf Landwirtschaftsbetrieben im Kanton Bern Bodenuntersuchungen statt. Konventionell wurde der Pflug (z. T. Onland) verwendet. Für die reduzierte Bodenbearbeitung kamen auf den Betrieben je nach Verfügbarkeit Stoppelhobel, Kreiselegge und Striegel, Flügelscharrgrubber und Kreiselegge (für Kleegrasumbruch) sowie Scheiben-, Federzahn- und Spatenrollegge zum Einsatz. Die Menge an Humus (C_{org}), an Mikroorganismen (mikrobieller Kohlenstoff C_{mik}) und deren Aktivität (Bodenatmung, CO_2) wurden regelmäßig gemessen und verglichen. Alle Bodenproben wurden in

den Tiefen 0 - 10 cm und 10 - 20 cm getrennt gezogen und analysiert.

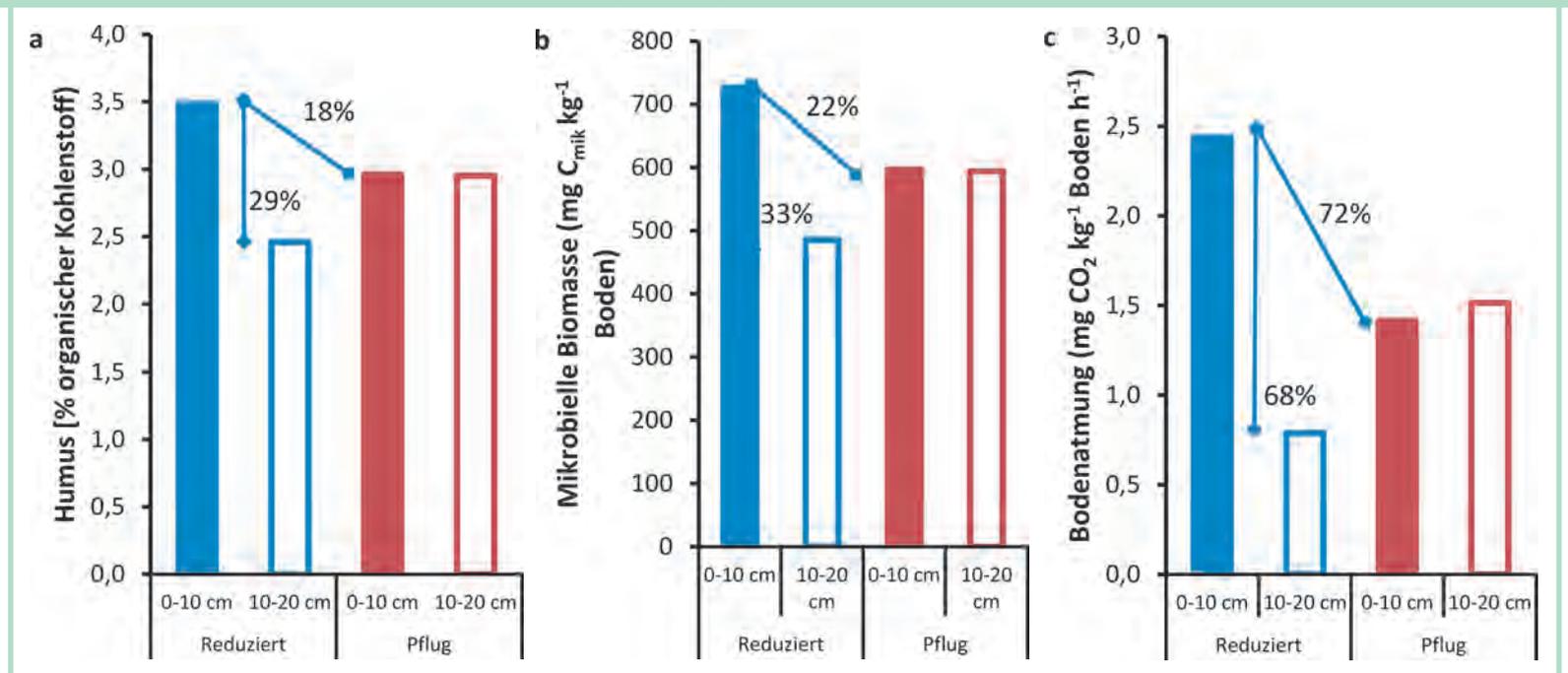
Ergebnisse langjähriger Versuche

Auf den Praxisschlägen änderte sich nach nur 4 - 6 Jahren reduzierter Bodenbearbeitung die Humusverteilung in der obersten Bodenschicht und dies über verschiedene Bodenarten hinweg: Zwar konnte zwischen den beiden Verfahren summarisch über beide Tiefenstufen (0 - 10 cm und 10 - 20 cm) nur im replizierten Feldversuch ein Unterschied festgestellt werden, in den obersten 10 cm nahm jedoch der Humusgehalt in allen reduziert bearbeiteten Teilparzellen um 10 - 19 % zu, in der Schicht 10 - 20 cm hingegen um 6 - 21 % ab (siehe Abbildung - Teil a). Je länger auf den Pflug verzichtet wurde, desto deutlicher zeigte sich eine Humusanreicherung in der obersten Bodenschicht.

