

# HumusKlimaNetz: Begleitforschung zum Humuserhalt und Humusaufbau auf deutschen Ackerbaubetrieben

Claudia Heidecke und Christoph Pahmeyer

sowie die KollegInnen: Lilli Schröder, Konstantin Aiteew, Friedrich  
Wüstemann, Thomas de Witte, Alexander Gocht und Axel Don



© Tobias  
Nagel



THeKla Tagung Braunschweig



© Michael  
Welling

# Gliederung

1. Hintergrund
2. Das Projekt ‚HumusKlimaNetz‘
3. Ziele der Begleitforschung
4. Stammdatenabfrage und THG Berechnung
5. Nächste Schritte

# Hintergrund: Humus für den Klimaschutz

- **Humusaufbau als CO<sub>2</sub>-Senke – u. a. durch die 4‰-Initiative auf die Agenda gesetzt (Steigerung von Kohlenstoff in den obersten 30 bis 40 Zentimetern des Bodens um 0,4 % (oder 4 ‰) pro kompensiert alle anthropogenen CO<sub>2</sub> Emissionen)**
- **–aber:**
- Humusaufbau benötigt viel Zeit und ist schwer messbar (Messungen sehr teuer)
- Humusaufbau muss zusätzlich sein
- Wie groß sind die Verlagerungseffekte?
- Derzeit: negativer Trend bei Humusgehalten
- **Klimawirkungen sehr komplex!**
- **Andere positive Effekte von Humus (Bodenfruchtbarkeit, Erosionsschutz,...) genauso wichtig**

# Hintergrund: Klimaschutzprogramm 2030

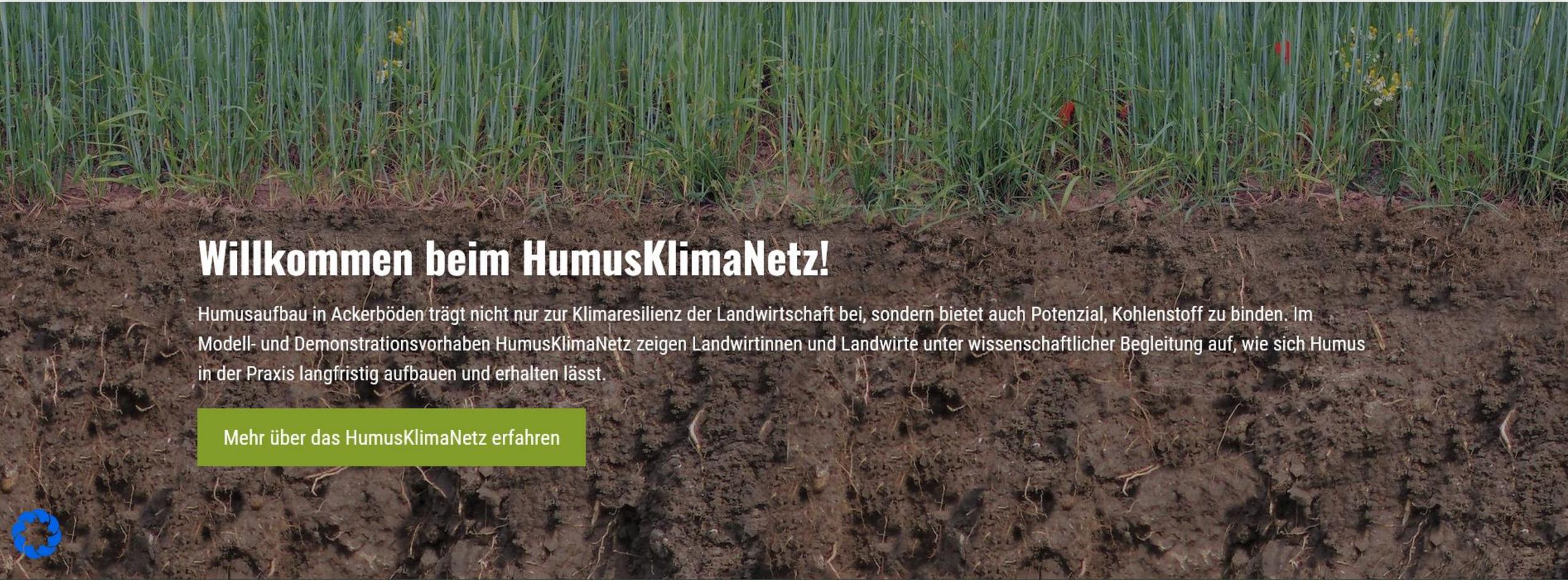
<b>3.4.5</b>	<b>Landwirtschaft</b>	<b>39</b>
3.4.5.1	Senkung der Stickstoffüberschüsse einschließlich Minderung der Ammoniakemissionen und gezielte Verminderung der Lachgasemissionen sowie Verbesserung der Stickstoffeffizienz	29
3.4.5.2	Stärkung der Vergärung von Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft und landwirtschaftlichen Reststoffen	30
3.4.5.3	Ausbau des Ökolandbaus	31, 62
3.4.5.4	Verringerung der Treibhausgasemissionen in der Tierhaltung	32
3.4.5.5	Energieeffizienz in der Landwirtschaft	33
<b>3.4.6</b>	<b>Sonstige Maßnahmen</b>	
3.4.6.1	Förderprogramm zur Ausweitung der Deponiebelüftung und Optimierung der Gasfassung	54, 55, 56
<b>3.4.7</b>	<b>Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft</b>	
3.4.7.1	Humuserhalt und -aufbau im Ackerland	34
3.4.7.2	Erhalt von Dauergrünland	35
3.4.7.3	Schutz von Moorböden einschließlich Reduzierung der Torfverwendung in Kultursubstraten	36
3.4.7.4	Erhalt und nachhaltige Bewirtschaftung der Wälder und Holzverwendung	37

[https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/\\_Landwirtschaft/Klimaschutz/Klimaschutzprogramm2030.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Landwirtschaft/Klimaschutz/Klimaschutzprogramm2030.pdf?__blob=publicationFile&v=3)

# Das Projekt HumusKlimaNetz

- Modell- und Demonstrationsvorhaben
- Laufzeit: 2022-2027/2031
- Gefördert durch BMEL; Projektträger BLE
- Beteiligte:
  - Projektleitung:
    -  **BÖLW**  
Bund Ökologische  
Lebensmittelwirtschaft
    - &
    -  **Deutscher  
Bauernverband**
  - Begleitforschung: **Thünen-Institut**
  - 150 Landwirtschaftliche **Betriebe**
  - Betriebsbegleiter





