



Smartfield

**Stabile Erträge und Proteinqualitäten
durch autonome Algorithmen für Sortenwahl
und Düngung**

Credits



Senthold Asseng

Thomas Ebertseder

Malte von Bloh

Cameron Simoleit

Aristotelis Tsoutsanis

Martin Rath

Nico Kapfelsberger

Andreas Kern

Patrick van der Smagt



Partner:



Gefördert durch:

Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus



Hintergrund



Landwirtschaftskammer
Nordrhein-Westfalen



Landwirtschaftliches
Technologiezentrum
Augustenberg

Landwirtschaftskammer
Niedersachsen



Rheinland-Pfalz

Dienstleistungszentren
Ländlicher Raum

 **LfL** LANDESAMT FÜR UMWELT,
Bayerische Landesanstalt für Landwirts
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Freistaat
SACHSEN

Hintergrund



Landwirtschaftskammer
Nordrhein-Westfalen



Landwirtschaftliches
Technologiezentrum
Augustenberg

Landwirtschaftskammer
Niedersachsen



Rheinland-Pfalz

Dienstleistungszentren
Ländlicher Raum

LfL LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE
Bayerische Landesanstalt für Landwirts



Freistaat
SACHSEN

ENVIRONMENTAL RESEARCH
LETTERS



LETTER

Explaining decision structures and data value for neural networks
in crop yield prediction

OPEN ACCESS

RECEIVED
11 June 2024
REVISED
16 September 2024
ACCEPTED FOR PUBLICATION
21 November 2024
PUBLISHED
29 November 2024

Malte von Bloh^a, Benjamin Seiler^b, Patrick van der Smagt^{c,d} and Senthold Asseng^{e,*}

- ¹ Chair of Digital Agriculture, Department of Life Science Engineering, School of Life Sciences, HEF World Agricultural Systems Center, Technical University of Munich, Freising, Germany
- ² Department of Epidemiology and Population Health, Stanford University, Stanford, CA, United States of America
- ³ Machine Learning Research Lab, Volkswagen Group, Munich, Germany
- ⁴ Eötvös Loránd University Budapest, Budapest, Hungary
- * Author to whom any correspondence should be addressed.

Contents lists available at ScienceDirect

Computers and Electronics in Agriculture

journal homepage: www.elsevier.com/locate/compag

Original papers

Knowledge informed hybrid machine learning in agricultural
yield prediction

Malte von Bloh^{a,*}, David Lobell^b, Senthold Asseng^a

^a Technical University of Munich, School of Life Sciences, Department of Life Science Engineering, HEF World Agricultural Systems Center, Chair of Digital Agriculture, Freising, Germany
^b Department of Earth System Science and Center on Food Security and the Environment, Stanford University, Stanford, CA 94305, USA



Hintergrund



ENVIRONMENTAL RESEARCH LETTERS

LETTER

Explaining decision structures and data value for neural networks in crop yield prediction

Malte von Bloh¹, Benjamin Seiler², Patrick van der Smagt³ and Senthil Asseng⁴*

¹ Chair of Digital Agriculture, Department of Life Science Engineering, School of Life Sciences, HEF World Agricultural Systems Center, Technical University of Munich, Freising, Germany
² Department of Epidemiology and Population Health, Stanford University, Stanford, CA, United States of America
³ Machine Learning Research Lab, Volkswagen Group, Munich, Germany
⁴ Eötvös Loránd University Budapest, Budapest, Hungary
 * Author to whom any correspondence should be addressed.

Contents lists available at ScienceDirect

Computers and Electronics in Agriculture

journal homepage: www.elsevier.com/locate/compag

Original papers

Knowledge informed hybrid machine learning in agricultural yield prediction

Malte von Bloh^{1,2}, David Lobell³, Senthil Asseng⁴

¹ Technical University of Munich, School of Life Sciences, Department of Life Science Engineering, HEF World Agricultural Systems Center, Chair of Digital Agriculture, Freising, Germany
² Department of Earth System Science and Center on Food Security and the Environment, Stanford University, Stanford, CA 94305, USA

Setting Smartfield

Fragestellung: Können 100% datengetriebene KI Algorithmen Pflanzenbaumanagement übernehmen – und wie schneiden sie gegenüber Experten ab?

Setting

B-Weizen

Ertragsmaximierung

Entscheidungsunterstützung treffen!

Gesamte Pipeline abbilden

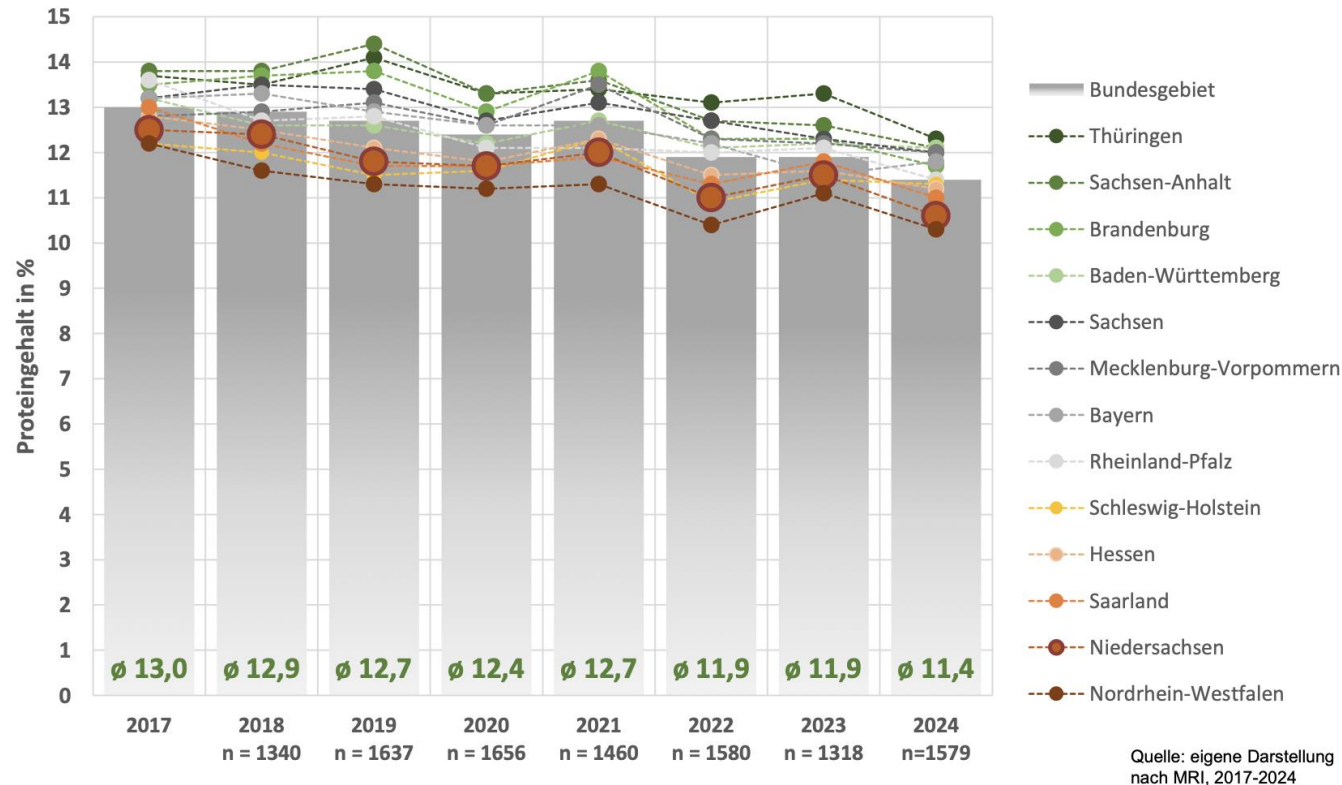
Keine gesetzlichen Limitationen

Transfer: Wissenschaft in Praxis

Vergleich mit Expertenteam der Hochschule Weihenstephan Triesdorf

Qualitätsprobleme?!

Entwicklung der Proteingehalte im Weizen
nach der Besonderen Ernteterminung des Max-Rubner-Instituts



Setting Smartfield

Fragestellung: Können 100% datengetriebene KI Algorithmen Pflanzenbaumanagement übernehmen – und wie schneiden sie gegenüber Experten ab?

