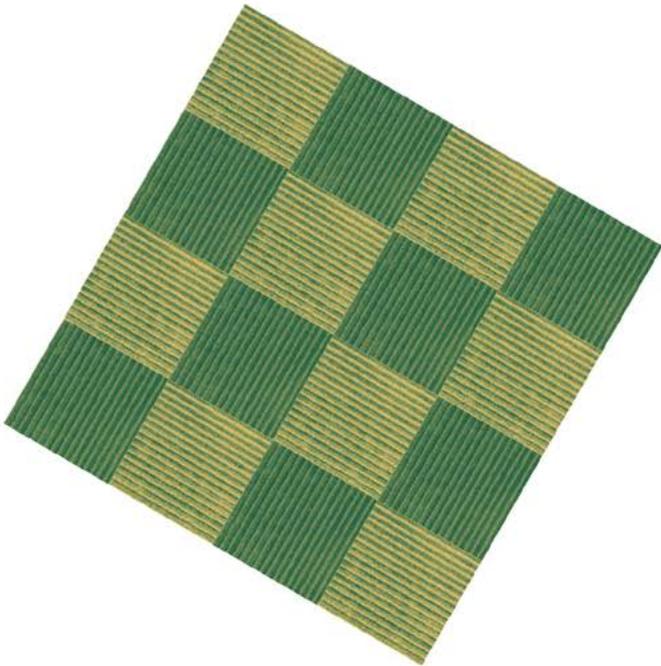


# FELD

MAGAZIN DES LEIBNIZ-ZENTRUMS FÜR  
**AGRARLANDSCHAFTSFORSCHUNG (ZALF)**



TITELTHEMA  
**SCHACHBRETT  
AUF DEM ACKER**

TITELTHEMA

# SCHACHBRETT AUF DEM ACKER



Mehr Vielfalt auf dem Acker und kleinere Anbauflächen könnten Ressourcen schonen, die Bodenfruchtbarkeit erhalten, den Verbrauch an Pflanzenschutz- und Düngemitteln senken und die Artenvielfalt fördern – davon sind Forschende des ZALF überzeugt. Ihre These testen sie nun unter Praxisbedingungen in einem einzigartigen Landschaftsexperiment. Welche Auswirkungen hat es, wenn etwa Mais, Lupine und Sonnenblume auf kleinen Feldeinheiten direkt nebeneinanderstehen? Kann ein landwirtschaftlicher Betrieb am Ende damit noch Geld verdienen? Und welche Rolle müssen dabei neue Technologien wie Roboter und künstliche Intelligenz einnehmen?

Es ist eine typische Landschaft im Osten Brandenburgs, Ende April. Auf den weit ausgedehnten Feldern steht der Raps kurz vor der Blüte, etwas weiter haben Getreidepflanzen die Flächen in ein sattes Grün getaucht. Einige Äcker sind noch kahl – hier wird später der Mais wachsen. Unterbrochen wird die hügelige Weite von Alleen aus Obstbäumen, Landstraßen, vereinzelt Wäldern und Dörfern. Man muss etwas genauer hinsehen, um zwischen Müncheberg und Steinhöfel ein Feld zu entdecken, das anders als alle anderen ist. Hier gibt es keine weiten Flächen – stattdessen breitet sich auf 70 Hektar Land ein Schachbrettmuster aus Quadraten in unterschiedlichen Farbtönen aus. Schon von Weitem zeigt ein kleiner Sendemast mit einem Solarpaneel, dass hier wohl nicht nur Landwirtschaft betrieben wird.

