



Wachstumskern



Digitalisierung in der Landwirtschaft

Die Landwirtschaft ist dem Klimawandel so stark ausgesetzt wie kein anderer Wirtschaftszweig. Die Gefahren durch Extremwetterereignisse wie Dürre, Starkregen oder auch Hagel nehmen stetig zu und erfordern innovative Anpassungslösungen. Die Digitalisierung öffnet hierfür Türen. Als entscheidende Nahrungsmittel- und Ressourcenlieferantin ist die Landwirtschaft auf bestmögliche Erträge angewiesen. Neue Möglichkeiten der Datenerhebung, beispielsweise über Drohnen, geben Aufschluss über die Pflanzengesundheit sowie Umwelt- und Anbaubedingungen. Digitale Tools ermöglichen Landwirtinnen und -wirten, ihre Felder so präzise wie möglich zu bestellen.

Insbesondere die industrielle Landwirtschaft gefährdet die biologische Vielfalt und steht häufig in Konkurrenz zu wichtigen Lebensräumen. Mithilfe digitaler Technologien kann eine bestmögliche Koexistenz von biologischer Vielfalt und ertragreicher Landwirtschaft realisiert werden. Die digitale Landwirtschaft, auch Landwirtschaft 4.0 genannt, stellt für viele Landwirtinnen und -wirte in NRW die Zukunft dar. Zahlreiche, vor allem praxisnahe Projekte befassen sich mit Fragen des biologischen Pflanzenschutzes, der bestmöglichen Nährstoffversorgung und einer heterogenen Landbewirtschaftung.

Pheno-Inspect: Digitale Experten für die Pflanzenanalyse

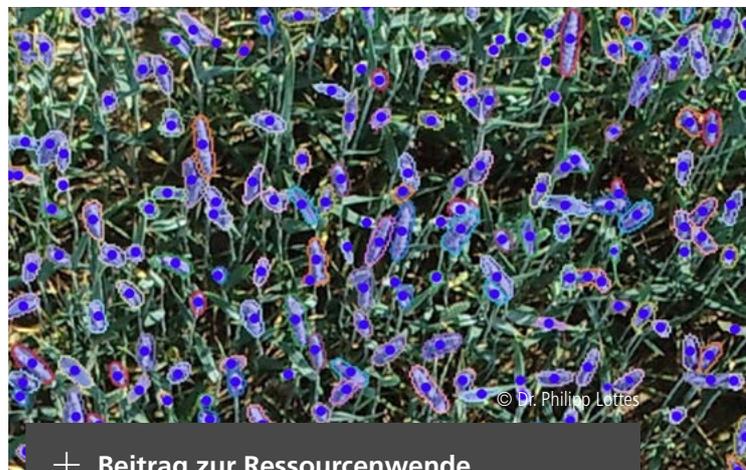
Über das Start-up

Pheno-Inspect aus dem Ruhrgebiet entwickelt „digitale Experten“, d. h. Bildverarbeitungssoftware auf Basis von künstlicher Intelligenz, für den Agrar- und Pflanzenzuchtsektor. Bilder vom Versuch werden mittels Drohne, Smartphone oder Kamera erhoben, worauf die digitalen Experten von Pheno-Inspect die Pflanzen analysieren und die folgenden Fragen beantworten:

- Wie gut oder schlecht entwickeln sich die Pflanzen?
- Wo treten Stresssymptome auf?
- Welche Unkräuter oder Pflanzenkrankheiten sind auf dem Feld vorhanden?
- Welche Pflanzensorten bewähren sich unter bestimmten Umwelt- oder Anbaubedingungen?

Funktionsweise der Innovation

Pheno-Inspect analysiert und interpretiert RGB, multispektrale oder auch hyperspektrale Bilddaten von Pflanzenbeständen und Züchtungsflächen. Die Auswertung erfolgt als Cloud-Service oder über eine von Pheno-Inspect entwickelte Software für den Einsatz in Echtzeitanwendungen. Auf diese Weise steigert Pheno-Inspect die Quantität und Qualität der Analysen und schont gleichzeitig den Geldbeutel der Nutzerinnen und Nutzer, sofern diese die Analysen bislang noch händisch durchführen.