Die Resultate der mikrobiellen Biomasse zeigen eine noch deutlichere Schichtung als die organische Substanz: In den obersten 10 cm der reduziert bearbeiteten Teilflächen wurden 39 - 59 % mehr Mikroorganismen festgestellt als in der Schicht 10 - 20 cm. Beim Pflugverfahren zeigten die Tiefenstufen nahezu identische Werte. Gegenüber dem Pflug war die mikrobielle Biomasse in der oberen Schicht der reduziert bearbeiteten Böden um 21 - 26 % erhöht, in der tieferen dagegen um 13 - 17 % vermindert (siehe Abbildung - Teil b).

Die Aktivität der Bodenlebewesen zeigte dies noch deutlicher: In der oberen Schicht des Pflugverfahrens war die Atmungsrate um 15 % höher als in der unteren Schicht, bei reduzierter Bearbeitung betrug dieser Unterschied aber 187 %. Dies erklärt

Abbildung: Humus ($1,72 \times \text{Corg}$), mikrobielle Biomasse (C_{mik}) und Mineralisierung (CO_2) 7 Jahre nach Versuchsbeginn in den Bodenschichten 0 - 10 cm und 10 - 20 cm bei reduzierter Bodenbearbeitung und Pflugeinsatz auf den beiden Praxisstandorten

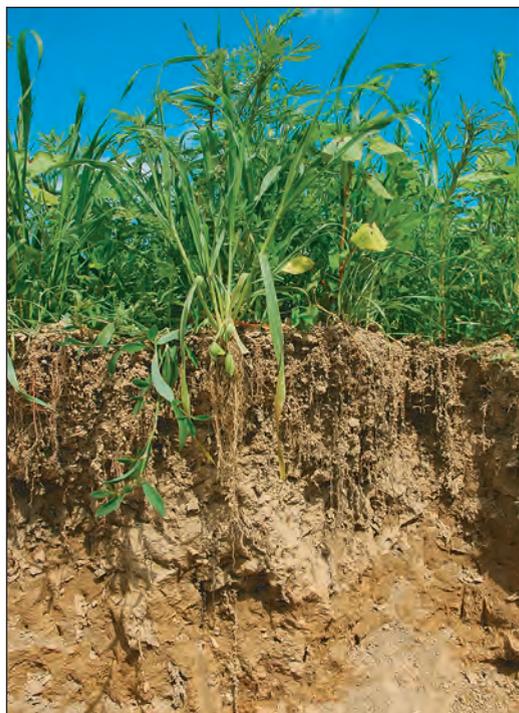


sich mit der vermehrten mikrobiellen Biomasse und der höheren Menge an organischen Reststoffen. Bei reduzierter Bodenbearbeitung war die Atmung in 0 - 10 cm Tiefe um 47 - 71 % höher als im Pflugverfahren, in der unteren, 10 - 20 cm Schicht dagegen um 33 - 41 % tiefer (siehe Abbildung - Teil c).