Setting

- B-Weizen
- Ertragsmaximierung
- Entscheidungsunterstützung treffen!
- Gesamte Pipeline abbilden
- Keine gesetzlichen Limitationen
- Transfer: Wissenschaft in Praxis
- Vergleich mit Expertenteam der Hochschule Weihenstephan Triesdorf



Versuchsstation Dürnast
 68 Bodenpunkte
 5 Versuchsglieder
 (Kontrolle + 4 Experimente)

Setting Smartfield

Fragestellung: Können 100% datengetriebene KI Algorithmen Pflanzenbaumanagement übernehmen – und wie schneiden sie gegenüber Experten ab?

Setting

- B-Weizen
- Ertragsmaximierung
- Entscheidungsunterstützung treffen!
- Gesamte Pipeline abbilden
- Keine gesetzlichen Limitationen
- Transfer: Wissenschaft in Praxis
- Vergleich mit Expertenteam der Hochschule Weihenstephan Triesdorf



Versuchsstation Dürnast
68 Bodenpunkte
5 Versuchsglieder
(Kontrolle + 4 Experimente)



HOCHSCHULE
WEIHENSTEPHAN-TRIESDORF
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Prof. Thomas Ebertseder



3 Studierende BSc. Landwirtschaft,
mit landw. Hintergrund

Smartfield 2024 / 2025

2024



2025



Landwirt (Student)



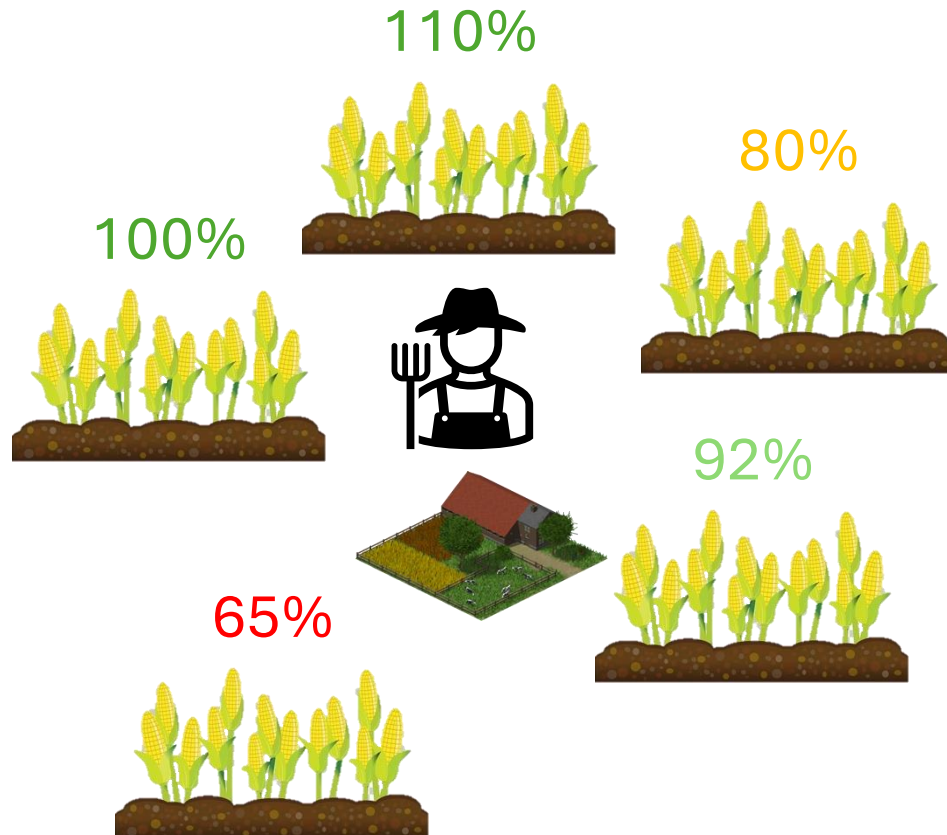
Landwirt (Student)



Pflanzenbauberater

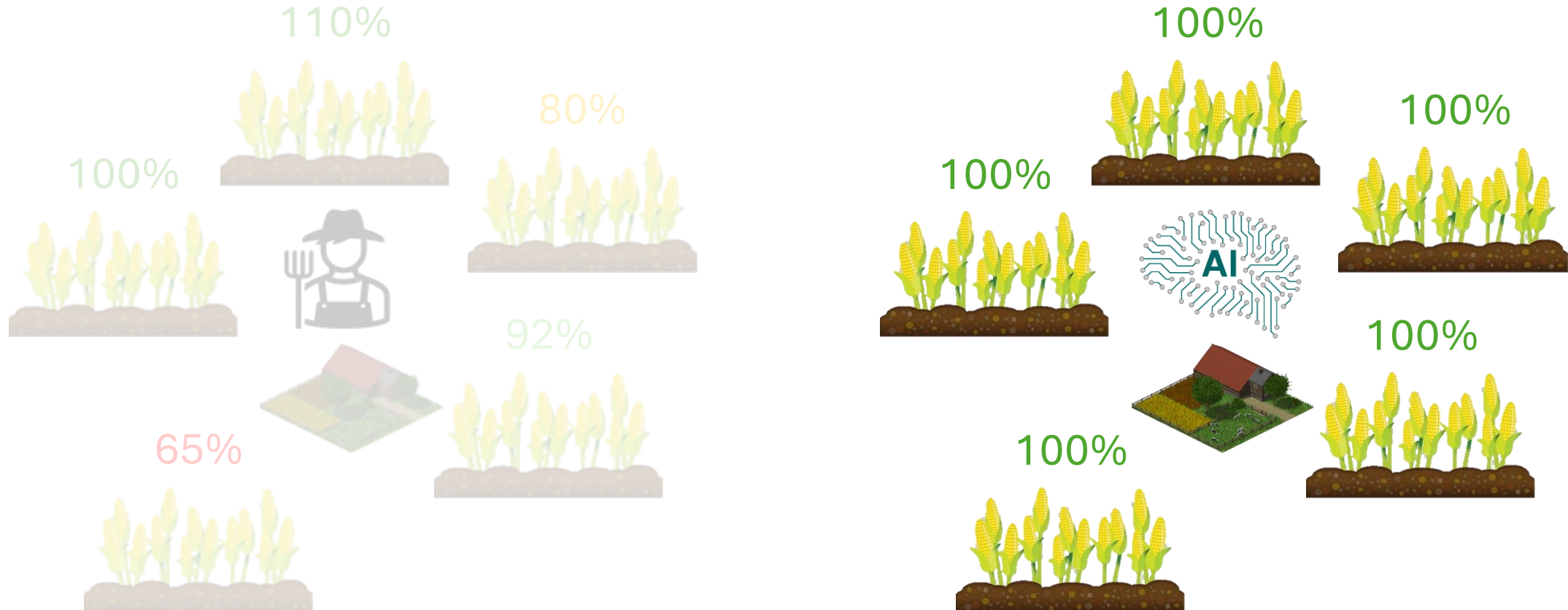
Ansatz Smartfield

- Erwartungshaltung: KI muss nicht besser sein als der Landwirt, sondern gleichwertig
- Mehrwert wird über Skalierung des „künstlichen“ Experten generiert

