



made**by**made

## Insektenfraß als Dünger im Gemüsebau

Fachtag ökologischer Gemüsebau  
2. Dezember 2021





## AUF EINEN BLICK

- **Industrieller Insektenzüchter** der Schwarzen Soldatenfliege (BSF)
- Produzent hochwertiger **Tier- und Pflanzennahrung**
- Basierend auf einem modularen Schiffscontainer-System mit selbst entwickelter Technologie
- Aktuelle Produktion auf 2500 m<sup>2</sup>
- Proof of Concept zu 100% erreicht

# TEAM MADEBYMADE



**Kai Hempel**

**Geschäftsführer**

- Betriebswirt
- Praktische Erfahrung in Marketing und Handel
- Verantwortlichkeiten: Finanzen & Controlling, Marketing & Verkauf, Personalwesen



**Dr. Jonas Finck**

**Geschäftsführer**

- Promovierter Biologe
- Zahlreiche Erfahrungen in der Insektenzucht
- Experte auf dem Gebiet der Verhaltensforschung von Insekten
- Verantwortlichkeiten: R&D, Aufzucht, technische Umsetzung, Qualitätsmanagement



**Mathias Arndt**

**Controlling**



**Yannik Weinreis**

**Business Development**



**Charlott Ochsenfahrt**

**Assistenz der  
Geschäftsführung**



**Dennis Höfling**

**Produktionsleitung**



**Dr. Justus von  
Sonntag**

**Automatisierung**

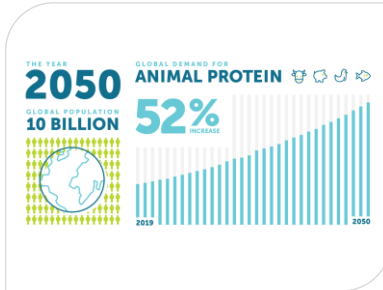


# DAS PROBLEM

## Globale Herausforderungen



**0.9 Mrd Tonnen**  
organische Reststoffe<sup>1</sup>



**Steigende Nachfrage**  
an tierischem Eiweiß<sup>2</sup>



**Landnutzungs-**  
**änderungen**

## Unser Beitrag



**Aufwertung von**  
**organischen**  
**Reststoffen** in  
hochwertige Tier- und  
Pflanzennahrung



**Effiziente Nutzung**  
von natürlichen  
Ressourcen

Source: <sup>1</sup>2.0bn tonnes of waste globally multiplied by 44% food and green as per What a Waste: An Updated Look into the Future of Solid Waste Management, World Bank, 20 September 2018; <sup>2</sup>BAP Aquaculture. (2019);