Der gleiche Trend wurde in den Langzeitversuchen beobachtet, wobei die Ausprägung weitaus deutlicher im Ton- als im lösshaltigen Schluffboden ausfällt. Dies ist nicht verwunderlich, da Ton Humus sehr gut binden kann. Eine Humussättigung wurde dort auch nach 15 Jahren noch nicht festgestellt. Es handelt sich also um einen langsamen Aufbau, wobei das Bodenleben schon sehr schnell profitiert.

Kulturführung und Erträge

Wer auf intensives Pflügen verzichten möchte, steht zunächst vor der Frage, welche Maschinen



Der ökologische Landbau strebt eine hohe Bodenfruchtbarkeit an. Dies bedeutet, dass der Boden nachhaltig ertragsfähig ist und bleibt.

Foto: DSV

und Bearbeitungstiefen gute Alternativen sind. Eine breite Auswahl von Grubbern, Scheibenggen, Schälpflügen, Fräsen und Spezialmaschinen lässt flacheres Arbeiten zu und die Geräte haben je nach Bodentyp, Unkrautbesatz usw. ihre Vor- und Nachteile. Es empfiehlt sich, Maschinen erst zu leihen und auf einem kleinen Schlag zu testen, bevor teure Investitionen gemacht werden. Weit verbreitet sind Grubber mit flachen, eher horizontal schneidenden Scharen. Diese kamen auch in den beiden Langzeitversuchen zum Einsatz, mit dem Ziel eine kontinuierliche reduzierte Bodenbearbeitung zu testen.

Es hat sich gezeigt, dass für den wirtschaftlichen Erfolg drei Stellschrauben wichtig sind.

■ Stickstoffversorgung

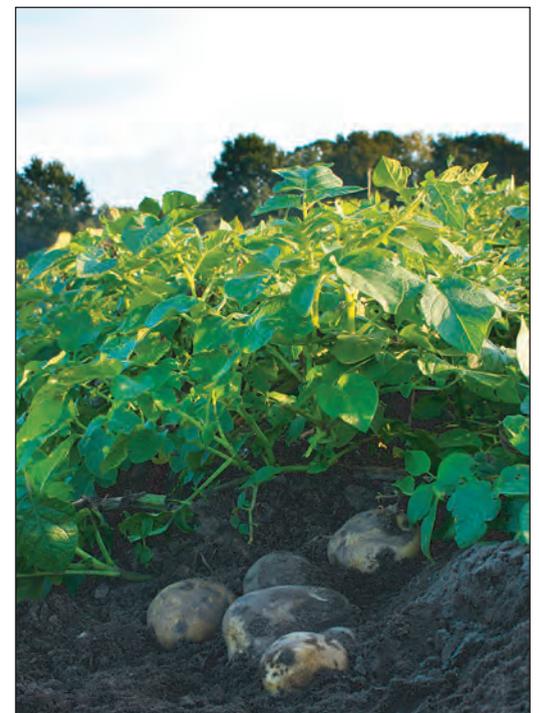
Die erste und wichtigste Stellschraube ist die Versorgung der Kultur mit Stickstoff. Diese kann durch die weniger intensive Bearbeitung in einem nassen kühlen Frühjahr gehemmt sein, was zu Ertragsminderungen vor allem in Getreidekulturen führen kann. Im Schnitt über Praxis- und wissenschaftliche Versuche hinweg schlägt dies mit etwa 5 - 10 % geringeren Erträgen zu Buche. Sommerkulturen sind davon weniger betroffen. Der Grund ist, dass die Umstellung vom Pflug auf eine flachere Bearbeitung erst einmal zu einer Dichtlagerung der Krume unter der aktuellen Bearbeitungsschicht führen kann. In den FiBL-Versuchen ist dies die Schicht zwischen 10 und 20 cm. Von Praxisbetrieben wurde ähnliches berichtet. Bis dort die Struktur durch das Bodenleben wiederaufgebaut ist, dauert es einige Jahrzehnte. Es ist demnach vorteilhaft, flaches Bearbeiten mit einem gelegentlichen Lockern (z. B. nach dem Kleeerasumbruch) bis zur ehemaligen Pflugsohle zu kombinieren. Auch strategisch eingesetzte leguminosenreiche Gründüngungen und eine durchdachte Düngungsstrategie helfen, die Stickstoffversorgung auf die neuen Gegebenheiten anzupassen. Erfreulich ist, dass durch die Zunahme der Bodenfruchtbarkeit auch das Potenzial zu einer guten Nährstoffversorgung steigt. War der Boden warm und feucht, wurden im Langzeitversuch Frick eine höhere Mineralisierung und N-Versorgung und damit auch höhere Erträge festgestellt. Es wird hier schon ersichtlich, dass die reduzierte Bodenbearbeitung komplexer ist und nicht als bloßes Ersetzen von Maschinen gesehen werden kann. Vielmehr muss das gesamte Anbausystem angepasst werden.