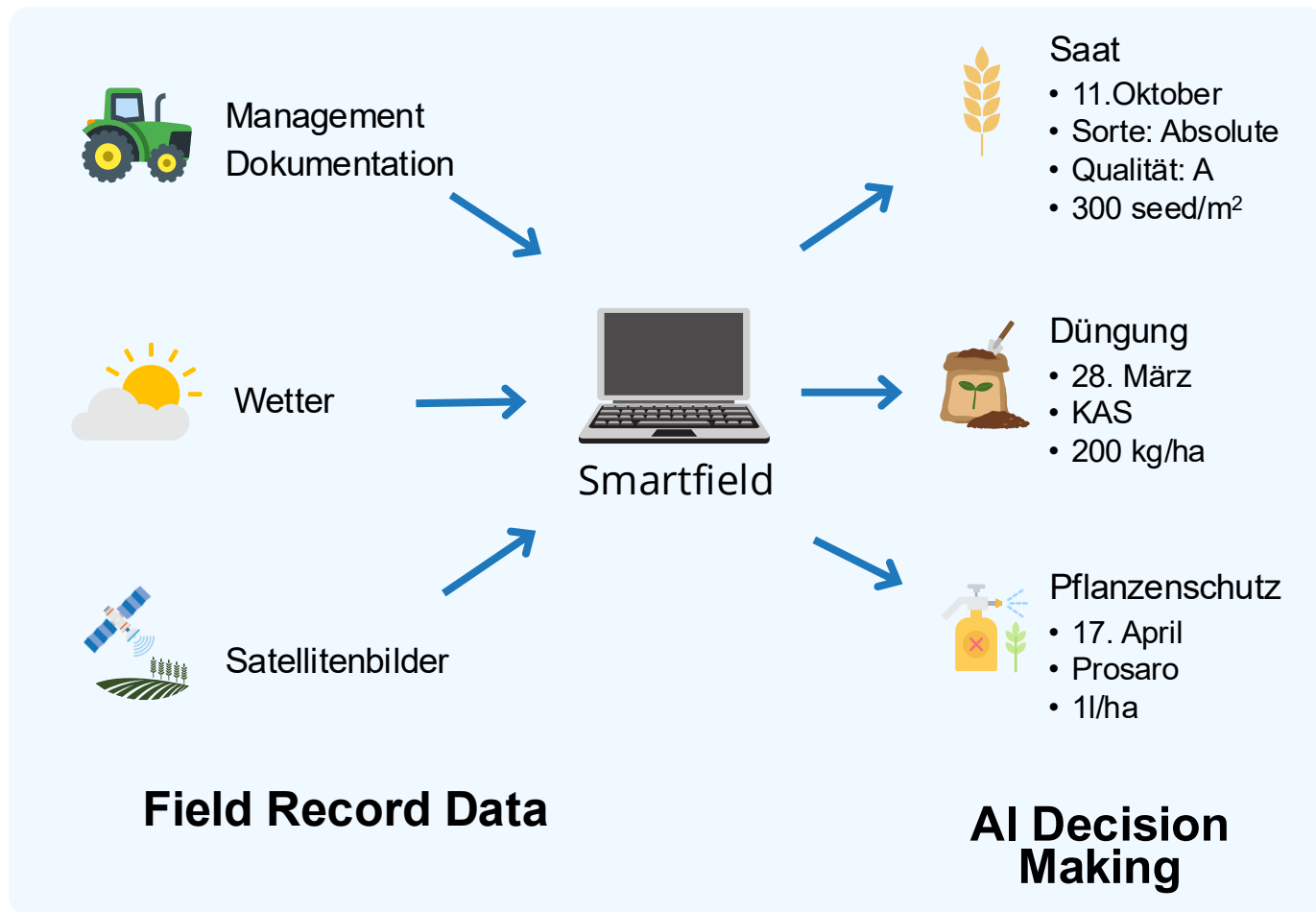


Ansatz Smartfield

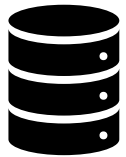
- Erwartungshaltung: KI muss nicht besser sein als der Landwirt, sondern gleichwertig
- Mehrwert wird über Skalierung des „künstlichen“ Experten generiert