# WARUM INSEKTEN

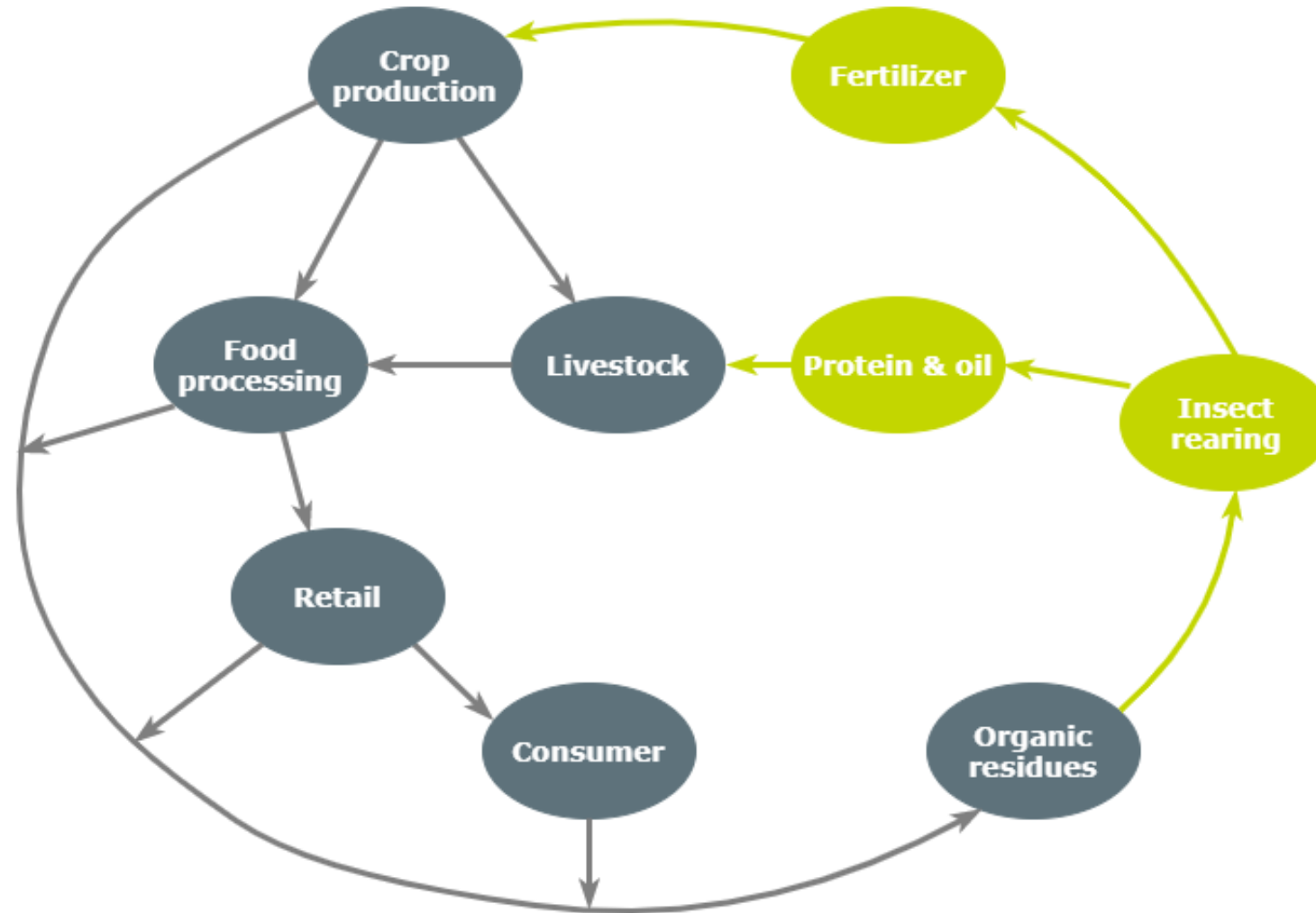


Quelle: madebymade

## Insekten

- ✓ Aufwertung von organischen Reststoffen
- ✓ Hohe Widerstandfähigkeit
- ✓ Nachhaltige Produktion
- ✓ Förderung der Kreislaufwirtschaft
- ✓ Gute Futtermittelverwertung

# REGIONALE KREISLAUFWIRTSCHAFT



# UNSERE NACHHALTIGEN PRODUKTE MADE IN GERMANY



**Lebendlarven**



**Trockenlarven**



**Proteinmehl**



**Insektenfett**



**Insektendünger**



**Chitin**

Hinweis: Alle Fotos wurden durch madebymade aufgenommen.

# PRODUKTDATENBLATT

Analytischer Befund:	in OS	in TS
Trockensubstanz	> 65 %	100 %
Organische Substanz	> 55 %	> 85 %
Stickstoff ges.	20 kg / t	30.8 kg / t
Ammonium-Stickstoff (NH <sub>4</sub> -N)	5 kg / t	7.7 kg / t
pH-Wert	6.9	
Kohlenstoff-Stickstoff-Verhältnis		13:1 (C:N)
Phosphor	8 kg / t	12.3 kg / t
Phosphoroxid (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	15 kg / t	23.1 kg / t
Kalium	25 kg / t	38.5 kg / t
Kaliumoxid (K <sub>2</sub> O)	30 kg / t	46.2 kg / t
Magnesium	2.5 kg / t	3.8 kg / t
Magnesiumoxid (MgO)	4 kg / t	6.2 kg / t
Schwefel	3 kg / t	4.6 kg / t
Schwefelsulfat (SO <sub>4</sub> )	10 kg / t	15.4 kg / t

## Anwendungsmöglichkeiten





# UNSER INSEKTENDÜNGER



Quelle: Eigene Aufnahme

## Eigenschaften:

- ✓ Quelle für organischen N, P, und K
- ✓ Hoher Organikgehalt
- ✓ Enthält von Natur aus Chitin
- ✓ Umweltfreundliche Produktionsweise

## Effekte:

- ✓ Ausgeglichene NPK Düngung mit konstanter Nährstofffreigabe
- ✓ Verbesserte Bodenstruktur- und Fruchtbarkeit durch Humusaufbau
- ✓ Stimulation von gutartigem Bodenleben und Stärkung der Widerstandsfähigkeit von Pflanzen und Böden

## Wissenschaftliche Studien:

- ✓ Höherer Ertrag von Frühlingszwiebeln und verbesserte Anbaubedingungen im Vergleich zu handelsüblichem NPK-Dünger<sup>1</sup>
- ✓ Induziert Krankheitsresistenz bei Nutzpflanzen<sup>2</sup>
- ✓ Signifikant erhöhtes Wachstum von Salat und reduziertes Überleben von menschlichen Krankheitserregern<sup>3</sup>



Quelle: Eigene Aufnahme

Quellen:

<sup>1</sup> Devic, E. 2016. Assessing insect-based products as feed ingredients for aquaculture

<sup>2</sup> Quilliam et al. 2020. Integrating insect frass biofertilisers into sustainable periurban agro-food systems

<sup>3</sup> Debode et al. 2016. Chitin mixed in potting soil alters lettuce growth, the survival of zoonotic bacteria on the leaves