## EIN LANDSCHAFTSLABOR FÜR DIE FELDFORSCHUNG

»Bitte vorsichtig sein und nur auf den Fahrspuren bleiben«, bittet Dr. Kathrin Grahmann beim Besuch der Flächen, die Teil eines großangelegten Experiments im Freiland sind. Zügig schreitet die Projektleiterin voran und erklärt, was links und rechts des Weges wächst. Auf den jeweils einen halben Hektar großen Quadraten sprießen Hafer, Lupine oder Winterroggen. Insgesamt sind es neun unterschiedliche Feldfrüchte und zusätzliche Zwischenfrüchte, die hier in Kooperation mit dem Landwirtschaftsbetrieb Komturei Lietzen auf 30 kleinen Feldeinheiten, sogenannten »patches«, auf echten landwirtschaftlichen Flächen des Praxisbetriebes angebaut werden. »patchCROP« nennen daher



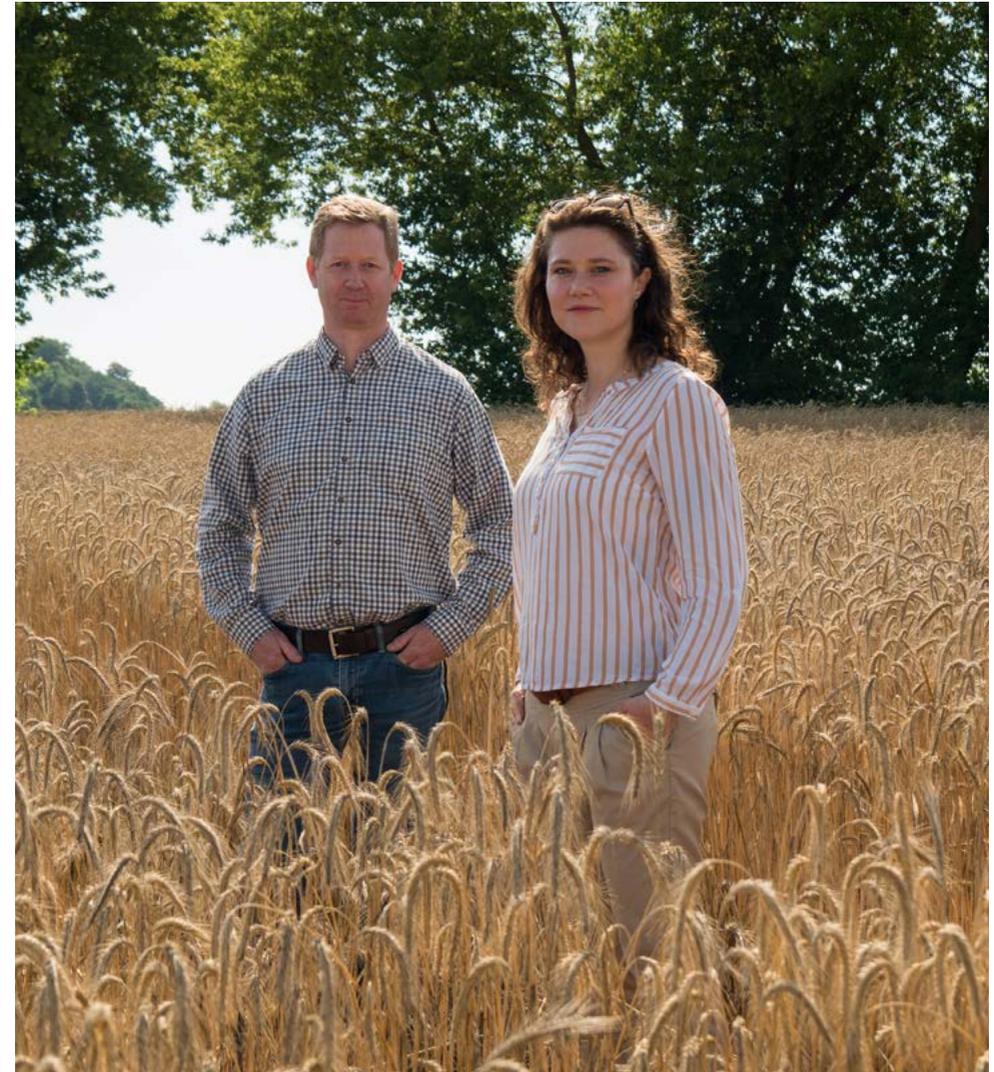
Das patchCROP-Landschaftslabor im brandenburgischen Tempelberg zwischen Berlin und Frankfurt/Oder.