# Willkommen beim HumusKlimaNetz!

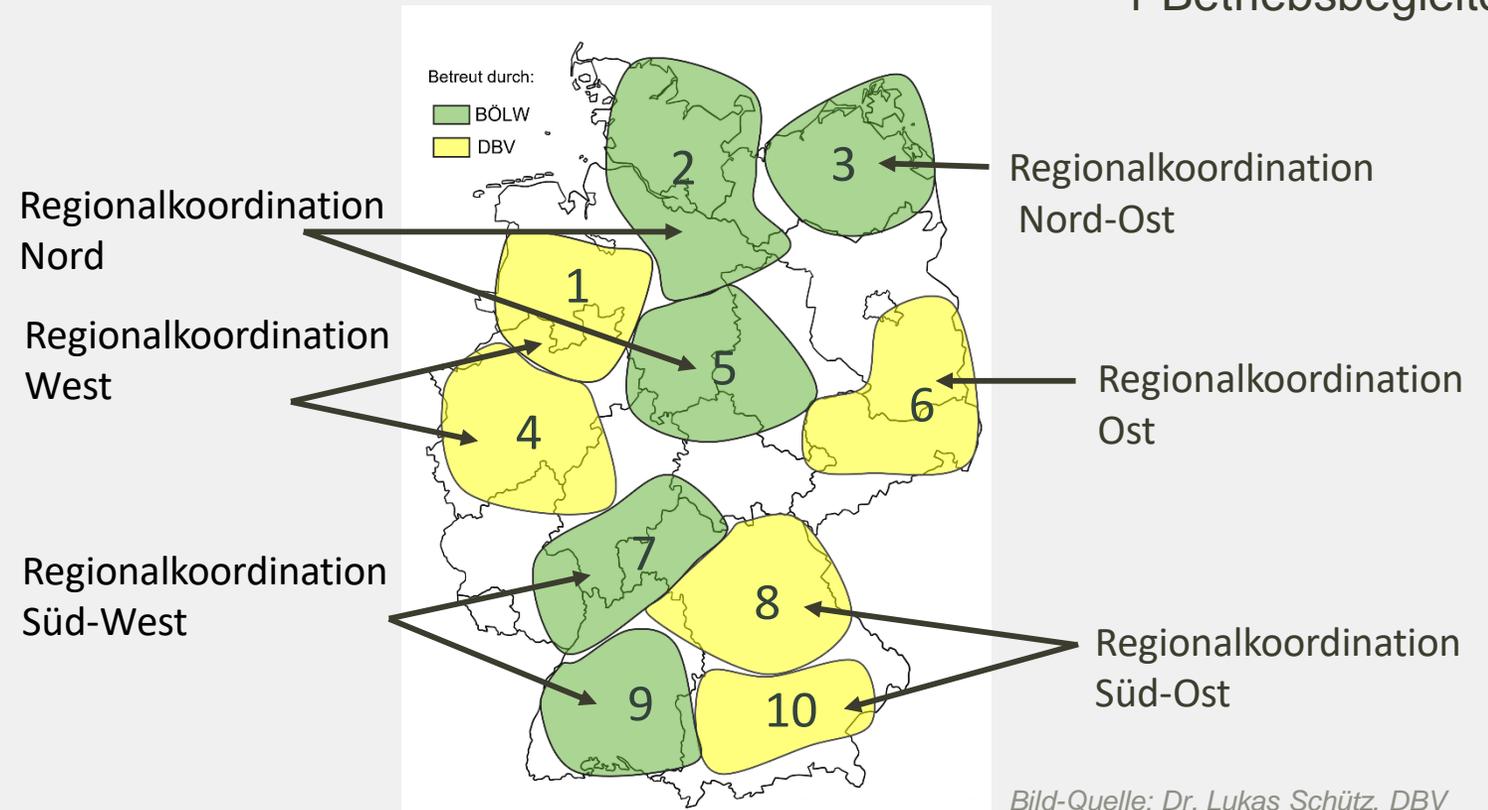
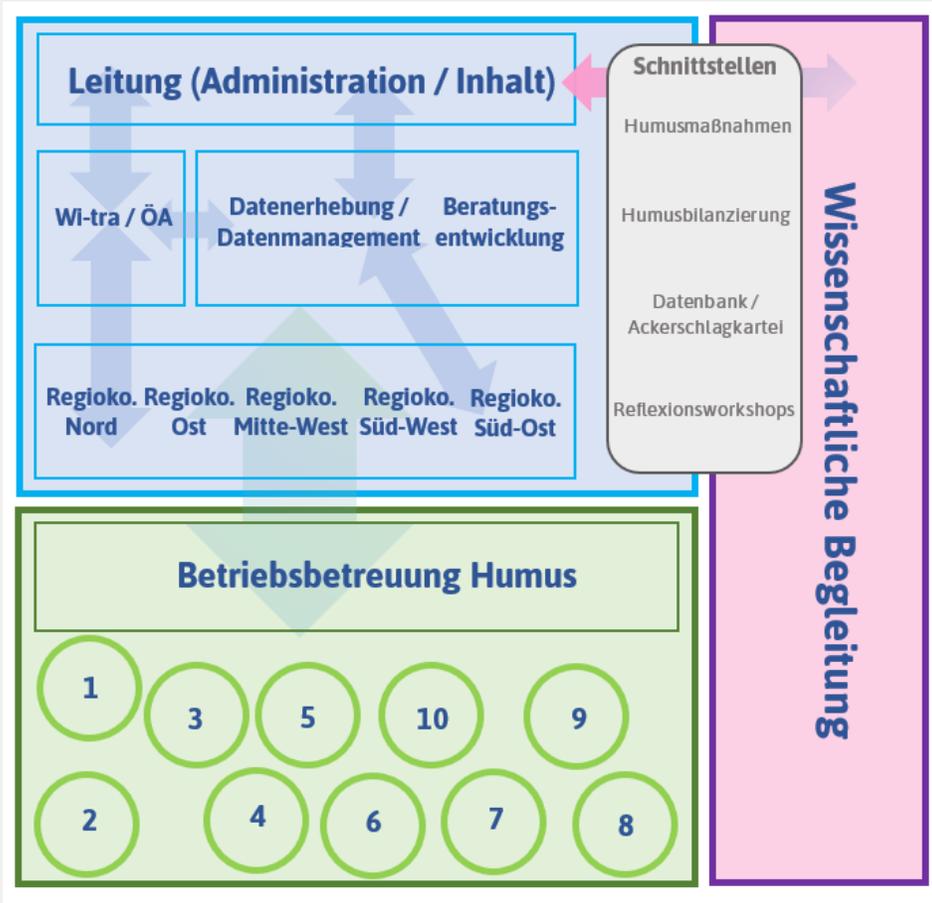
Humusaufbau in Ackerböden trägt nicht nur zur Klimaresilienz der Landwirtschaft bei, sondern bietet auch Potenzial, Kohlenstoff zu binden. Im Modell- und Demonstrationsvorhaben HumusKlimaNetz zeigen Landwirtinnen und Landwirte unter wissenschaftlicher Begleitung auf, wie sich Humus in der Praxis langfristig aufbauen und erhalten lässt.