Smartfield – Autonomous AI Farming



Smartfield Agentic Pipeline



80.000 Felddaten // 36.000 Fungizidbeobachtungen
 > 300 Sorten // >120 Standorte
 19+ Jahre



Sortenwahl
 Saatum
 Saatumenge



Herbizid
 Datum
 Aufwandmenge



3x Dünger
 Datum
 Aufwandmenge



Fungizid
 Datum
 Aufwandmenge

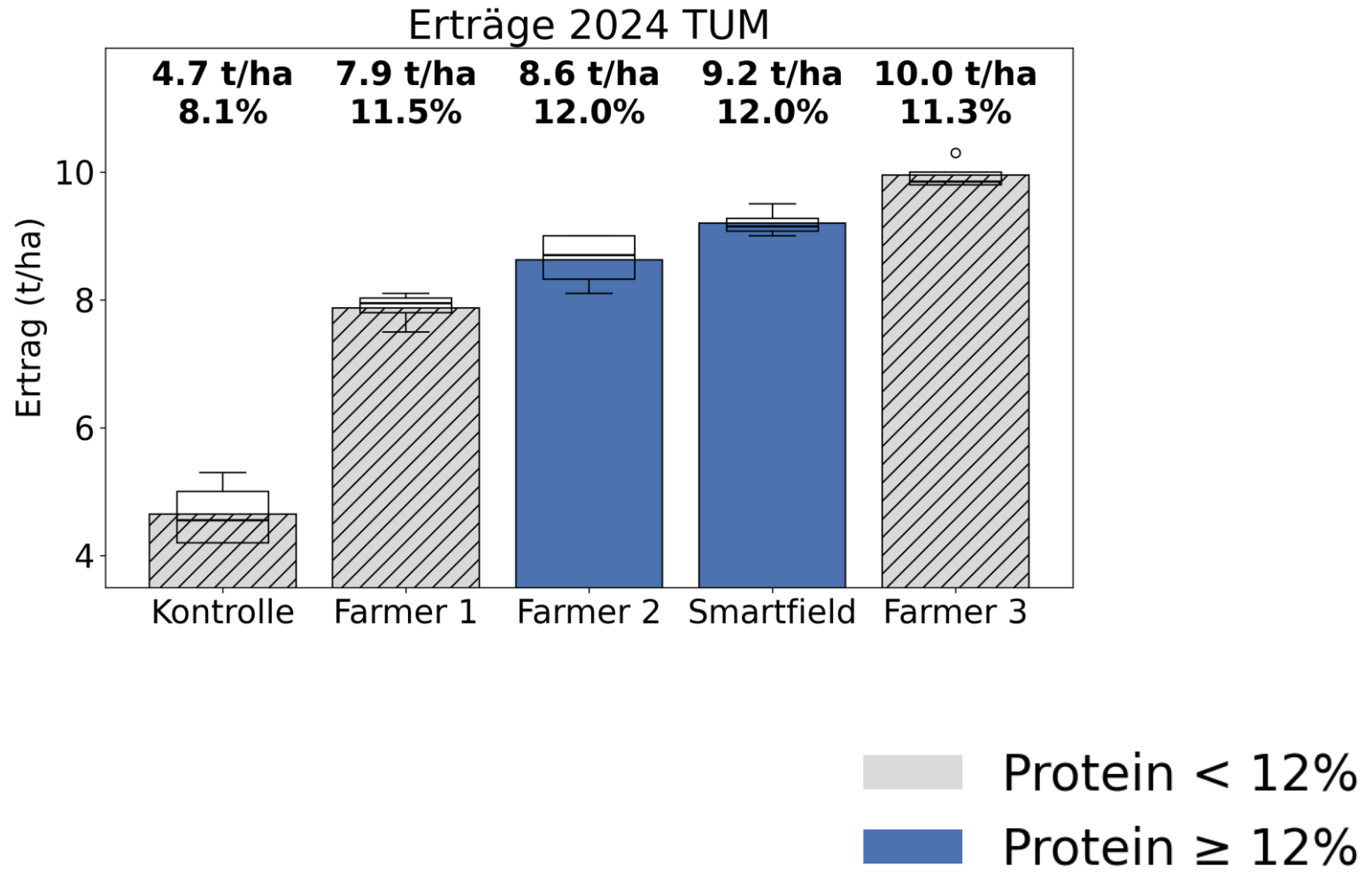


1. Agent

Fertilizer Agent

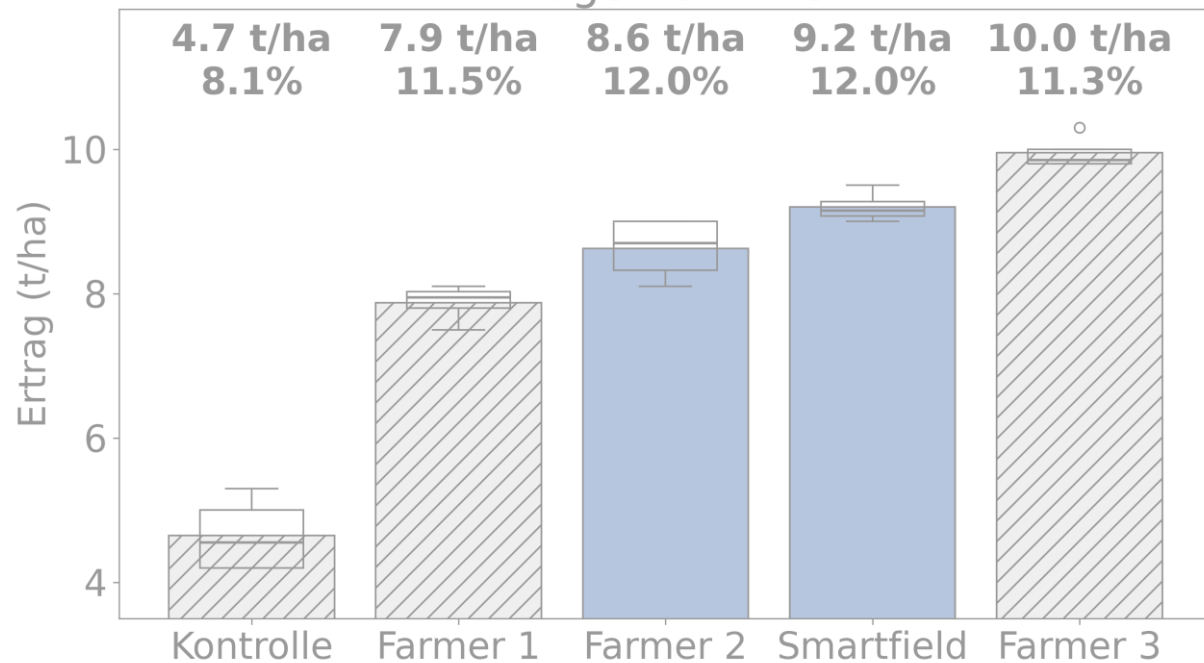