+ Beitrag zur Ressourcenwende

Die automatisierte Phänotypisierung durch „digitale Experten“ erleichtert nicht nur die Analyse und Überwachung des Pflanzenbestandes, sondern trägt auch dazu bei, dass weniger Chemikalien in der Pflanzenbehandlung angewendet werden müssen. Durch die Feldanalyse können Herbizide gezielter eingesetzt werden, sodass die Auswirkungen schädlicher Umwelteinflüsse auf ein Minimum reduziert werden. Weitergehend kann direkt Einfluss auf eine bestmögliche Bestellung der Felder genommen werden, indem Pflanzenerkrankungen sowie Unkraut identifiziert werden.

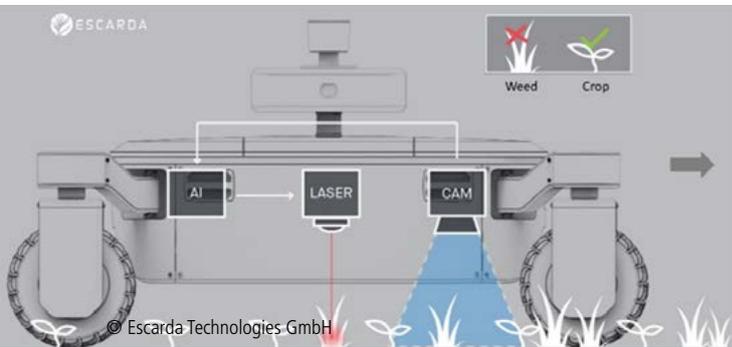
Ansprechpartner Dr. Philipp Lottes (Pheno-Inspect GmbH)

Webseite www.phenoinspect.de



© Dr. Philipp Lottes

Escarda Technologies: Mit Lasertechnologie Unkraut bekämpfen



+ Beitrag zur Ressourcenwende

Die moderne Landwirtschaft steht vor enormen Herausforderungen durch die Umweltbelastungen, die aus ineffizienten Praktiken wie dem extensiven Einsatz von chemischen Herbiziden in Verbindung mit dem dramatischen Klimawandel resultieren. Landwirtschaftliche Produktionssysteme erfordern Anpassungen, um die Kapazitäten der landwirtschaftlichen Flächen zu verbessern und eine wettbewerbsfähige Landwirtschaft zu schaffen. Die Produktion von qualitativ hochwertigen Nutzpflanzen, die frei von chemischen Rückständen sind, wird heute dringend benötigt, da sie gesundheitliche Vorteile für die Produzentinnen und Produzenten, Verbraucherinnen und Verbraucher und die Ökosysteme bietet. Die wachsende Nachfrage nach ökologischen Nutzpflanzen hat einen riesigen Markt geschaffen. Eine der größten Herausforderungen ist die Implementierung sauberer Technologien, die eine profitablere und effizientere Produktion von Nutzpflanzen ermöglichen. Die Unkrautbekämpfung in Bio-Betrieben wird hauptsächlich manuell durchgeführt, was zeitaufwendig, mühsam und teuer ist. Daher besteht Bedarf an umweltfreundlichen automatischen Lösungen, um die Produktionskosten zu senken, ohne die Qualität der Ernte zu beeinträchtigen.

Ansprechpartner Dr. Julio Pastrana (CEO, Escarda Technologies GmbH)

Webseite www.escarda.eu

↗ Über das Start-up

Escarda Technologies ist ein Startup-Unternehmen, das ein laserbasiertes Unkrautbekämpfungssystem entwickelt, welches eine alternative Lösung zum Unkrautjäten darstellt, da keine Herbizide erforderlich sind. Escarda Technologies wurde 2019 an der Universität Bonn gegründet. Das Unternehmen möchte dafür sorgen, dass der biologische Anbau von Pflanzen nicht eine Alternative, sondern die Norm ist. Auf diese Weise werden der Umweltschutz und die Gesundheit der Bevölkerung gefördert.