Mehr über das HumusKlimaNetz erfahren



# Das Projekt HumusKlimaNetz

Je 15 Betriebe &  
1 Betriebsbegleiter



# Begleitforschung durch das Thünen-Team HumusKlimaNetz

- Stabsstelle Klima und Boden
- Thünen-Institut für Betriebswirtschaft
- Thünen-Institut für Agrarklimaschutz

<https://www.thuenen.de/de/institutsuebergreifende-projekte/humusklimanetz>



Dr. Lilli Schroeder



M.Sc. Konstantin Aiteew



Dr. Christoph Pahmeyer



M.Sc. Friedrich Wüstemann



Dr. Claudia Heidecke



Dr. Axel Don



Dr. Alexander Gocht



M.Sc. Hauke Tergast



Dr. Thomas De Witte

# Begleitforschung durch das Thünen-Team

- Betriebsauswahl unter wissenschaftlichen Kriterien
- Maßnahmenkatalog & Kompensationszahlungen entwickeln
- Betriebsindividuelle Einordnung der Bodenproben & Humusvorhersagen
- Maßnahmenkosten erheben & Benchmarking der Betriebe
- Synergien & Zielkonflikte identifizieren
- Meinung, Akzeptanz/Zufriedenheit zu Maßnahmen bewerten
- Carbon Farming diskutieren
- Betriebliche Klimabilanzen berechnen → Toolbox entwickeln
- Politikempfehlungen erarbeiten
- Evaluierung des Projektes

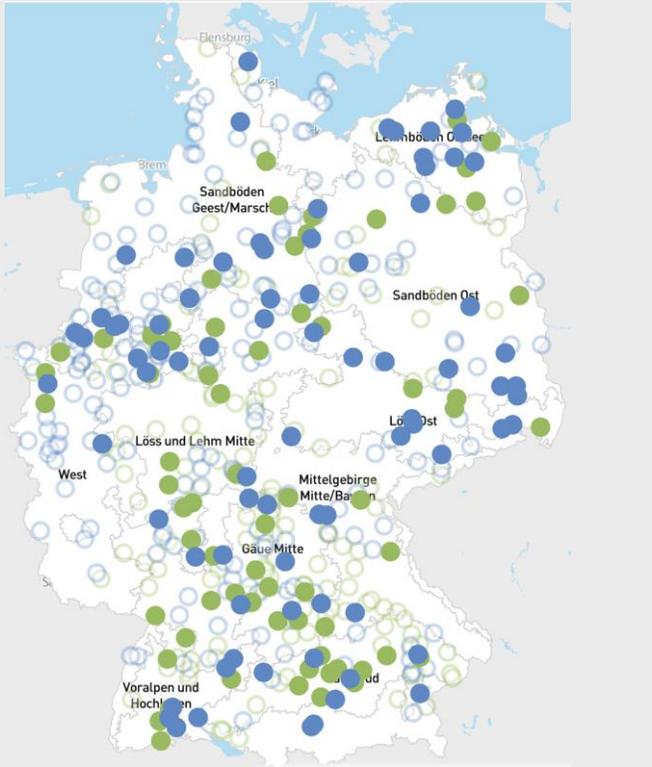
# Motivation im Projekt

- Auswertung von Projektergebnissen, Forschungsarbeiten zum Humus und Klimaschutz in der Landwirtschaft

Und noch viel mehr:

- Gemeinsam mit Landwirten Maßnahmen zum Humusaufbau für den Klimaschutz entwickeln und bewerten
- Mit der Praxis lernen
- Tools für die Praxis entwickeln, die wirklich angewendet werden
- Wissenschaftliche Erkenntnisse an die Praxis zurückspiegeln
- Politikempfehlungen geben

# Betriebsauswahl



- 150 konventionelle und ökologische Betriebe in 10 Regionen
- Auswahlkriterien – wichtige Einflussfaktoren auf Humusgehalt:
  - Regionale Abdeckung (Boden-Klima-Räume, zusammengefasst)
  - Bodenarten
  - Niederschlag
  - Ackerschlagkartei vorhanden
  - Betriebsform
  - Organischer Dünger



**Auswahl der Betriebe durch Optimierungsmodell**

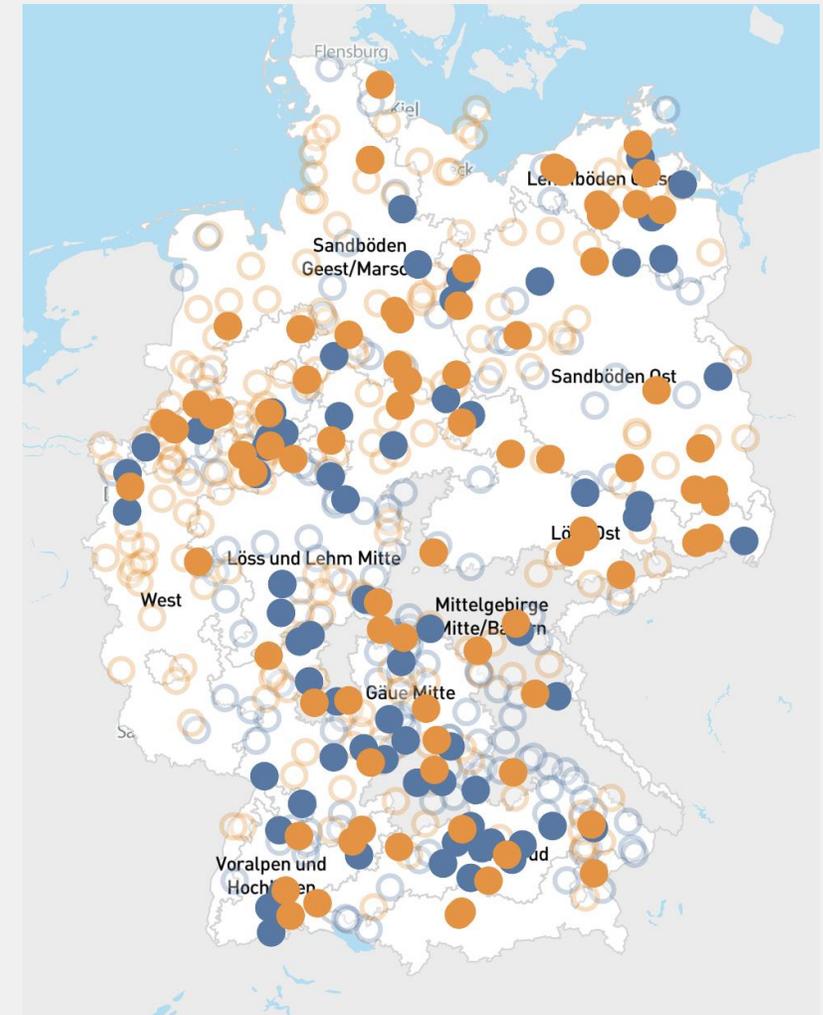
# Betriebsauswahl (2)