Fungicide Agent

Ergebnisse

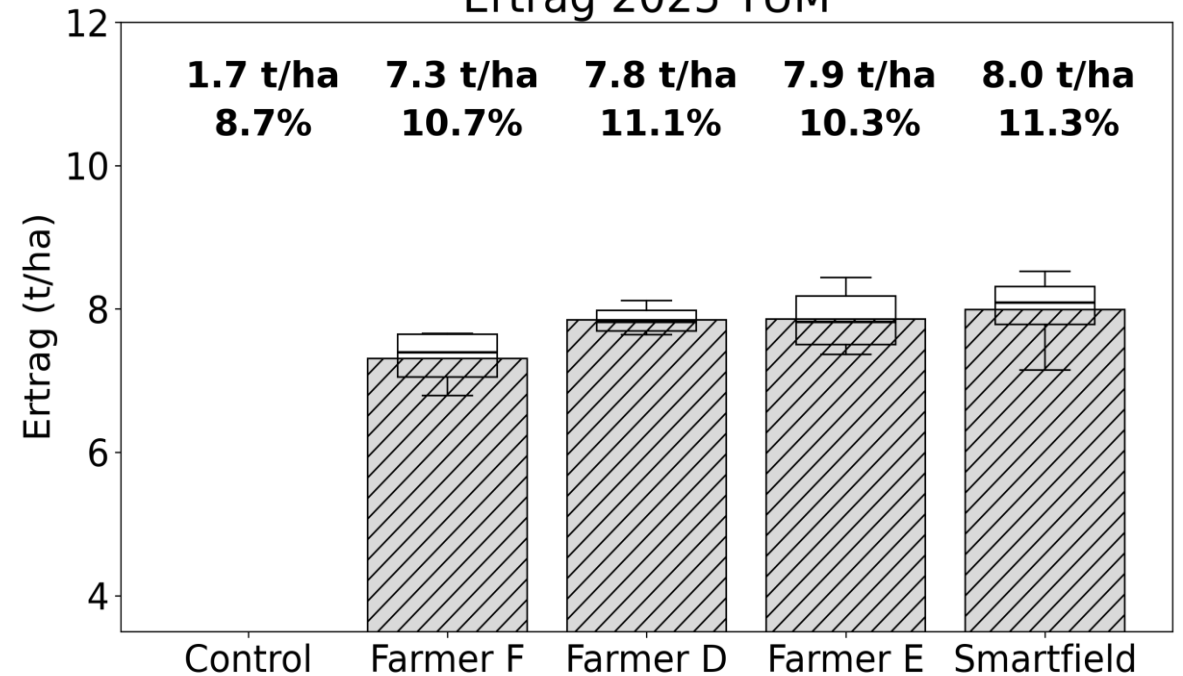


Ergebnisse

Erträge 2024 TUM

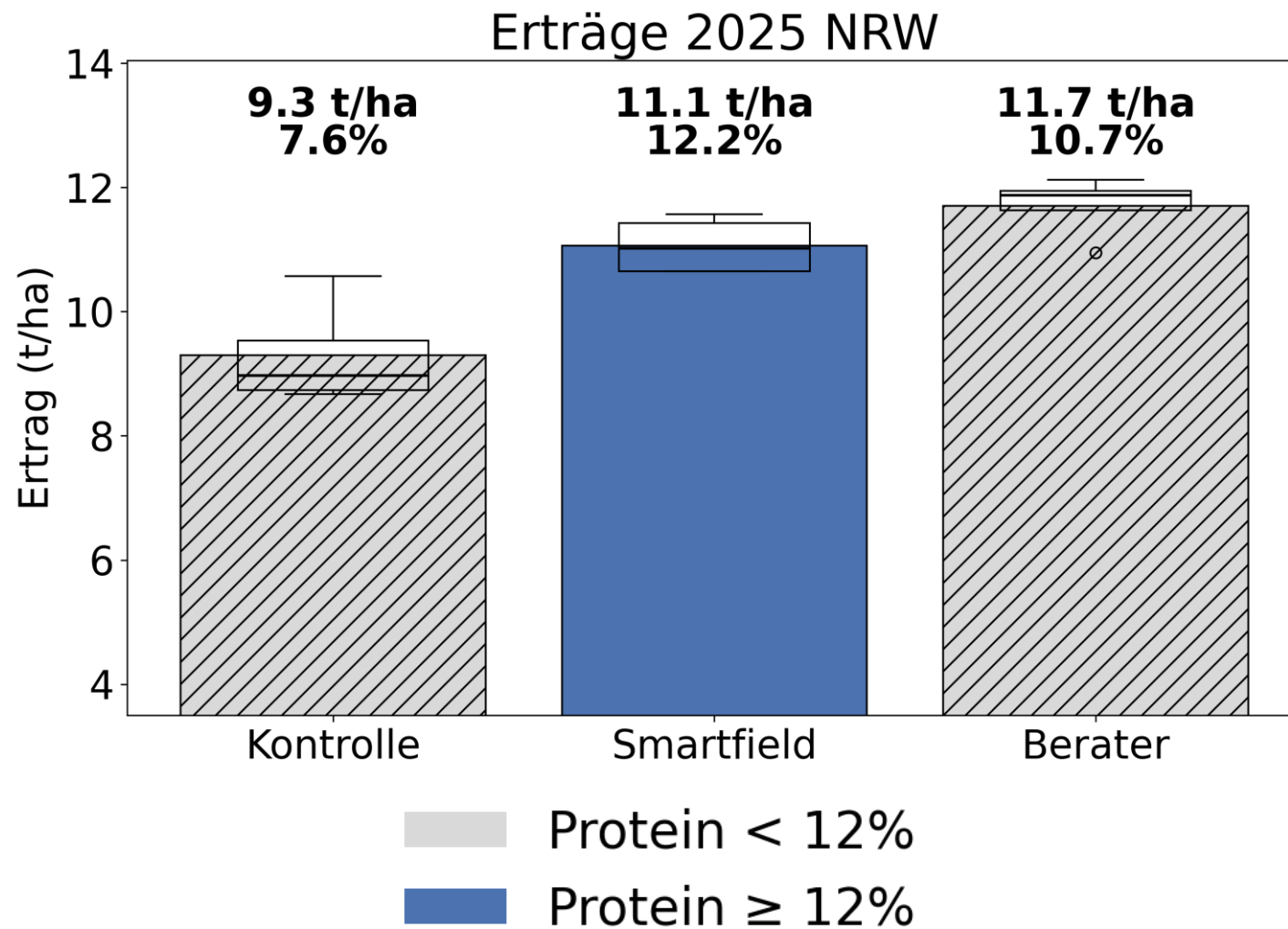


Ertrag 2025 TUM

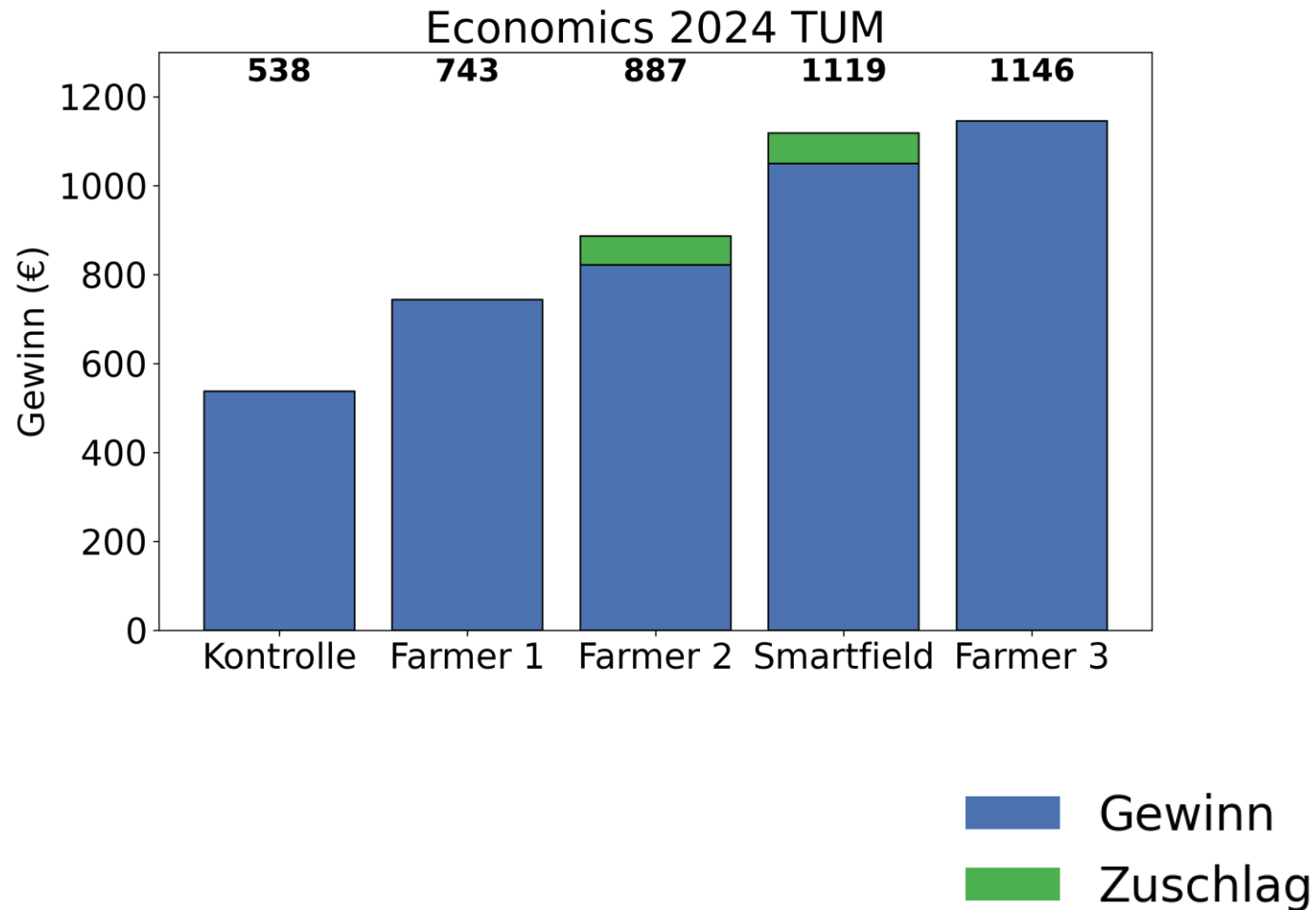


Protein < 12%
 Protein ≥ 12%

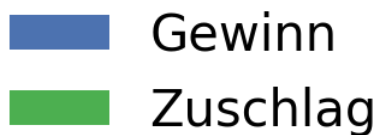
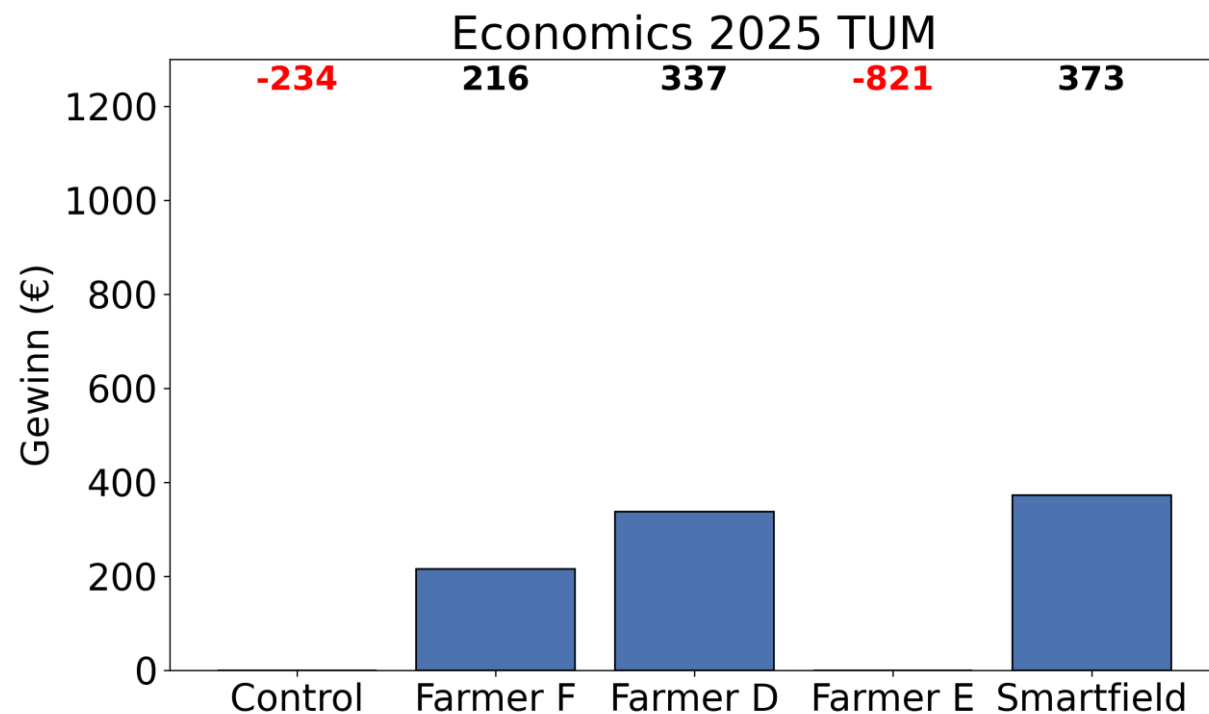
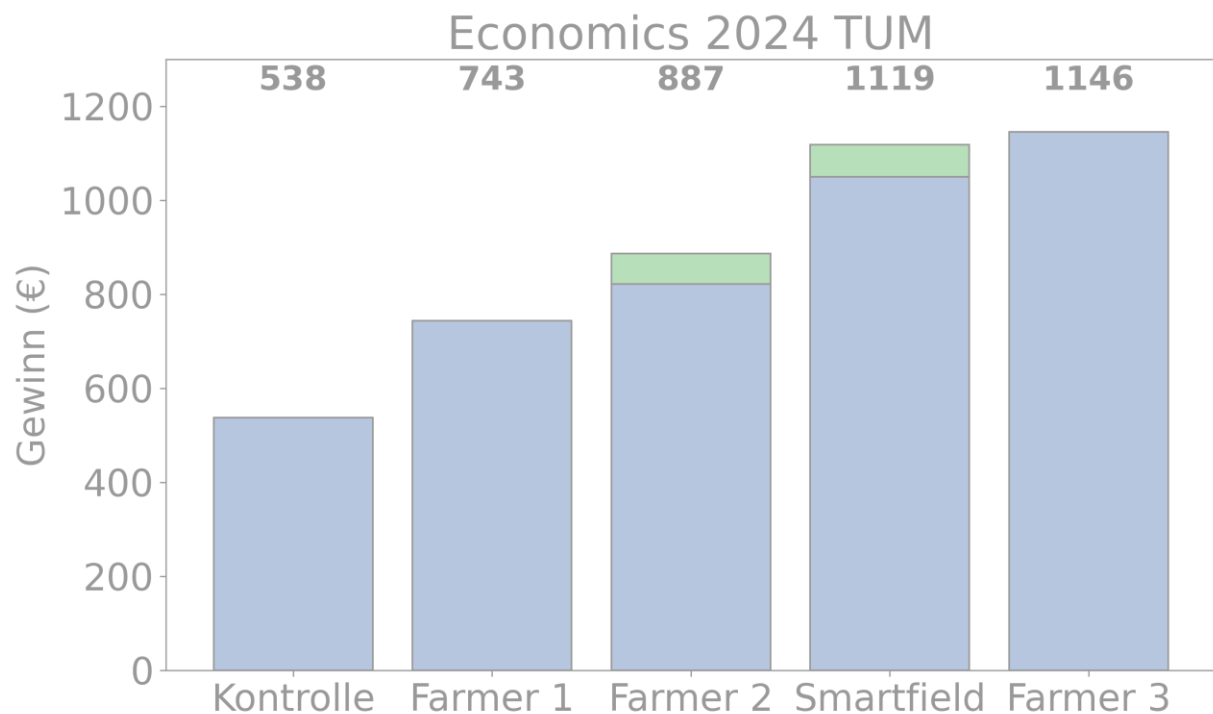
Ergebnisse