☑ Funktionsweise der Innovation

Das Unkrautbekämpfungssystem von Escarda Technologies nutzt Kamerasensoren und modernste Computer-Vision-Algorithmen, um alle Pflanzen auf dem Feld zu erkennen und zu klassifizieren. Sobald das Unkraut identifiziert ist, wird ein Laserstrahl eingesetzt, um die unerwünschten Pflanzen zu entfernen.

Phenorob

Die landwirtschaftliche Produktion von Lebensmitteln sowie von nachwachsenden Rohstoffen für die nachhaltige Bioökonomie befindet sich im Umbruch. Eine Transformation erfordert neue Produktionssysteme, mit denen die negativen Folgen der Agrarproduktion auf die Umwelt, bspw. durch den Einsatz von Herbiziden und Dünger, reduziert werden und gleichzeitig der steigende Bedarf an Nutzpflanzen gedeckt wird. Der Ansatz des Exzellenzclusters „PhenoRob – Robotik und Phänotypisierung für Nachhaltige Nutzpflanzenproduktion“ stellt die Pflanzenzucht mit technologiebetriebenen Methoden in den Mittelpunkt. Dazu gehört, die Pflanzen zu beobachten, zu analysieren und mittels des besseren Verständnisses gezielt zu behandeln, wobei auch Parameter wie Bodenbeschaffenheit, Biodiversität und

Soil3: Nährstoffe des Unterbodens für Pflanzen verfügbar machen

📌 Aktuelle Herausforderung

10 bis 80 % des Wasser- und Nährstoffbedarfs von Pflanzen liefert der Unterboden. Hindernisse wie etwa eine verdichtete Bodenschicht können jedoch den Eindringwiderstand erhöhen und die Durchwurzelung der tieferen Schichten reduzieren. Durch die prognostizierte Zunahme von Dürreperioden und die anvisierte Reduzierung der Applikation von mineralischen Nährstoffen hat die Durchwurzelung des Unterbodens eine steigende Relevanz erhalten. Das Projekt Sustainable Subsoil Management (Soil3) widmet sich dem Unterbodenmanagement und hat zum Ziel, den dort vorhandenen Wasser- und Nährstoffvorrat für Pflanzen vermehrt verfügbar zu machen.

✅ Funktionsweise der Innovation

Das Projekt nutzt den Unterboden als Versicherungssystem für die Pflanze in trockenen Sommern. Geeignete Standorte werden anhand der deutschen Bodenzustandserhebung für landwirtschaftliche Flächen ermittelt. In Feldversuchen wird mit einem Zinken der Unterboden in Streifen im Abstand von etwa einem Meter bis zu einer Tiefe von 30 bis 60 cm gelockert und organisches Material, wie Kompost und Grünschnitt, eingebracht. Dadurch wird der physikalische Eindringwiderstand in den Unterboden verringert und eine Rückverdichtung vermieden. Um das Verfahren auch unter anderen Standortbedingungen zu testen, wurden Demonstrationsflächen in Nordrhein-Westfalen und Brandenburg angelegt.



© Sascha Krecklau, Forschungszentrum Jülich GmbH

+ Beitrag zur Ressourcenwende

Die Dürre in den vergangenen Jahren hat der Landwirtschaft schwer zugesetzt. Das Projekt ermöglicht, die Abhängigkeit von Extremwetterereignissen zu reduzieren und die Ertragsstabilität und Produktivität im Ackerbau zu erhöhen. Dies liefert einen wichtigen Beitrag zu Versorgungssicherheit. Weitergehend wird durch die Nutzung der Ressourcen im Unterboden die Ertragssteigerung umweltverträglich gefördert.

Ansprechpartner Prof. Dr. Wulf Amelung (Universität Bonn, Forschungszentrum Jülich GmbH), Dr. Sabine Seidel (Universität Bonn)

Projektpartner Universität Bonn, Technische Universität München, Forschungszentrum Jülich GmbH, Freie Universität Berlin, Johan Heinrich von Thünen-Institut, Ecologic Institut, Humboldt-Universität zu Berlin, Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung

Webseite www.soil3.de

klimatische Umweltfaktoren berücksichtigt werden. PhenoRob leistet damit einen substantziellen Beitrag zu einem produktiveren, ressourceneffizienteren und nachhaltigeren Pflanzenbausystem.