■ Unkrautregulierung

Ähnliches gilt für die zweite Stellschraube, die Unkrautregulierung. Es ist mit einer Zunahme sowohl von einjährigen als auch mehrjährigen Unkräutern zu rechnen. Winden, Disteln etc., die sich über Rhizome ausbreiten, werden weniger gestört und können zunehmen. Auf Schlägen mit hohem Unkrautdruck ist daher von einer kontinuierlichen reduzierten Bodenbearbeitung bisher abzuraten. Bei geringer Verunkrautung empfehlen sich die bekannten Maßnahmen wie eine angepasste Fruchtfolge (Abwechslung Sommer/Winterkulturen, Kulturen und Sorten mit hoher Konkurrenzkraft, Gründüngung etc.), mehrjährige Futterkulturen und eine bedarfsgerechte mechanische Regulierung.

■ Umbruch von mehrjährigen Kulturen

Die dritte Stellschraube ist der Umbruch von mehrjährigen Kulturen wie Kleeergras oder Luzerne. Um den Wiederaufwuchs zu verhindern, ist der Pflug nach wie vor die sicherste Methode. Bei tro-



Kulturen wie Kartoffeln oder Rüben benötigen einen möglichst lockeren Boden und sind weniger geeignet für die kontinuierliche reduzierte Bodenbearbeitung.

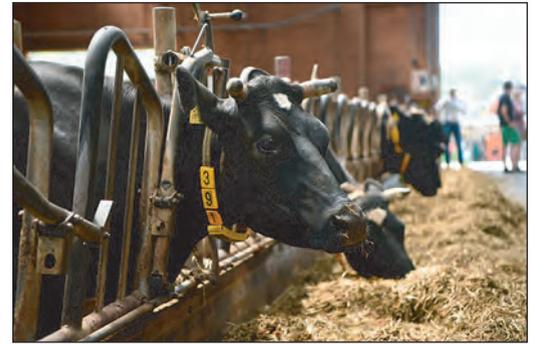
Foto: Pixabay

ckenem Wetter können aber auch flaches Unterschneiden mit einem Grubber in mehreren Durchgängen (von ca. 3 - 4 cm bis in tiefere Schichten) helfen, die Wurzeln von der Erde zu trennen und die Grasnarbe an der Oberfläche vertrocknen zu lassen.

Die Herausforderungen an den Landwirt sind höher als beim Pflügen. Auch sind Kulturen wie Kartoffeln oder Rüben, die einen möglichst lockeren Boden benötigen, und Kulturen, die empfindlich auf Unkraut reagieren, weniger geeignet für die kontinuierliche reduzierte Bodenbearbeitung. Ein gangbarer Mittelweg ist hier die Mischung von pfluglosen Verfahren und dem strategischen Einsatz des Pfluges innerhalb der Fruchtfolge. Dies bietet auch die Möglichkeit bei bestimmten Kulturen mit Direktsaatmethoden zu arbeiten, da eine kontinuierliche Direktsaat ohne Herbizide schwie-

rig ist. Im Biolandbau wird dabei mit Gründüngungen gearbeitet, die mit einer Quetschwalze während der Blüte niedergedrückt werden. In die dicke Mulchschicht wird gesät. Dieses Verfahren erfordert viel Erfahrung. Das Risiko von Ertragsausfällen ist zudem hoch. Dennoch ist die Direktsaat, insbesondere an trockenen Standorten, für den Mais-, Weizen- oder Sojaanbau interessant.