die Forscherinnen und Forscher des Leibniz-Zentrums für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) in Müncheberg dieses Landschaftslabor, das europaweit einmalig ist. Zehn Jahre lang werden sie hier detailliert untersuchen können, wie sich ein kleinflächiger und vielfältiger Anbau, der zukünftig mithilfe von Feldrobotern realisiert werden soll, auf die Bodenfruchtbarkeit, die Biodiversität, den Ertrag, den Schädlingsbefall oder den Nährstoffkreislauf auswirkt.

Kleiner und vielfältiger statt groß und monoton – es geht um einen grundlegenden Umbau der landwirtschaftlichen Produktion, um mit weniger Düngemitteln und Pestiziden und weniger Großmaschinen auszukommen. Denn der schachbrettartige Anbau lässt sich mit den großen Landwirtschaftsmaschinen nicht gewinnbringend realisieren. Für den großen Umbau sind digitale Lösungen und kleine Feldroboter nötig. Selbstständig säen, kranke Pflanzen erkennen und behandeln, auf die Bodenfeuchtigkeit reagieren und angepasst bewässern oder den optimalen Nährstoffstatus einzelner Pflanzen gezielt einstellen – all das könnten die kleinen autonomen Maschinen künftig übernehmen. »Wir wollen aufzeigen, wie Feldrobotik und digitale Technologien mehr Vielfalt auf den Feldern ermöglichen«, erklärt Kathrin Grahmann. »Und dafür müssen wir untersuchen, wie geeignete Anbausysteme aussehen können.«

### KLEINE FELDEINHEITEN FÜR BIODIVERSITÄT UND BODENFRUCHTBARKEIT

Für die Agrarwissenschaftlerin ist die Versuchsfläche, auf der bereits seit Jahrzehnten landwirtschaftlich produziert wird, ein Glücksfall: »Wir haben mit patchCROP eine einmalige Grundlage geschaffen, um unterschiedlichste Fragestellungen unter Praxisbedingungen untersuchen zu können.« Ertragskarten der letzten zehn Jahre zeigen an, wo der Boden am fruchtbarsten und die Erträge am höchsten sind. Zusätzlich lieferten Bodenproben und ein Bodenscanner Daten über Struktur und Nährstoffgehalt des Feldes. Auf Grundlage dieser Daten unterteilte das Forschungsteam die gesamte Versuchsfläche in ertragreiche und weniger ertragreiche Standorte. Auf den Standorten, wo der Boden sandiger ist und Nährstoffe und Wasser schlechter speichern kann, werden nun Feldfrüchte wie Roggen angebaut, der auch mit weniger Wasser eine gute Ernte einbringt, ebenso wie Sonnenblume oder Hafer. Dort, wo der Boden lehmiger und fruchtbarer ist, wachsen Weizen, Raps oder Sojabohnen. Das Ziel dieser unterschiedlichen Bewirtschaftung ist es, Flächen optimal zu nutzen, Ressourcen bestmöglich einzusetzen und die Erträge gegen



Die wissenschaftliche Koordinatorin Dr. Kathrin Grahmann gemeinsam mit dem Geschäftsführer der Komturei Lietzen, Felix Gerlach: Als Praxispartner im patchCROP-Landschaftslabor stellt der landwirtschaftliche Betrieb die Flächen zur Verfügung und bewirtschaftet sie. Der Praxistest für die Vision einer nachhaltigeren Landwirtschaft wird so überhaupt erst ermöglicht.

Wetterextreme abzusichern. Kleinere Feldeinheiten mit abwechslungsreichen Fruchtfolgen sind – im Gegensatz zu großen Monokulturen – gut für die Biodiversität und die Bodenfruchtbarkeit.