Im Exzellenzcluster forscht die Universität Bonn gemeinsam mit dem Forschungszentrum Jülich in sechs Kernprojekten zur 4D-Pflanzenrekonstruktion, Untersuchung relevanter Inputfaktoren für das Pflanzenwachstum, der Analyse des Wurzelbereichs im Boden, der autonomen Feldbearbeitung, neuer Ackerflächenanordnung und Fruchtfolgenforschung sowie zu soziokulturellen Aspekten einer landwirtschaftlichen Transformation (Technologakzeptanz und Impact-Bewertung).

Weitere Informationen: www.phenorob.de

patchCROP: Landwirtschaftsexperiment für mehr Vielfalt in der Landwirtschaft



© Hendrik Schneider/Sonoko Bellingrath-Kimura

Reifegrad des Verfahrens

Das an der Universität Bonn und am Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e.V. entwickelte Verfahren wurde 2020 in Brandenburg bei der Komturei Lietzen GmbH, einem modernen landwirtschaftlichen Marktfruchtbetrieb, angelegt. Insgesamt hat das Projekt eine Laufzeit von zehn Jahren.

Ansprechpartner Prof. Dr. Frank Ewert (Universität Bonn)

Projektpartner Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung e.V., Julius Kühn-Institut, Komturei Lietzen GmbH, Phenorob, DAKIS Digitales Wissens- und Informationssystem für die Landwirtschaft

Webseite www.landschaftslabor-patchcrop.de

Ziel des Projekts

Das Projekt patchCROP ist ein Landwirtschaftsexperiment, um die Vielfalt in der Agrarlandschaft zu erhöhen. patchCROP ist ein reales Landschaftslabor mit klein angelegten Feldern von 0,5 ha. Die heterogene Bewirtschaftung zeichnet sich durch drei Aspekte aus: kleinteilige Flächen, eine erweiterte Fruchtfolge und Blühstreifen, welche die Pflanzenvielfalt steigern. Mit diesem multifunktionalen und nachhaltigen Anbausystem werden unter anderem folgende Ziele verfolgt:

- Förderung der Biodiversität
- Reduzierung des chemisch-synthetischen PSM-Einsatzes
- Langfristig verringerte Ausbringung von mineralischen Düngern
- Anpassung an Klimawandel / Ertragsstabilität bei Wetterextremen
- Beitrag zum Klimaschutz

Das Projekt bindet neue Technologien wie die künstliche Intelligenz und Robotik mit ein. Auf den Patches (kleine homogene, landwirtschaftliche Flächen) werden in Zukunft Agrarroboter zum Einsatz kommen. Diese können Daten hinsichtlich der Bodenfruchtbarkeit oder auch der Biodiversität auf dem Feld sammeln und so zu diversifizierten Anbausystemen beitragen.

Europäische Innovationspartnerschaft für mehr Produktivität und Nachhaltigkeit in der Landwirtschaft (EIP-AGRI)

Der erste EIP-AGRI Aufruf im Rahmen des NRW-Programms „Ländlicher Raum 2014-2020 (ELER)“ erfolgte im März 2016. Inzwischen haben sich in zwei Calls 21 operationelle Gruppen in Nordrhein-Westfalen gegründet, um innovative EIP-AGRI-Projekte für die Landwirtschaft umzusetzen. Auch in der neuen Förderperiode ab 2023 werden neue EIP-AGRI-Aufrufe in Nordrhein-Westfalen erfolgen.