Werden die Pflugalternativen mit anderen Bewirtschaftungsmaßnahmen sorgsam gewählt und kombiniert, sind gleiche Erträge wie im reinen Pflugsystem möglich. Bei den Klimaveränderungen, wie sie in den letzten Jahren zu spüren sind, ist die reduzierte Bodenbearbeitung womöglich sogar im Vorteil, weil der Boden mehr Wasser speichern kann. Es zahlt sich daher aus zu experimentieren, in den Boden zu investieren und eigene Erfahrungen zu sammeln. □



Tierindividuelle Energiesalden von Milchkühen ist ein Thema des LLH-Forums Stallgespräche am 04. Juli.

Foto: M. Seidel/F iBI

haltung wird am Beispiel der Milchviehhaltung und der Haltung von Legehennen im Mobilstall demonstriert.

Der Eintrittspreis für zwei Tage beträgt für Erwachsene 20 €, der eintägige Besuch kostet 15 €. Ermäßigt werden 10 € bzw. 7 € fällig. Kinder bis 12 Jahre haben freien Eintritt. Die Öffnungszeiten sind jeweils 09.00 - 18.00 Uhr. Weitere Informationen und das komplette Programm der Ökofeldtage sind im Internet unter www.oeko-feldtage.de zu finden.

fiBI

Anbauverband Demeter

Profil durch strengere Auflagen schärfen

Verpackungs- oder plastikfreie Produkte und die zunehmende Verwendung von verbandseigenen Ferkeln zählen zu den Anforderungen an die Erzeuger, mit denen der ökologische Anbauverband Demeter in Zukunft sein Profil schärfen möchte. Wie Demeter-Vorstand Dr. Alexander Gerber kürzlich erklärte, gehöre dazu, neben der Auflage, ab 2022 alles frische Obst und Gemüse nicht mehr oder nur noch plastikfrei zu verpacken, auch die Verpflichtung von Gärtnereien, ab einer Größe von zunächst 40 ha und in 10 Jahren ab 10 ha Raufutterfresser im Betrieb zu halten. Im Ideal des Hoforganismus wirken Mensch, Pflanze, Tier und Boden nämlich zusammen, heißt es in der Verbandsmitteilung. Der Beschluss sei Teil der Richtlinien für die Demeter-Zertifizierung und damit auch für den Handel verbindlich.

Stickstoffhaltige Naturdünger aus konventioneller Herkunft dürften ab 2030 keine Verwendung mehr finden, sondern nur noch organische Handelsdünger aus ökologischer Herkunft. Wer andere ökologisch erzeugte Ferkel als von einem Demeter-Hof einstellen will, hat laut Delegiertenbeschluss ab 2020 eine Lenkungsabgabe zu entrichten. Auch bei Biogasanlagen wird es Einschränkungen geben: Bisher dürfen diese auf Demeter-Betrieben bis zu 30 % Gras oder Klee und Grünschnitt auch aus konventioneller Herkunft verwenden. Ab dem 01. Juni 2019 werden dem Verband zufolge jedoch nur noch Neuanlagen zugelassen, die vollständig mit Biosubstrat beschickt werden. Die Vermarktungswege des Verbandes und damit auch die Interessen der Mitglieder befinden sich nach Angaben von Gerber in einem „weiten Spannungsfeld“. Um sicherzustellen, dass die eigenen Produkte nur in solchen Geschäften vertrieben würden, die sich im Ökobereich ausreichend engagierten, sei die Mindestschwelle für das Biosortiment, das ein Händler vorhalten müsse, um Demeter-Produkte listen zu dürfen, auf 1.200 angehoben worden. Aus Sicht des Verbandes sende man mit den Beschlüssen ein wichtiges Signal an die Verbraucher. Man habe intensiv daran gearbeitet, Wachstum mit Qualitätssicherung zu verbinden.

AgE

Ver mehrt Tierthemen auf den Ökofeldtagen

Am 03. und 04. Juli finden in Grebenstein nahe Kassel die zweiten bundesweiten Ökofeldtage statt. Wie der Veranstalter, die FiBL Projekte GmbH, dazu mitteilte, werden mehr als 320 Unternehmen, Verbände und Organisationen ihre Neuheiten präsentieren. Das Spektrum umfasst Landtechnik, Pflanzenbau, Tierhaltung, Betriebs- und Futtermittel, Stallbau, Forschung sowie Beratung.