Mehrere Forschungspartner – darunter das DFG-Exzellenzcluster PHENOROB der Universität Bonn, DAKIS, ein Verbundprojekt der Förderlinie Agrarsysteme der Zukunft des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) und das Julius Kühn-Institut – arbeiten eng mit den Forscherinnen und Forschern des ZALF zusammen. Rund 35 Forschende nutzen die Fläche aktuell, um drängende Zukunftsfragen einer nachhaltigen landwirtschaftlichen Produktion wissenschaftlich zu untersuchen. Kathrin Grahmann hält alle Fäden der verschiedenen Projekte in der Hand. »Ohne mein Wissen geht hier niemand auf die Fläche«, sagt sie resolut. Sie koordiniert alle Aktivitäten, damit sich niemand ins Gehege kommt, trägt die Verantwortung gegenüber den Flächeneigentümern, weiß, wann die Fläche nach Pflanzenschutzmaßnahmen zeitweise nicht betreten werden darf. Sie kennt auch die besonders empfindlichen Messpunkte, die keinesfalls gestört werden dürfen, um die Ergebnisse nicht zu verfälschen.



## Wir wollen aufzeigen, wie Feldrobotik und digitale Technologien mehr Vielfalt auf den Feldern ermöglichen.



KATHRIN GRAHMANN

»Wenn man überzeugen will, muss man beweisen, dass das eine besser ist als das andere«, sagt Kathrin Grahmann. Wie akribisch und umfassend die Forschenden dafür Daten über ihr neues Anbausystem sammeln, zeigt die Vielzahl der verschiedenen Messungen und Versuche. Unter jedem »patch« des Freilandlabors sind in unterschiedlichen Tiefen sechs Bodensensoren

installiert, die Bodenfeuchte, Temperatur und den Salzgehalt messen. Die Messdaten werden alle 20 Minuten abgerufen und online gestellt. Die Forscherinnen und Forscher wissen so lückenlos, was auf den Flächen geschieht. Doch nicht nur das: »Diese Informationen sollen Roboter zukünftig intelligent nutzen, um zu entscheiden, wo gedüngt oder bewässert werden muss«, erklärt Grahmann. Akustiksensoren sollen künftig Insekten- und Vogelgeräusche aufnehmen. Mit den Daten füttern die Forschenden dann Computermodelle, die mithilfe von künstlicher Intelligenz ermitteln können, welche Arten auf der Fläche vorhanden sind und sogar, in welcher Menge sie vorkommen. Ein Ornithologe beobachtet zusätzlich alle 2-4 Wochen die hier lebenden und brütenden Vögel.

### EIN FUHRPARK AUS AUTONOMEN FELDROBOTERN

Weniger Pflanzenschutzmittel einzusetzen ist das klare Ziel der Forschenden, die dafür ganz genau wissen müssen, wie es den Pflanzen auf den Anbauflächen geht. Knabbern Schadinsekten an den Blättern? Haben die Pflanzen Pilz- oder Viruserkrankungen? Statt wie bisher vorbeugend Pflanzenschutzmittel zu spritzen, wird auf einigen ausgewählten Versuchsflächen erst dazu gegriffen, wenn tatsächlich Gefahr im Verzug ist. Derzeit überprüfen Forschende des Julius Kühn-Instituts einmal wöchentlich, ob das der Fall ist. Künftig soll digitale Technik diese Diagnose übernehmen. Im Rapsfeld testen die Forschenden etwa Prototypen einer »digitalen Gelbschale«, mit der der Befall des Rapsglanzkäfers und Rapsstengelrüsslers beobachtet wird. Eine Kamera fertigt regelmäßig Fotos an, die durch einen Algorithmus ausgewertet werden. Vollautomatisch wird so der Schädlingsbefall im Raps erfasst. In Echtzeit kann der Landwirt oder die Landwirtin entscheiden, ob die Pflanzen behandelt werden müssen. Die Technologie soll eines Tages auch Schädlingsbefall bei anderen Feldfrüchten erfassen.