Die Europäischen Innovationspartnerschaften (EIP) stellen eine neue Herangehensweise an Forschung und Innovation in der EU dar. Sie sind ein Förderinstrument, um gesellschaftliche Herausforderungen aktiv zu gestalten und die Innovationstätigkeit in Europa zu beschleunigen. Im Mittelpunkt von EIP-AGRI steht die Zusammenarbeit zwischen den Praktikerinnen und Praktikern aus Landwirtschaft, Gartenbau und Forst mit der Wissenschaft und weiteren Fachbereichen. Durch den Brückenschlag zwischen Praxis und Forschung sollen auch künftige Herausforderungen in der Land- und Forstwirtschaft bei

PhenoRob Zentralexperiment: Feldexperiment für Robotik und Phänotypisierung

🎯 Ziel der Forschung

Im Phenorob Zentralexperiment forschen die Universität Bonn und das Forschungszentrum Jülich gemeinsam im Exzellenzcluster Phenorob im Bereich Robotik und Phänotypisierung für nachhaltige Nutzpflanzenproduktion. Bei dem Feldexperiment auf dem Campus Klein-Altendorf der Universität Bonn überwachen und analysieren Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler Pflanzen, um so ein besseres Verständnis über das Pflanzenwachstum zu bekommen und dieses zielgerichtet zu optimieren. Dabei geht es vor allem darum, die verschiedenen Ansätze einer zukünftigen ressourcenoptimierten Landwirtschaft zusammenzubringen und interdisziplinär unter realen Bedingungen Verbesserungspotenziale für die Landwirtschaft zu entwickeln und zu etablieren.

🔗 Aktivitäten

Bei dem Langzeit-Feldexperiment werden mittels Feldrobotern, Drohnen und moderner Sensorik Daten erhoben, die neuartige und vieldimensionale Informationen über Pflanzenstrukturen und -funktionen liefern. Beispiele hierfür sind 4D-Pflanzenmodelle, die Erfassung von Wurzelstrukturen oder auch fernerkundliche Kartierungen von Böden und Bestandseigenschaften. Die zahlreichen Aktivitäten im Projekt können in sechs Bereiche aufgeteilt werden:

- In-Field 4D Crop Reconstruction
- Relevance Detection of Crop Features
- The Soil-Root Zone
- Autonomous In-Field Intervention
- New Field Arrangements
- Technology Adoption and Impact

Neben der Forschung dient das Zentralexperiment auch als Testareal für junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler und ist in das Lehr- und Ausbildungsportfolio der Universität Bonn und des Forschungszentrums Jülich integriert.

größtmöglicher Schonung der Ressourcen gemeistert werden.

Eine Innovation im Sinne der EIP ist eine neue Idee, die erfolgreich in die Praxis umgesetzt wird. Diese Innovation kann technisch, organisatorisch, methodisch oder sozial sein und daher ein neues Produkt, eine Arbeitsweise, Dienstleistung, Produktionsweise oder Organisation betreffen.

Weitere Informationen: www.eip-agri.nrw.de



Ansprechpartner Uwe Rascher (Forschungszentrum Jülich)



© Oliver Knopf

ETAROB: Feldroboter zur ökologischen Unkrautregulierung in Gemüsekulturen



© Josef Franko, AI.Land GmbH

+ Beitrag zur Ressourcenwende

ETAROB kann zur Effizienzsteigerung in der Landwirtschaft beitragen. Durch den fahrerlosen Betrieb können Feldarbeiten wetterunabhängig und theoretisch 24 Stunden am Tag durchgeführt werden. Bei minimaler Bodenverdichtung kann der Roboter zu einer gezielten Unkrautregulierung beitragen und stellt damit eine Alternative zur flächendeckenden Ausbringung umweltschädlicher Pestizide dar.

Ansprechpartner Josef Franko (Co-Founder, AI.Land GmbH)

Projektpartner MASKOR-Institut, FH Aachen

🎯 Ziel des Projekts

Da Feldarbeiten, wie das Jäten von Unkraut, aufwendig und körperlich anstrengend sind, setzen zahlreiche landwirtschaftliche Betriebe zur Bekämpfung von Unkraut Traktoren und/oder Pestizide ein. Während Traktoren den Boden verdichten, schaden Pestizide auch Beikraut und Insekten (Nützlingen) und können sich damit negativ auf die Biodiversität und damit die Resilienz von Agrarökosystemen auswirken. Das MASKOR-Institut der FH Aachen hat mit ETAROB einen Feldroboter entwickelt, der Feldarbeiten wie die Unkrautregulierung autonom und ohne Pestizide durchführen kann. Mit der Gründung des Start-up-Unternehmens AI.Land GmbH findet der Innovationstransfer aus der Hochschule in die landwirtschaftliche Praxis statt und es wurde eine Anlaufstelle für potenzielle Neukundinnen und -kunden und Forschungspartner geschaffen.