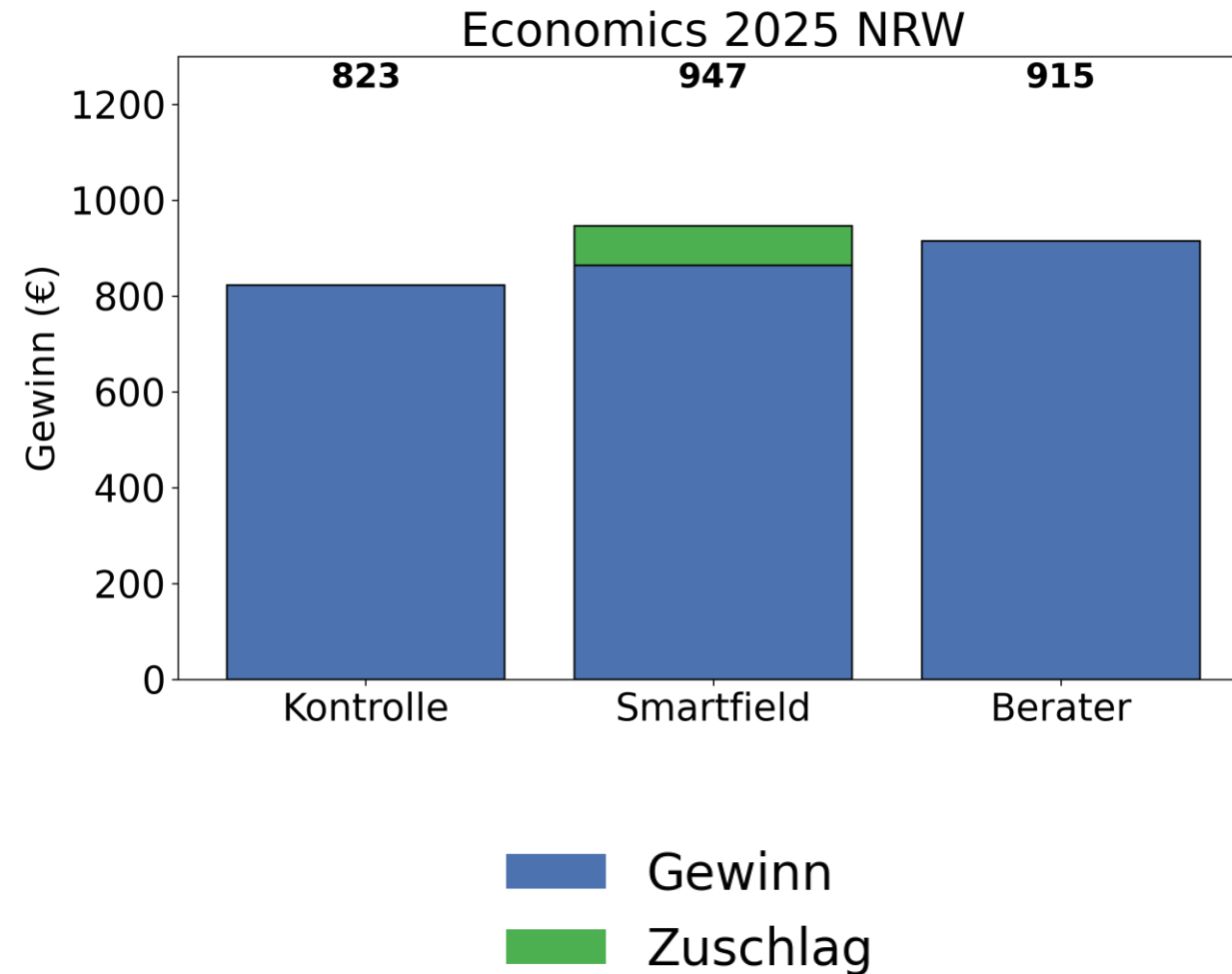
Wirtschaftliche Betrachtung



Wirtschaftliche Betrachtung



Wirtschaftliche Betrachtung

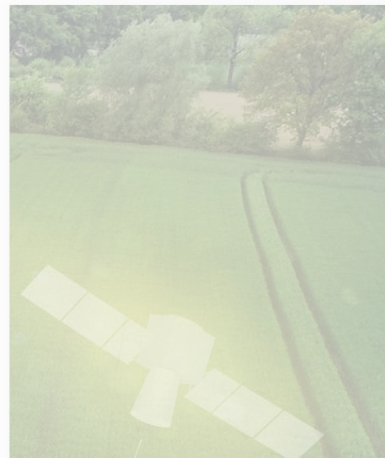
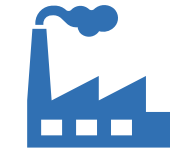


Fazit & Ausblick 2025

KI kann Pflanzenbau!

Strategische Implikationen

TopAgrar 06/2025

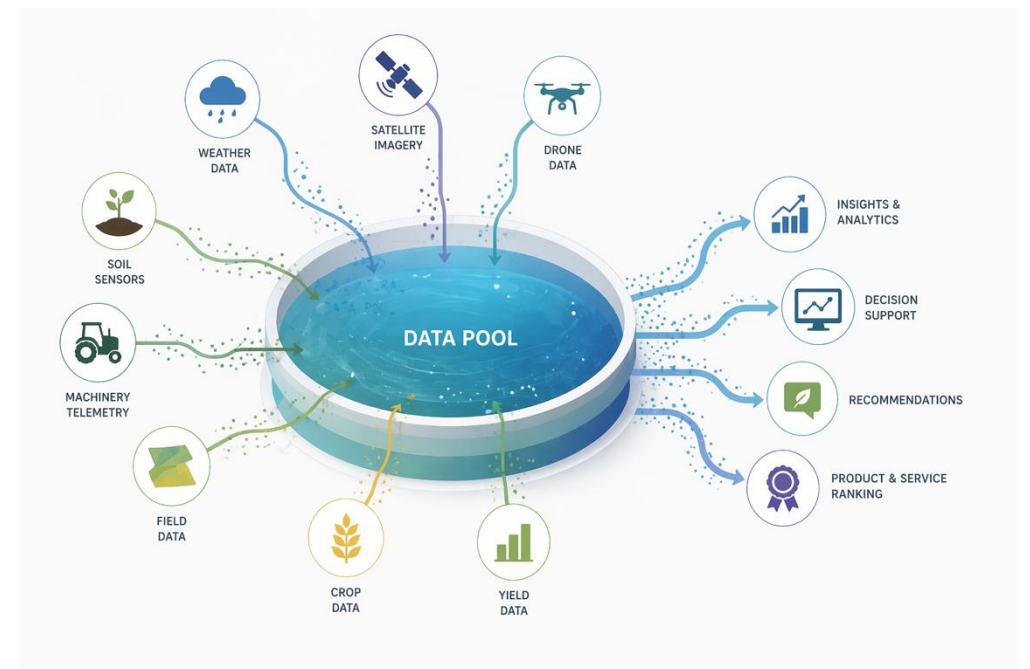


Smartfield: KI im Pflanzenbau

Ist eine KI in der Lage, alle Entscheidungen im Produktionsprozess von Winterweizen zu treffen? Dieser Frage gehen Wissenschaftler im Forschungsprojekt Smartfield auf den Grund.

