



Hochschule für  
Wirtschaft und Umwelt  
Nürtingen-Geislingen

Ökologische und ökonomische Bewertung des Gemengeanbaus von Mais (*Zea mays* L.) mit Stangenbohnen (*Phaseolus vulgaris* L.) unter besonderer Berücksichtigung der Auswirkungen auf Stickstoffbilanz und Biodiversität

M. Sc. Daniel Villwock  
Institut für Angewandte Agrarforschung  
Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen

www.hfwu.de

## Über das Projekt

- **Förderung:** Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
- **Trägerschaft:** Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe e.V.
- **Laufzeit:** 02/2019 – 01/2022 (3 Jahre)




Hochschule für  
Wirtschaft und Umwelt  
Nürtingen-Geislingen

2 | Daniel Villwock

www.hfwu.de

## Forschungsfrage

- Kann der **Gemengeanbau** von Mais (*Zea mays* L.) mit Stangenbohnen (*Phaseolus vulgaris* L.) die **Umweltbilanz** des Maisanbaus verbessern, ohne die **Wirtschaftlichkeit und Produktivität** wesentlich zu reduzieren?



Conny Hüber (HfWU Nürtingen)

## Fragen & Methoden zur Ökologie

- Welche Auswirkungen hat der **Gemengeanbau** auf...
  - ...die **Stickstoffbilanz** des Maisanbaus?
    - Berechnung von N-Bilanzen und Abschätzung von N-Verlusten
  - ...die **Biodiversität** in der Agrarlandschaft?
    - Erhebung des Bruterfolgs von Feldvögeln und deren Nahrungsgrundlagen wie Wildkräuter und Insekten
  - ...die **Erosion** des Bodens?
    - Erhebung des Bodenbedeckungsgrades und der Abschwemmung

## Fragen & Methoden zur Ökonomie

- Welche Auswirkungen hat der **Gemengeanbau** auf...
  - ...die **Marktleistung** des Maisanbaus?
    - Bestimmung von Höhe und Qualität der Mischerträge
  - ...die **betriebswirtschaftlichen Kosten** des Maisanbaus?
    - Berechnung der variablen und fixen Maschinenkosten sowie des Arbeitszeitbedarfs
  - ...die **gesellschaftlichen Leistungen und Kosten**?
    - Ökobilanzierung zur Quantifizierung weiterer Umweltwirkungen
    - Wirtschaftliche Bewertung aller erhobenen Umweltwirkungen
    - Ermittlung eines flächenbezogenen ökologischen Mehrwerts im Hinblick auf eine Anerkennung als Agrarumweltmaßnahme

## Exaktversuche - Standorte

- Zwei Standorten mit unterschiedlicher N-Nachlieferung
  - Hofgut Tachenhausen (BW)
  - Haus Düsse (NRW)



HFWU Nürtingen

## Exaktversuche - Versuchsdesign



- Zweifaktorielle, randomisierte Blockanlage
- Faktor **Anbausystem**:
  - 1. Gemenge Mais-Stangenbohnen
  - 2. Gemenge Mais-Kapuzinerkresse
  - 3. Reinanbau Mais
- Faktor **Düngewirkung**
  - 1. keine Düngung
  - 2. 40 % der Düngemenge gemäß Empfehlung DüV
  - 3. 100 % der Düngemenge gemäß Empfehlung DüV
- 9 Varianten \* 4 Wiederholungen = 36 Parzellen

## Exaktversuche - Prüfmerkmale



- $N_{\min}$ -Gehalte im Boden (0-30, 30-60, 60-90 cm Tiefe)
  - 1. Zu Vegetationsbeginn (vor Aussaat zur Düngemittelberechnung)
  - 2. Zur Ernte
  - 3. Zu Vegetationsende (Restmenge im Herbst)
- Trockenmasseerträge der Gemengepartner
- Ertragsanteile der Gemengepartner (kurz vor Ernte)
- N-Gehalte in der oberirdischen Biomasse der Gemengepartner
- Erträge und N-Gehalte der Folgefrucht Winterweizen (Stroh und Korn)

## Exaktversuche - erste Ergebnisse



- Pflanzenentwicklung

Mais Reinanbau



Khaliun Sukhbaatar (HIWU Nürtingen)

Mais-Stangenbohne



Khaliun Sukhbaatar (HIWU Nürtingen)