## Auswahltool:

- Das Modell sucht die optimale Auswahl an Betrieben, die die zuvor genannten Kriterien bestmöglich erfüllt.
- Falls ein Kriterium nicht erfüllt werden kann, minimiert das Optimierungsmodell die Abweichungen von dem betroffenen Zielkriterium

## Ergebnis:

Bestmögliche Repräsentativität von deutschen Ackerbaubetrieben in Deutschland



# Maßnahmenkatalog und -kompensationen

M.Sc. Friedrich Wüstemann und Thomas de Witte

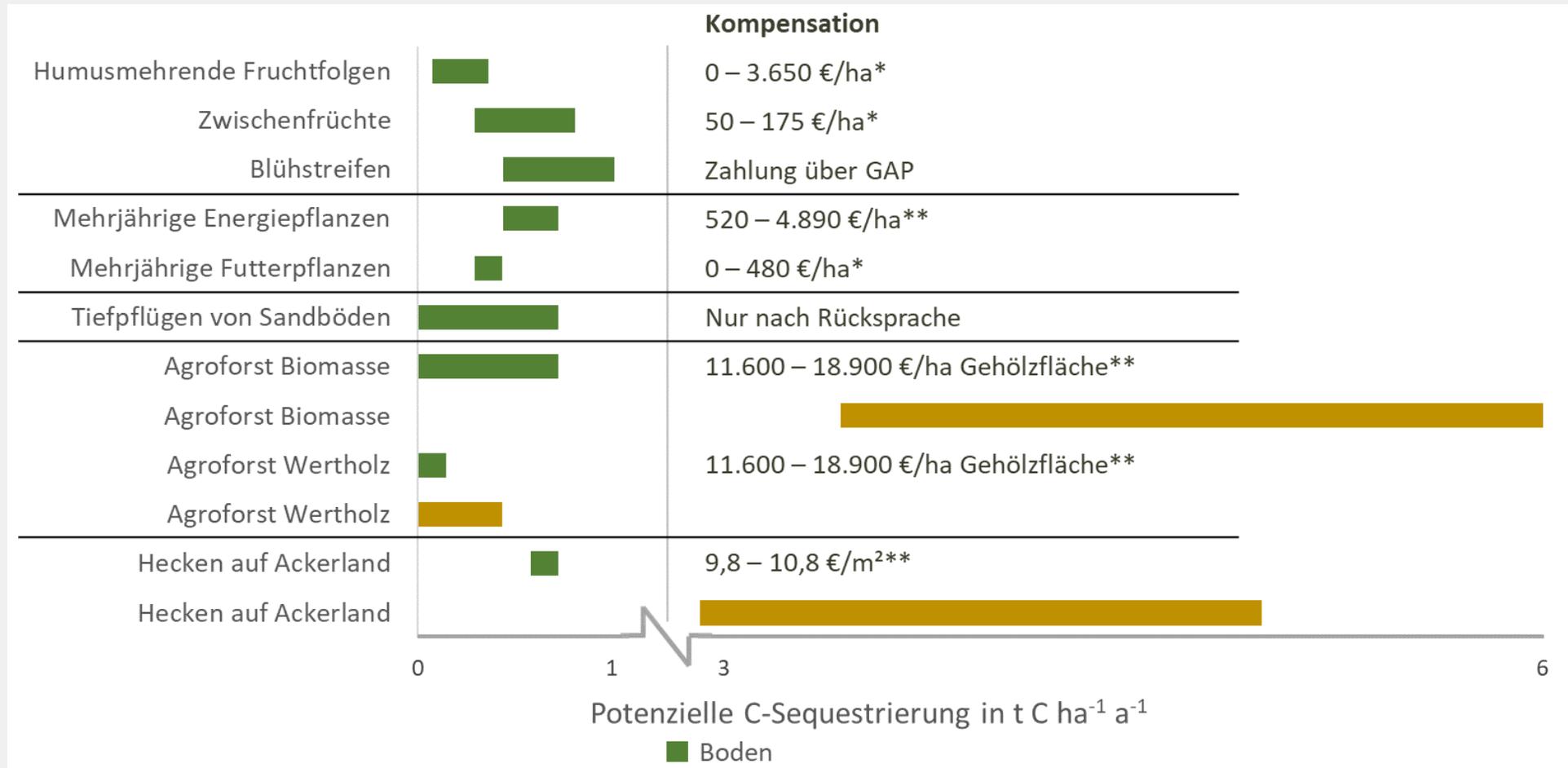
[https://www.thuenen.de/media/ti/Leitung\\_Zentralbereich\\_Stabsstellen/Stabsstellen\\_Klima\\_und\\_Boden/Projekte/Steckbriefe\\_Projektbericht\\_2023\\_06\\_02.pdf](https://www.thuenen.de/media/ti/Leitung_Zentralbereich_Stabsstellen/Stabsstellen_Klima_und_Boden/Projekte/Steckbriefe_Projektbericht_2023_06_02.pdf)



# Gestaltung der Maßnahmenanforderungen und -kompensationen

- Vergleichbar mit Agrar-Umweltmaßnahmen
  - Maßnahmenbeschreibung und grundsätzliche Bewirtschaftungsanforderungen (Flexibilität in der betriebsspezifischen Umsetzung)
  - Regionsspezifische Pauschalen
  - Tlw. mehrere Varianten je Maßnahme (Hintergrund: verschiedene Umsetzungsvarianten und unterschiedliche bisherige Bewirtschaftungspraktiken)
- Unterscheidung zwischen konventioneller und ökologischer Bewirtschaftung hinsichtlich der entstehenden Kosten
- Doppelförderungen sind ausgeschlossen – ggf. Reduktion der Projektkompensation

# Humusmehrende Maßnahmen



Weitere Maßnahme: Pflanzenkohle

Quelle: Wüstemann 2023

# Erfassung und Modellierung der Humuswirkung

M.Sc. Konstantin Aiteew und Axel Don, Thünen Institut

## Betriebsindividuelle Einordnung der Humusgehalte

- Bodenuntersuchungen auf Maßnahmen- und Kontrollflächen
- Quantifizierung der Humuswirkung

## Modellbasierte Humusbilanzierung

- Verwendung des etablierten Bodenkohlenstoffmodells RothC
- Integration im frei zugänglichen Webtool „HumusCheck“ (<https://humuscheck.thuenen.de/>)
- Erstellung betriebsindividueller Szenarien zum Humusaufbau
- Abschätzung der Synergieeffekte
- Integration in der Emissionsberichterstattung