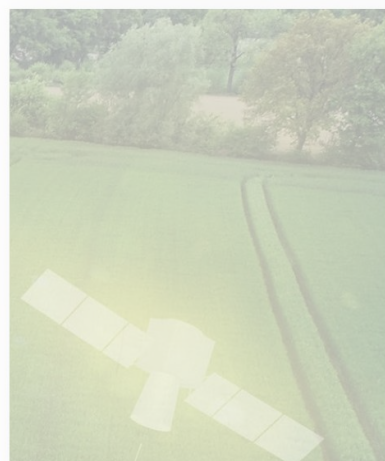


Teil des Data Pools notwendig?



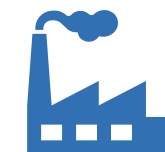
Strategische Implikationen

TopAgrar 06/2025



Smartfield: KI im Pflanzenbau

Ist eine KI in der Lage, alle Entscheidungen im Produktionsprozess von Winterweizen zu treffen? Dieser Frage gehen Wissenschaftler im Forschungsprojekt Smartfield auf den Grund.



Data Steward Business?

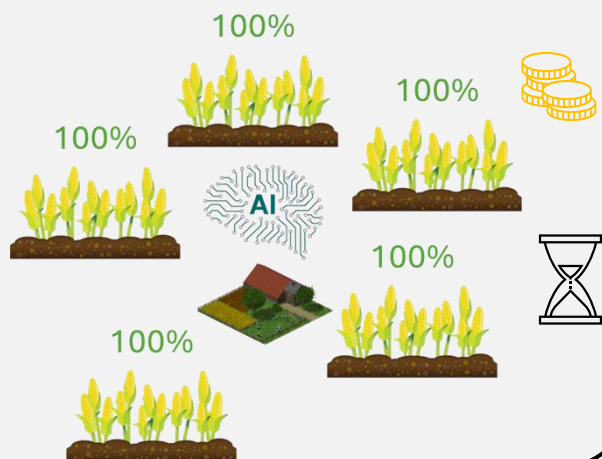


**DATA
GUARD**

Ausblick

Landwirte

- Automatische Planungstool
- Abnahme von Routinearbeit
- Alle Felder mit gleichem Monitoring
- Mehrgewinne auf Teilflächen



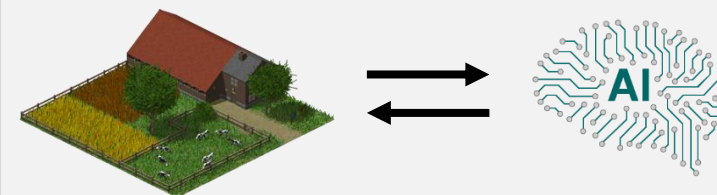
Vertragsanbau

- Algorithmen geben Anbau vor
- Verlässlichkeit für Unternehmen & Landwirte
- Risikoreduzierung



Gesetzgebung

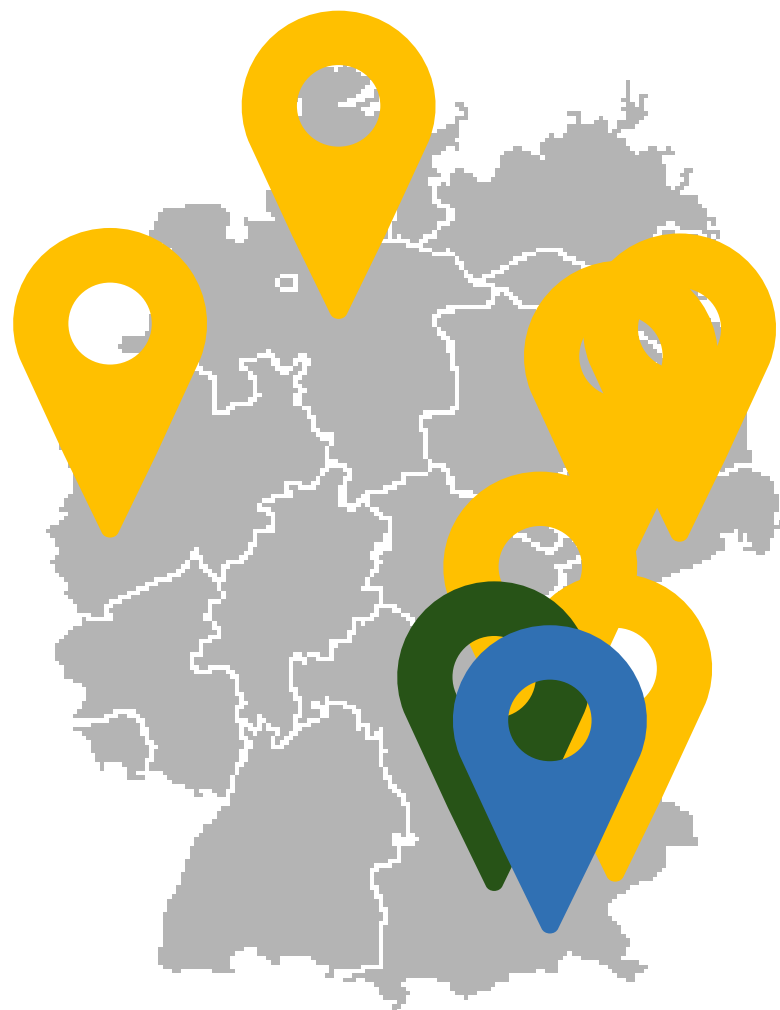
- Algorithmen für mehr Ressourceneffizienz
- Alternativen zur Düngeverordnung
- Betriebsindividuelle Modelle



Maßnahme erlaubt

Maßnahme abgelehnt

Smartfield 2026



Landwirt (Student)



Pflanzebauberater



Landwirt

Smartfield.ai

Dashboard

Dashboard

Aktuelle Saison

Meine Felder

Wachstumsregler

Dürnast - TUM

25. April 2026

Ccc720 0.88 l/ha

Moddus 0.2 l/ha

Am 25.04.2026 werden 0,88 l/ha CCC 720 und 0,2 l/ha Moddus ausgebracht. Der Bestand ist nach normaler Saat und zuletzt anziehendem Wachstum ausreichend entwickelt; die Maßnahme sichert die Standfestigkeit von SU Habanero gezielt ab, ohne unnötig zu bremsen.

Durchführen

Ablehnen

Wachstumsregler

Nossen

27. April 2026

Ccc720 0.6 l/ha

Am 27.04.2026 0,60 l/ha CCC 720 ausbringen. Exsal ist bei der kühlen, eher trockenen Entwicklung der letzten 3 Wochen ausreichend standfest; eine reduzierte Einzelmaßnahme sichert den Bestand, Moddus ist hier nicht erforderlich.