Mais-Kapuzinerkresse



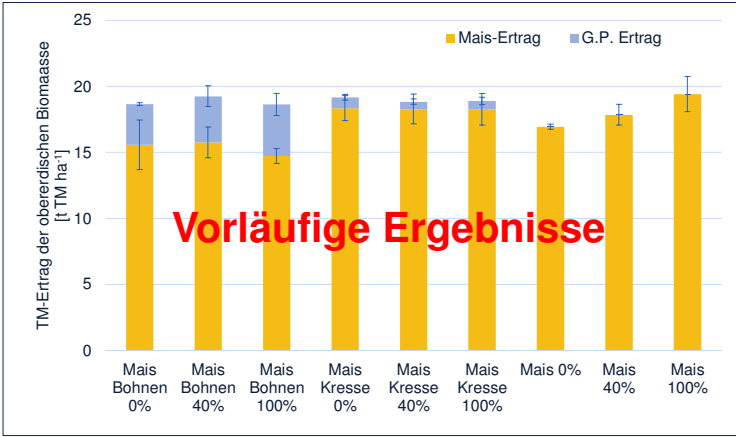
Khaliun Sukhbaatar (HIWU Nürtingen)

9 | Daniel Villwock
www.hfwu.de

## Exaktversuche - erste Ergebnisse



- Erträge (Tachenhausen, 2019)



10 | Daniel Villwock
www.hfwu.de

## Biodiversität - Fragestellung

- **Nistmöglichkeiten** (Deckung, Schutz) und **Nahrungsangebot** (Sämereien von Wildkräutern und Bodenarthropoden) sind entscheidende Faktoren für **Bruterfolg von Feldvögeln**
- Verfügbarkeit o.g. Ressourcen im Mais-Reinbau gering
  - Bruterfolg im Mais-Reinbau gering
- Bereitstellung o.g. Ressourcen durch Gemengeanbau möglich?
  - Bruterfolg im Gemengeanbau erhöht?

## Biodiversität - Methoden

- Anlage von großen Demoflächen
  - 10 Paare aus Probe- (M-B) und Kontrollfläche (M), je 1 ha
- Erfassung Bruterfolg von Feldvögeln
  - Beobachtung & Begehung
- Erfassung Bodenarthropoden
  - Bodenfallen & Linienbonitur
- Erfassung Segetalflora
  - Linienbonitur



Büro Dzięwiaty + Bernardy

## Biodiversität - erste Ergebnisse



- Erfassung Bruterfolg von Feldvögeln

(M-B)

(M)

Zusammenfassung der Brutvogelergebnisse

Probefläche	Brutnachweis	Brutverdacht
Feldlerche	3	3
Heidelerche		1
Wiesenschafstelze	2	2
<b>Summe:</b>	<b>5</b>	<b>6</b>

Kontrollfläche	Brutnachweis	Brutverdacht
Feldlerche	4	5
Wiesenschafstelze	0	2
Kiebitz	1	
<b>Summe:</b>	<b>5</b>	<b>7</b>




Vorläufige Ergebnisse

Büro Dziewiaty + Bernady

13 | Daniel Villwock
www.hfwu.de

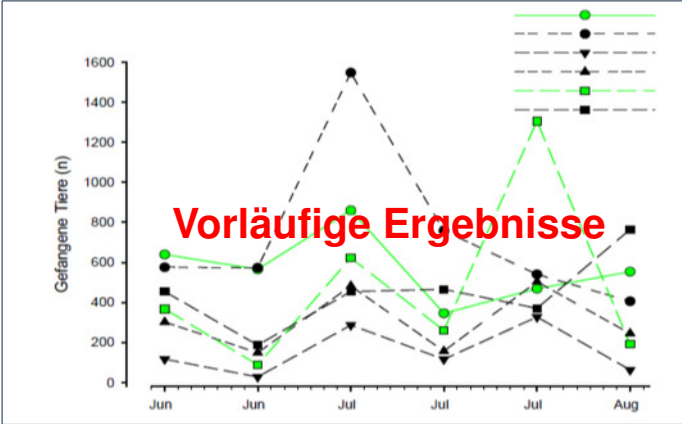
## Biodiversität - erste Ergebnisse



- Erfassung Bodenarthropoden

(M-B)

(M)



Vorläufige Ergebnisse

Dr. Thomas Thieme (BTL)

14 | Daniel Villwock
www.hfwu.de



**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!**

M. Sc. Daniel Villwock  
Institut für Angewandte Agrarforschung  
Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen

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