Natürliche Verbündete können ebenfalls dabei helfen, Pflanzenschutzmittel zu reduzieren. Neben einigen »patches« haben die Forschenden Blühstreifen angelegt. Das Ackerstiefmütterchen blüht hier bereits und versorgt die ersten Bienen und Hummeln mit Pollen und Nektar. Frische Blattrossetten stehen neben abgestorbenen Stängeln aus dem Vorjahr. »Das sind die Strukturen, die Insekten zum Überwintern und Verpuppen brauchen«, erklärt Kathrin Grahmann. Sie sieht in dem Blühstreifen nicht nur einen Rückzugsort für Insekten oder bodenbrütende Vögel, sondern auch eine Maßnahme zum Pflanzenschutz: Hier sollen sich nutzbringende Insekten ansiedeln und



**Es muss für den Landwirt vor allem rentabel sein – dann kann er sich auch auf alles andere einlassen.**



KATHRIN GRAHMANN



In einigen Jahren soll auf dem patchCROP-Landschaftslabor eine Flotte von Feldrobotern viele Arbeiten erledigen. Das Forschungsteam testet aktuell erstmals einen Roboter auf dem Versuchsgelände.

Blattläuse oder Raupen auf den benachbarten Feldern reduzieren. Das – so hoffen die Forschenden – steigert den Ertrag und senkt den Pestizidverbrauch.

Die Feldrobotik, ist Kathrin Grahmann überzeugt, wird in den kommenden Jahrzehnten das Gesicht der Landwirtschaft verändern. Die Forscherin sieht darin die große Chance für einen Systemwechsel, den die kleinen, autonomen und flexiblen Feldroboter ermöglichen sollen. Die notwendige Überzeugungs- und Vernetzungsarbeit leistet das Team von patchCROP auch über Workshops, in denen sich Wissenschaft, Landwirtschaftskammern, Hersteller von Feldrobotern und natürlich Landwirtinnen und Landwirte austauschen und informieren können. »Es muss für den Landwirt vor allem rentabel sein«, weiß Kathrin Grahmann, »dann kann er sich auch auf alles andere einlassen.«

Auf der Versuchsfläche kommt in diesem Jahr der erste Feldroboter zum Einsatz. Der Roboter soll zunächst das Unkraut im Mais entfernen. Gleichzeitig erprobt das Forschungsteam weitere Einsatzmöglichkeiten: Bekommt der Roboter unerwünschte Kräuter auch in anderen Kulturen, etwa den Sonnenblumen oder Sojabohnen, gut in den Griff? Wie kann er für weitere Aufgaben, wie die Einsaat, genutzt werden? In Zukunft soll in der Maschinenhalle ein kleiner Fuhrpark mit Robotern entstehen, die selbstständig die Feldarbeiten übernehmen. Ist die Batterie leer, fahren sie zurück zur Ladestation, die mit Solarstrom vom Dach der Halle versorgt wird. »In ein paar Jahren sollen hier keine großen und schweren Landmaschinen, sondern ein Schwarm aus kleinen Feldrobotern die Arbeit erledigen«, so Kathrin Grahmann.

Text: Heike Kampe



Podcast zum Projekt



Erklärvideo zum Projekt

# MEHR VIELFALT AUF DEM ACKER

Im Landschaftslabor »patchCROP« testen Forschung und Praxis gemeinsam eine Zukunftsvision. Bis zu neun Kulturen statt nur einer Fruchtart stehen nebeneinander auf dem Acker – genau dort, wo sie optimale Standortbedingungen vorfinden.

Der gleichzeitige Anbau mehrerer Kulturen auf einem Feld senkt das Risiko großer Ernteaufälle bei extremen Wetterereignissen. Die Fruchtarten werden zudem so angebaut, dass der Boden ganzjährig bedeckt und vor Erosion und Ausdunstung geschützt ist. Blühstreifen schaffen zusätzliche Lebensräume für Insekten, Vögel oder Wildkräuter.



-  Gerste
-  Raps
-  Weizen
-  Soja
-  Sonnenblume
-  Hafer
-  Lupine
-  Roggen
-  Mais

-  Böden mit hohem Ertragspotential
-  Blühstreifen



Projektwebseite