Durchführen

Ablehnen

Düngung

LWK Niedersachsen - Borwede

16. April 2026

Kalkammonsalpeter 27% 85 l/ha

Die 2. Gabe wird mit 85 kg N/ha zeitnah angesetzt, um das Schossen sicher zu versorgen und das Ertragspotenzial abzusichern. Auf dem lehmigen Sand wird die Restmenge in zwei weitere Gaben zu 50 und 35 kg N/ha geteilt, damit Verluste begrenzt und Kornfüllung sowie B-Qualität besser abgesichert werden. Die Gesamtdüngung liegt damit bei 230 kg N/ha und bleibt innerhalb der ermittelten zulässigen Obergrenze.

Durchführen

Ablehnen

Ausblick

FieldFusion

- Schwesterprojekt von Smartfield
- Sojabohne
- Fungizidmodelle: Hybride KI Modelle
- Bilddatenintegration in Smartfield Modelle



AgriGPT

- Text Wissen zugänglich machen
- Globales AgriGPT für Beratung und Analyse
- Kooperation mit Microsoft AI Research, Redmond



What is the best soybean cultivar for Freising, Germany?



The CropWizard database doesn't have anything covering this exact question, but here's what I know from my general world knowledge.

8 s.

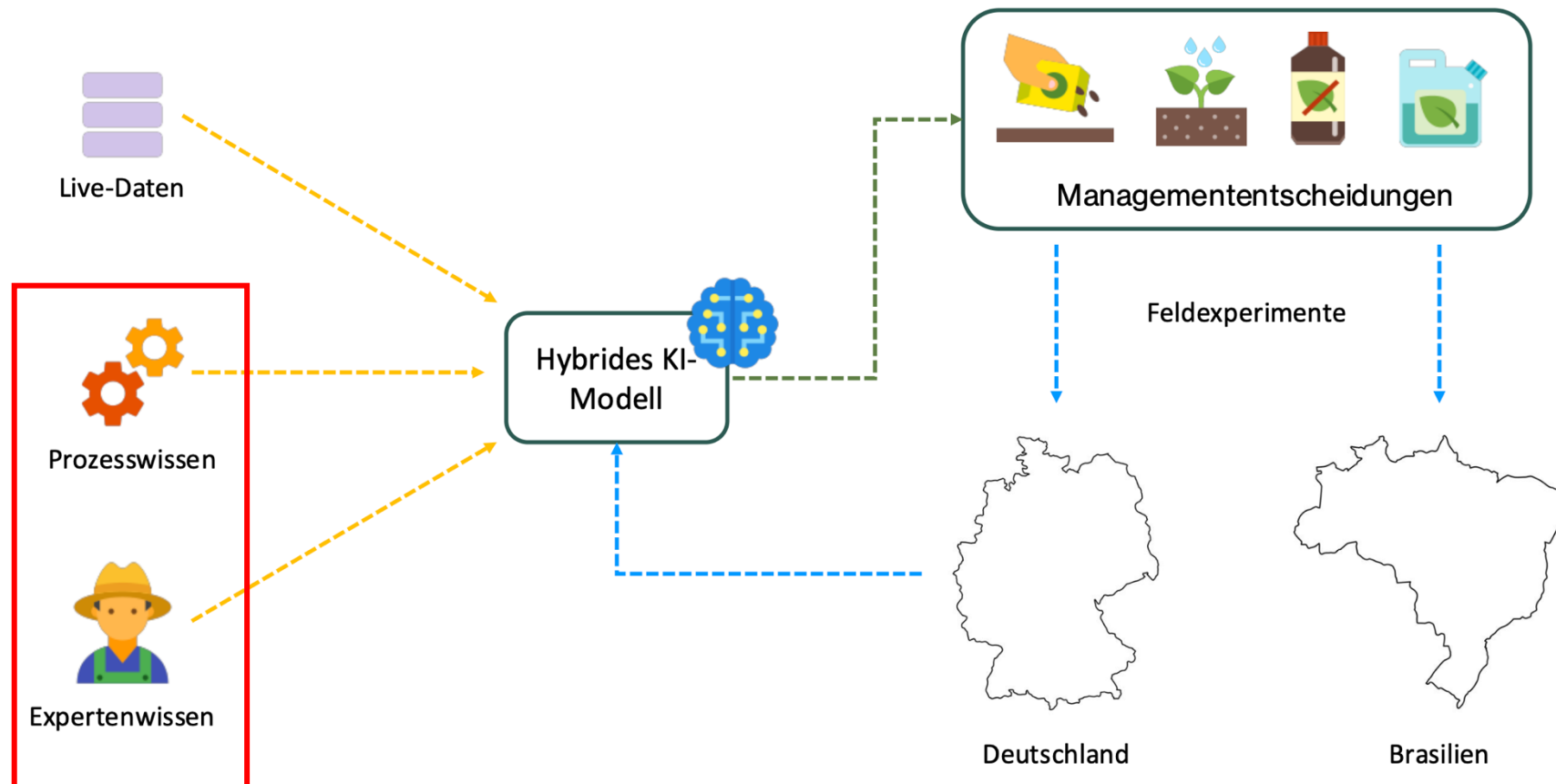
Choosing the best soybean cultivar for Freising, Germany, involves considering several factors including climate, soil type, and local agricultural practices. Since the provided documents primarily focus on soybean trials in regions like Virginia, Tennessee, and Illinois in the United States, they do not offer direct insights into the best cultivars for German conditions.

However, generally speaking, when selecting a soybean cultivar for a specific region, consider the following:

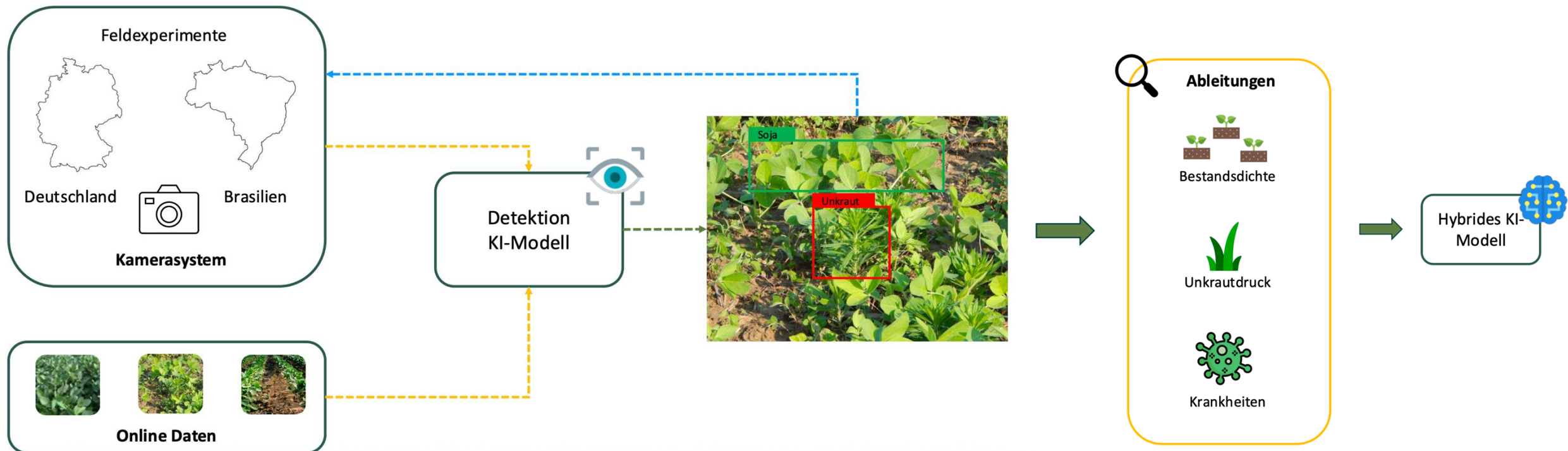


**Microsoft
Research**

Field Fusion – Hybride KI Modelle



Field Fusion - Bildererkennung



Smartfield - NextGen

- Fördersumme: 1.8 Mio €
- Deutschlandweites Benchmarking KI vs. professionelle Berater
- Landwirtschaftskammern testen KI als Tool für Beratung
- Weiteres Verbesserungspotential für Modelle vorhanden



LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Landwirtschaftskammer
| **Nordrhein-Westfalen**

Landwirtschaftskammer
| **Niedersachsen**



Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit

**Kontakt:
Malte.von.bloh@tum.de**