**HUMUS ✓ CHECK**  
Humusgehalt Ihres Feldes prüfen

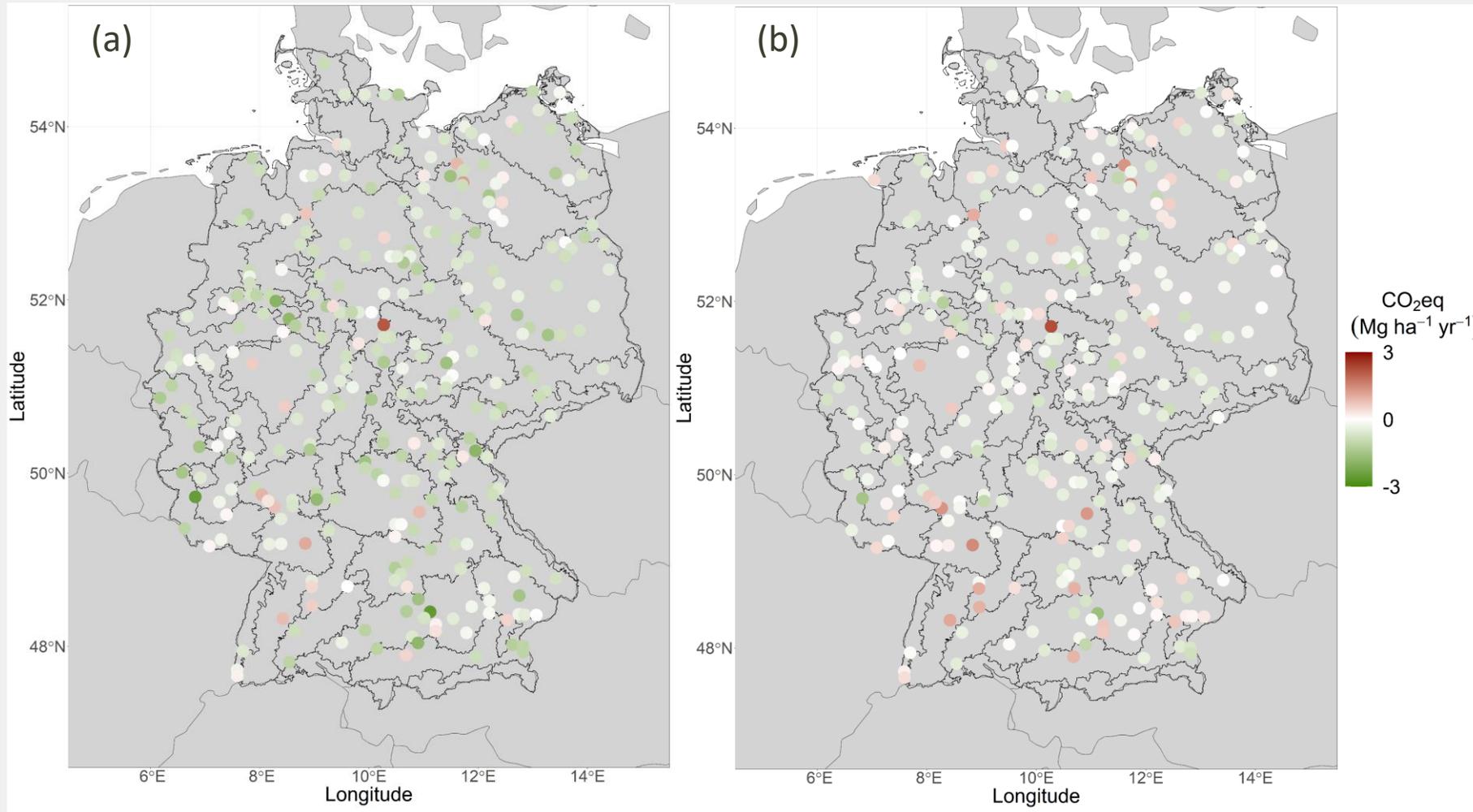


Sind meine Humusgehalte standorttypisch?  
Machen Sie den HumusCheck!

Mit HumusCheck können Sie eigene Humusmesswerte einordnen. Humus bezeichnet die gesamte abgestorbene organische Substanz des Bodens. Er besteht zu rund 58% aus Kohlenstoff. Der Humusgehalt wird anhand der Bestimmung des Gehalts an organischem Kohlenstoff in Böden ermittelt.

HumusCheck wurde basierend auf Daten der [Bodenzustandserhebung](#)



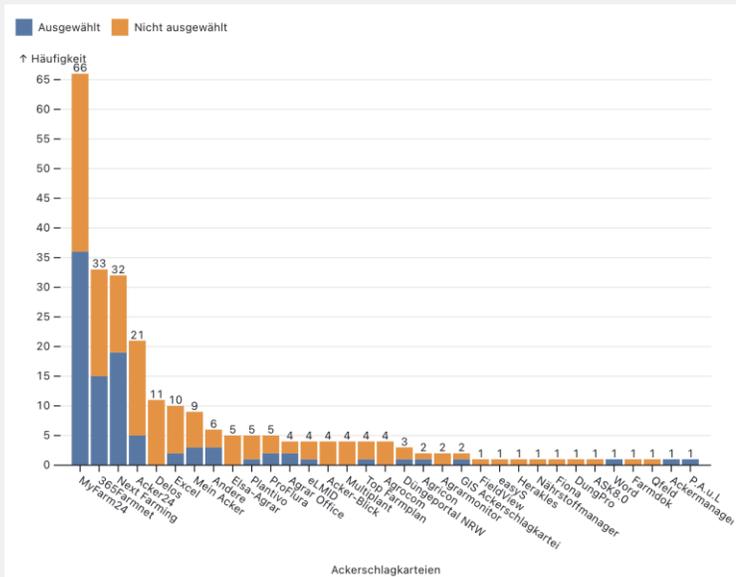


Räumliche Verteilung der Humusaufbaupotentiale für 300 Standorte in Deutschland für die Jahre 2020 bis 2050 unter dem Klimaszenario RCP8.5 (kaum bis wenig Klimaschutz). Dargestellt anhand der Szenarien „Marktfucht ökologisch“ (a) und „Marktfucht konventionell“ (b). Randlinien stellen die Länder- und BKR-Grenzen dar.