✅ Funktionsweise des Verfahrens

ETAROB wird mit der Feldrobotersoftware ETAS gesteuert. Die Software bietet eine Schnittstelle zu digitalen Ackerschlagkarteien und Feldmanagementsystemen, die bereits von vielen Landwirtinnen und -wirten genutzt werden, um Maßnahmen auf dem Feld zu planen und zu dokumentieren. Ein Plugin für Karten ermöglicht die Verwaltung von Ackerflächen und Steuerung von Arbeitsaufträgen. Basierend auf der Zusammenführung bildgebender industrieller Sensorik, wie Thermografie, Radar und Stereo-Vision, erfolgt die Pflanzenerkennung in Echtzeit. Sie wird mit Methoden des maschinellen Lernens optimiert. Mit verschiedenen Werkzeugen ausgestattet, kann der Roboter Arbeitsprozesse, wie Unkrautbekämpfung, Düngen oder Ernten, durchführen.

crop.zone GmbH: Strom für die Unkrautbekämpfung

🌀 Ziel des Projekts

Chemische Herbizide zum Pflanzenschutz und der Unkrautbekämpfung stehen seit langer Zeit in der Kritik. Der Weg hin zu einer modernen Landwirtschaft soll durch umweltfreundliches Denken und einen Wechsel von chemischen Lösungen zur Unkrautbekämpfung zu einer Anwendungstechnik bereitet werden. Mit einem innovativen Verfahren, dem Einsatz von hybriden Herbiziden, möchte crop.zone zum einen den Ressourceneinsatz von Wasser, Land und Energie reduzieren und zum anderen den Bedarf an Nahrungsmitteln, Brennstoffen und Fasern decken.

☑ Funktionsweise des Verfahrens

crop.zone nutzt Strom zur Unkrautbekämpfung. Die von crop.zone entwickelte Maschine verfügt über eine Feldspritze, mit der eine eigens entwickelte Flüssigkeit auf dem Acker verteilt wird. Diese ist umweltfreundlich und dient der Erhöhung der Leitfähigkeit. Mit dem Verfahren werden der chemische und physikalische Pflanzenschutz kombiniert. Pflanzen werden schonend vorbehandelt und das Unkraut anschließend mit einer elektrophysischen Maschine bekämpft.

+ Beitrag zur Ressourcenwende

Die crop.zone-Technologie schützt den Boden und fördert die dortige CO₂-Speicherung. Zudem verringert es den CO₂-Fußabdruck und entspricht den Richtlinien für ökologische Landwirtschaft. Weitergehend zeigt die Technologie, dass Ökologie und Ökonomie auch Hand in Hand gehen können. crop.zone ist wettbewerbsfähig, da der Einsatz der Innovation zeitlich effizient ist (dreimal weniger Zeit als Pflügen) und weniger kostspielig als herkömmliche chemischen Lösungen.



🚩 Reifegrad der Innovation

crop.zone ist ein Start-up aus Aachen, welches derzeit in Deutschland agiert und perspektivisch in weiteren europäischen Ländern aktiv werden möchte. Gemeinsam mit dem australischen Pflanzenschutz- und Saatguttechnologieunternehmen Nufarm brachte das Start-up im Januar 2021 die hybridelektrische Pflanzenschutzlösung NUCROP auf den Markt. Über ein Early-Adopters-Programm können Landwirte aus Deutschland, den Niederlande, Belgien, Frankreich und oder auch der Schweiz die Lösung NUCROP testen.

Ansprechpartner Dirk Vandenhirtz (CEO, crop.zone GmbH)

Website <https://crop.zone/de/>