Zentraler Veranstaltungsort ist die Hessische Staatsdomäne Frankenhäuser. Der Kuhstall des Lehr- und Versuchsguts liegt diesmal mitten in der Ausstellungsfläche. „Das hat Symbolcharakter“, so der wissenschaftliche Leiter der Staatsdomäne, Prof. Jürgen Heß. Seinen Worten zufolge nehmen Tierthemen im Vergleich zur Premiere 2017 einen größeren Raum ein.

Der Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen präsentiert beispielsweise in zwei Infozelten und dem Forum „Stallgespräche“ das Neueste rund um die Haltung von Wiederkäuern, Geflügel und Schweinen. Hinzu kommt die Züchtertagung zum Deutschen Schwarzbunten Niederungsgrind, eine gefährdete Nutztier rasse.

Auf rd. 1.200 Demoparzellen wird die pflanzliche Vielfalt von Ackerbohne bis Zuckerrübe, werden Landessorten- und Düngeversuche sowie Fruchtfolgen für viehhaltende und ohne Vieh wirtschaftende Betriebe gezeigt. Mitveranstalter sind das Hessische Landwirtschaftsministerium und die Universität Kassel mit der Hessischen Staatsdomäne Frankenhäuser und dem Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften, der Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen und die Stiftung Ökologie und Landbau.

Das weitere Programm zeichnet sich durch eine Mischung aus Praxis und Forschung aus. Über

50 Maschinenvorfürungen, 18 Prototypen, wie etwa das Pflug-Mulch-Verfahren der Technischen Universität Dresden oder der Roll-Spurlockerer der Uni Halle-Wittenberg, und ca. 70 verschiedene Kulturen mit vielen neuen und angepassten Sorten zeigen die Innovationskraft der Branche. Hacken, Striegel, Schwader, GPS- und kamerageführte Maschinen, Unkrautroboter, Solar-Jäteflieger und Traktoren mit Elektroantrieb verschaffen einen Eindruck von moderner Landtechnik. Zahlreiche Innovationsbeispiele demonstrieren, wohin sich die ökologische Landwirtschaft entwickelt. Die Organisation und Durchführung der Maschinenvorfürungen erfolgt in Kooperation mit der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft (DLG).

Besucher können sich zudem zu Qualität und Herstellung von Grüngut- und Biogutkomposten informieren und am Bodenprofil mehr über den Boden lernen.

In einem Forum im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft (BÖLN) rückt das pflanzenbauliche Spektrum in den Fokus. Hier stehen aktuelle Forschungsergebnisse und das Thema Umstellung im Fokus. Zwei weitere Foren zu Politik und Zukunft behandeln Herausforderungen wie die Klimakrise, Züchtung, Tierwohl, Preispolitik, solidarische Landwirtschaft und vieles mehr. Ein Kulturprogramm mit diversen Bands und kulinarische, regionale Köstlichkeiten in Bioqualität runden das Programm ab.

Die Hessische Staatsdomäne Frankenhäuser verfügt über umfangreiche überdachte Gebäudekapazitäten, 250 ha Ackerland, 40 ha Grünland und 8 ha Naturschutzfläche sowie eine moderne Tierhaltung. Sie ist ein Lehr-, Forschungs- und Transferzentrum für ökologischen Landbau und nachhaltige Regionalentwicklung, aber genauso auch ein Wirtschaftsbetrieb, der z. B. Milch, Eier und Fleisch der Nutztiere sowie Möhren und Kartoffeln vermarktet. Wer Interesse hat, kann die Flächen besichtigen und sich über die Methoden des Lehr- und Versuchsbetriebs informieren. Moderne Tier-



Die 2. bundesweiten Ökofeldtage finden auf der Hessischen Staatsdomäne Frankenhäuser statt: Auf rd. 1.200 Demoparzellen wachsen etwa 70 Kulturen und zahlreiche neue Sorten.

Foto: Universität Kassel