# Online-Anwendungen & THG Bilanz

Dr. Christoph Pahmeyer und Alexander Gocht, Thünen-Institut

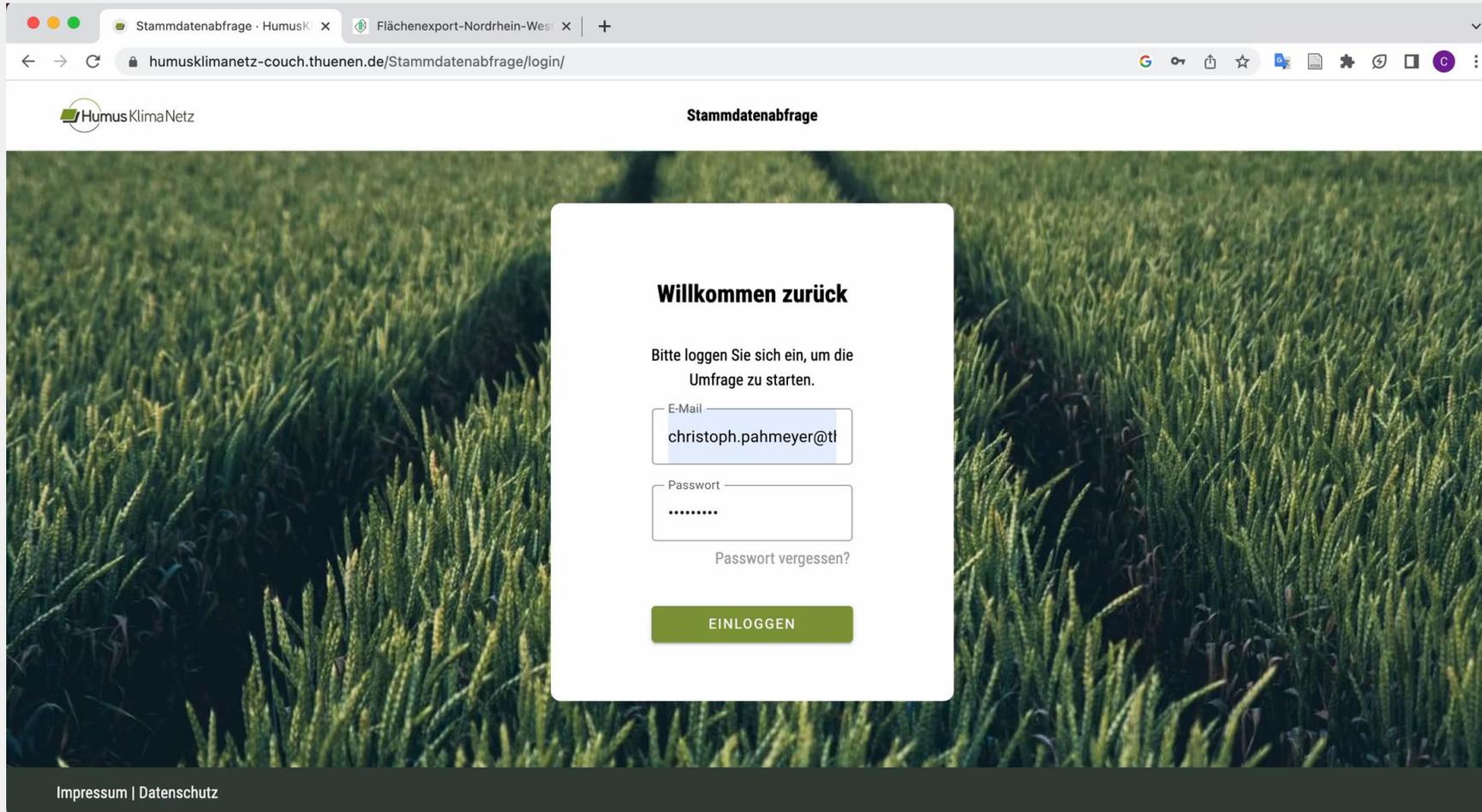
# Datenerfassung



- Ca. 60% der ausgewählten Betriebe nutzen eine digitale Ackerschlagkartei

- Erfassung verschiedener Datenbedarfe:
- Pflanzenbauliche und ökonomische Begleitforschung:
  - Stammdaten → erste Humus + Klimabilanz, Berücksichtigung Verlagerungseffekte
  - Schlagspezifische Managementinformationen → spezifische Kosten-Nutzen für Maßnahmen, Benchmarking
  - „User Research“ für geplantes Humus-Klima-Tool
- Sozioökonomische Begleitforschung → Fragen zur Projektevaluation
- Projektmanagement → Maßnahmenplanung
  - Kein fertiges Tool zur Erfassung vorhanden, außerdem möglichst Import aus vorhandenen Daten (Ackerschlagkartei + Invekos) → Entwicklung eines Tools zur Datenerfassung: „Stammdatenabfrage“

# Datenerfassung – Stammdatenabfrage



The screenshot shows a web browser window with two tabs: 'Stammdatenabfrage - HumusK...' and 'Flächenexport-Nordrhein-Wes...'. The address bar shows the URL 'humusklimanetz-couch.thuenen.de/Stammdatenabfrage/login/'. The page header includes the 'HumusKlimaNetz' logo and the title 'Stammdatenabfrage'. The main content area features a background image of a green field with a white login form overlay. The form contains the following elements:

- Willkommen zurück**
- Bitte loggen Sie sich ein, um die Umfrage zu starten.
- E-Mail input field containing 'christoph.pahmeyer@tl'
- Passwort input field containing '\*\*\*\*\*'
- [Passwort vergessen?](#)
- EINLOGGEN** button

The footer of the page contains the text 'Impressum | Datenschutz'.

# Stammdatenabfrage

Hallo,  
**Claudia Heideke**  
Schön, dass Sie dabei sind.

Abmelden

Seiten

- 1. **Anleitung**
- 2. Wünsche & Erwartungen
- 3. Betriebsprofildaten
- 4. Schläge 2021/2022
- 5. Deckungsbeiträge
- 6. Bodenbearbeitung
- 7. Humuszertifikate
- 8. Fachliche Beratung

Stammdatenabfrage

Daten sind gespeichert

## Herzlich Willkommen beim HumusKlimaNetz!



Wir freuen uns, dass Sie dabei sind! Im Rahmen des Projektes möchten wir zusammen mit Ihnen herausfinden, wie wirkungsvoll die verschiedenen Humusmaßnahmen sind, wie sie sich in den Betrieb integrieren lassen und wie die Kosten tatsächlich für Ihren Betrieb aussehen.

Da wir noch am Anfang des Projektes stehen und nur unzureichende Daten zu diesen Fragen vorliegen, werden wir Modelle nutzen, um abschätzen zu können, wie diese Effekte auf Ihrem Betrieb aussehen könnten. **Dafür benötigen wir Ihre Unterstützung!**

Die Stammdatenabfrage ist dafür der erste Schritt. Sie dauert zwischen 60-120 Minuten und ist u.a. wichtig, um die Modellierung zu ermöglichen und später auch Humus- und Klimabilanzen zu berechnen. Bei weiteren Fragen können Sie sich gerne an uns wenden.

# Stammdatenabfrage

**Hallo, Claudia Heideke**  
Schön, dass Sie dabei sind.

Abmelden

Seiten

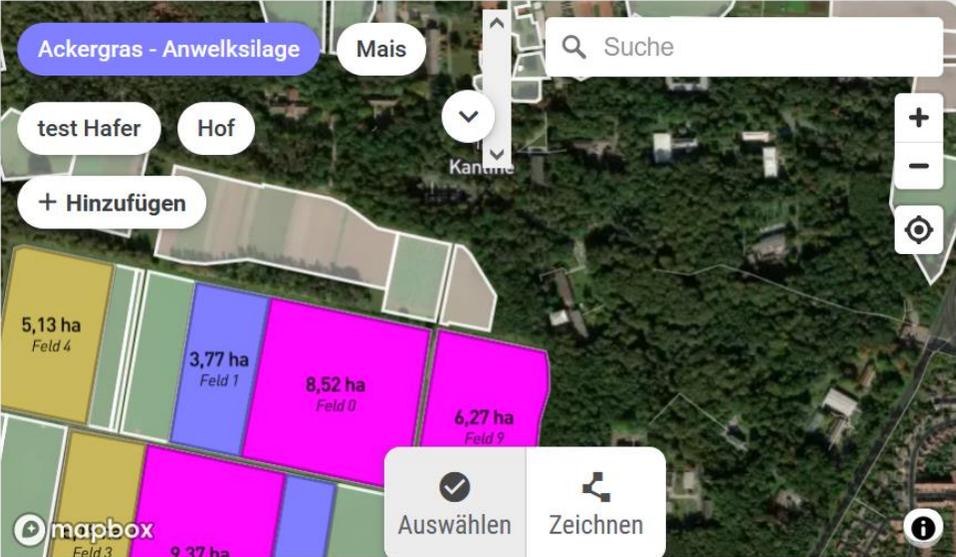
- 1. Anleitung
- 2. Wünsche & Erwartungen
- 3. Betriebsprofilaten
- 4. Schläge 2021/2022
- 5. Deckungsbeiträge
- 6. Bodenbearbeitung
- 7. Humuszertifikate
- 8. Fachliche Beratung

☰ HumusKlimaNetz
**Stammdatenabfrage**
Daten sind gespeichert

**16 Schläge** 111,3 ha

■ **Ackergras - Anwelksilage** 16,9 ha

Feld 1	3,8 ha
Feld 2	3,4 ha
Feld 14	2,3 ha
Feld 15	3,9 ha



ZURÜCK
WEITER

13.03.2023

23

# Stammdatenabfrage

Hallo,  
Claudia Heideke

Schön, dass Sie dabei sind.

3. Betriebsprofildaten

4. Schläge 2021/2022

5. Deckungsbeiträge

6. Bodenbearbeitung

7. Humuszertifikate

8. Fachliche Beratung

9. Praxisversuche

10. Humumehrende Maßnah...

11. Beobachtungen zu Hum...

12. Klimatische Bedingungen



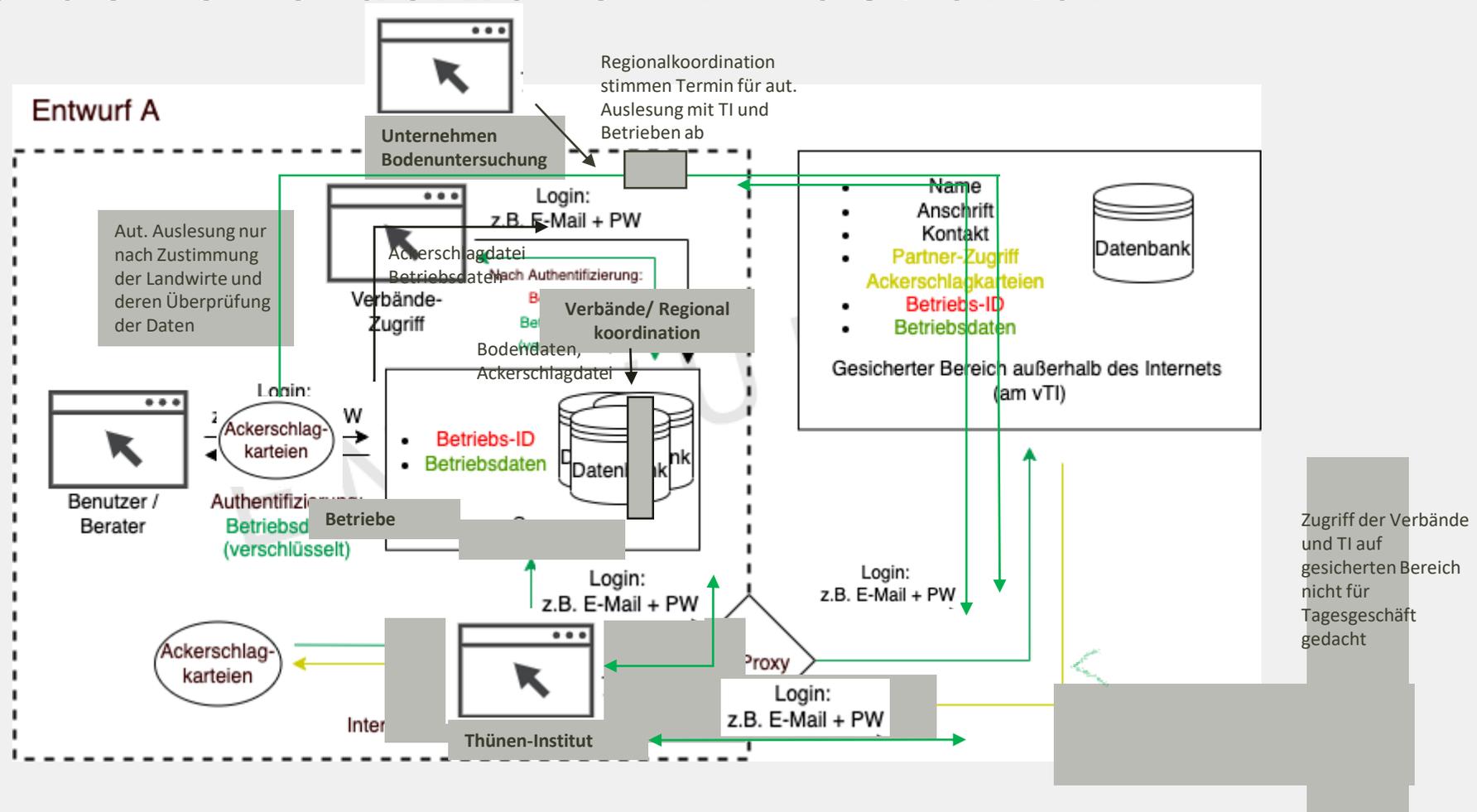
### Arbeitstiefe der Bodenbearbeitungsgeräte

Bitte passen Sie die Arbeitsgänge und -tiefen für Ihre Bodenbearbeitungsgeräte an. Diese Angaben werden zur Kalibrierung unserer Humus-Modelle benötigt.

ALLES ZURÜCKSETZEN

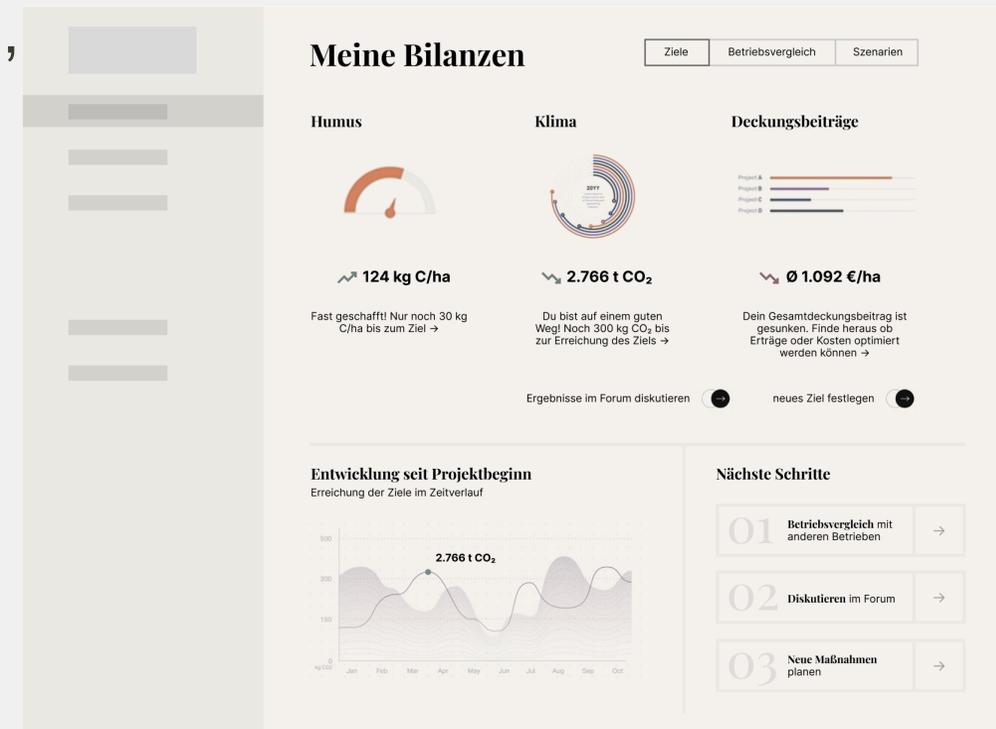
Name	Arbeitstiefe (cm)
Pflügen mit Drehpflug	<input type="range" value="30"/> 30  
Säen mit Kreiselegge und Sämaschine	<input type="range" value="5"/> 5  
Walzen Saatbett oder Ansaat	<input type="range" value="5"/> 5  
Stoppelbearbeitung, flach, schräg (30°)	<input type="range" value="10"/> 10  

# Aufbau der erforderlichen Infrastruktur



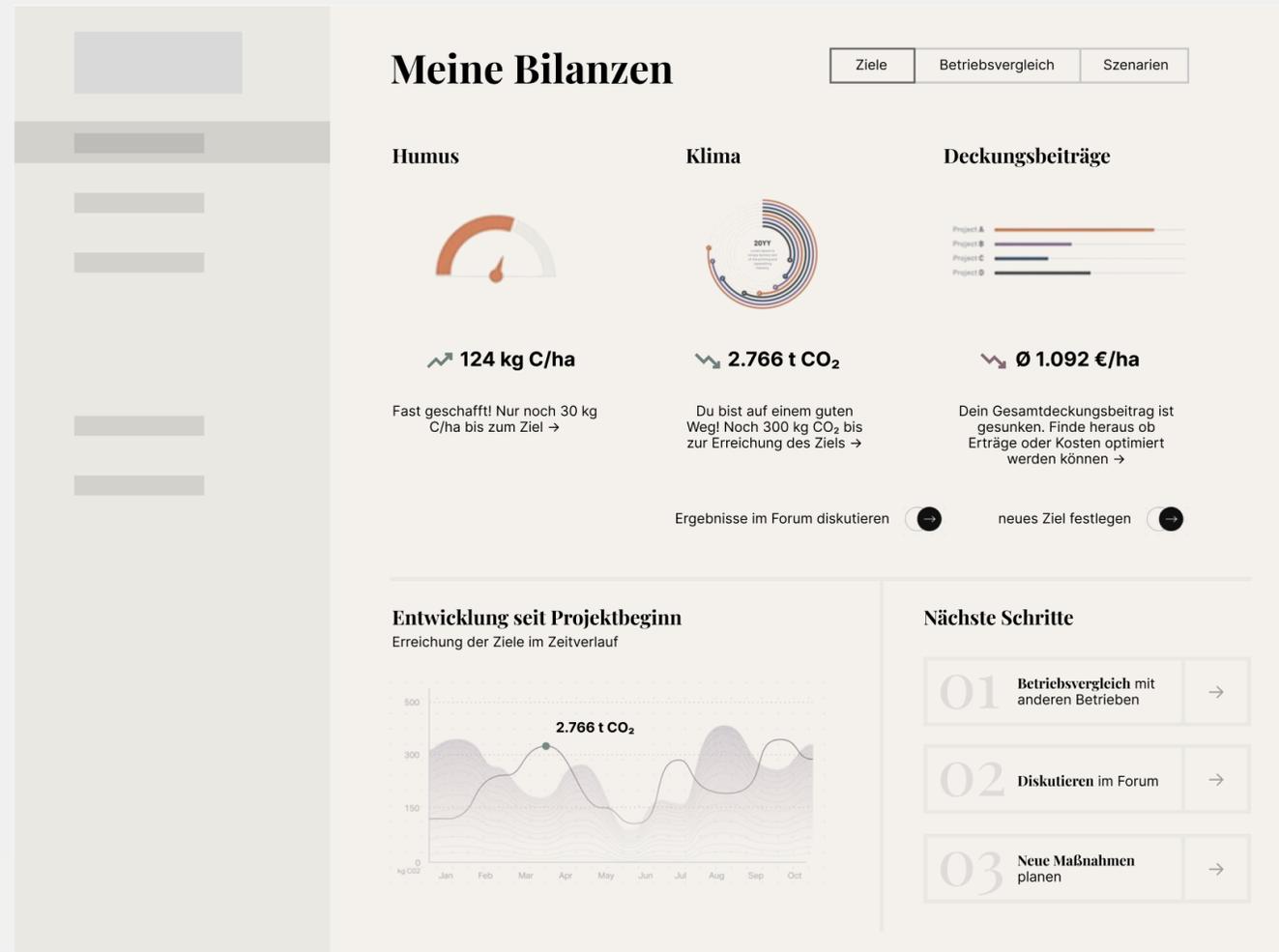
# Vision: Das wollen wir in den nächsten Jahren erreichen:

- Online-Anwendung vereint **Humusbilanzen, Klimabilanzen** und **Deckungsbeiträge**
- Anwendung wird **gemeinsam mit Betrieben entwickelt** → Stammdatenabfrage
- Stammdaten helfen uns Humus- und Klimamodelle zu kalibrieren



Entwurf für HumusKlimaNetz Online-Anwendung (vorläufig)

# Vision: Das wollen wir in den nächsten Jahren erreichen:



# Vielen Dank!

Weitere Infos unter

[www.humusklimanetz.de](http://www.humusklimanetz.de)

und hier vor Ort bei Lukas Schütz, Zaur Jumshudzade, Christoph Pahmeyer und Claudia Heidecke