# WEITERE EINDRÜCKE

## Brokkoli, Kohlrabi, Steckzwiebeln



Quelle: Eigene Aufnahme

## Himbeeren



Quelle: Eigene Aufnahme



# WEITERE EINDRÜCKE

## Kohlrabi



Quelle: Eigene Aufnahme

## Kartoffeln



Quelle: Eigene Aufnahme



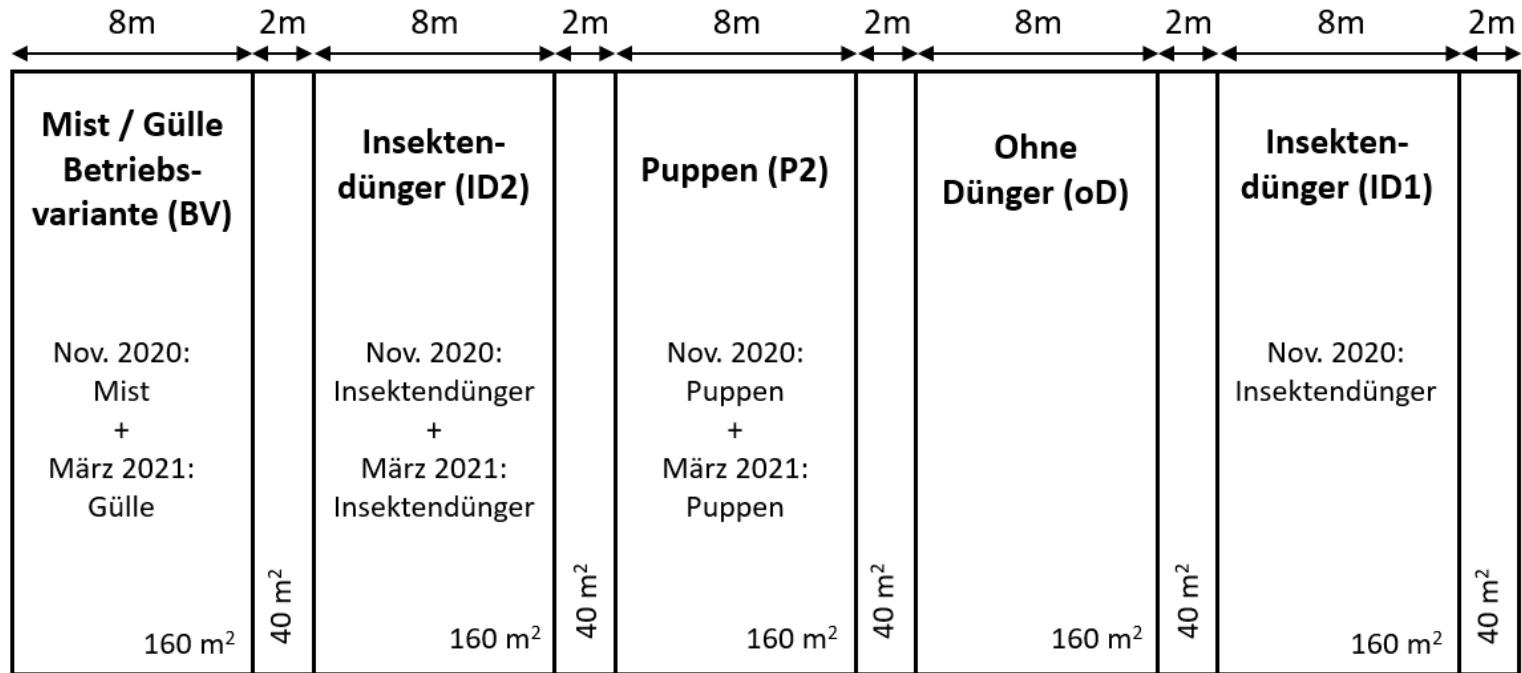
# FELDTEST: FUTTERMAIS





# VERSUCHSAUFBAU

Feldaufteilung



Auf jeder Parzelle wurden 10,8 kg anrechenbarer Stickstoff ausgebracht, bei 2 Gaben entsprechend der Betriebsvariante 2,8 kg im November 2020 und 8 kg im März 2021.

Annahmen über anrechenbare N-Anteile:

Mist, Insektendünger, Puppen: 25%; Gülle: 50%

Zeitplan

Zeit	Aktion
Nov. 2020	Ausbringung Mist, Insektendünger, Puppenschalen
Ende Nov. 2020	Versuchsfläche flach und tief bearbeiten
März 2021	Ausbringung Gülle
Mitte April 2021	Aussaat Mais + Diamantphosphat (=DAP) – Unterfußdüngung
September 2021	Auswertung (Auswiegen von Pflanzen und Kolben, jeweils 15 Pflanzen der mittleren Versuchsreihe)

# VERSUCHSDURCHFÜHRUNG (NOV. 2020)



Hinweis: Alle Fotos wurden durch madebymade aufgenommen.



# VERSUCHSDURCHFÜHRUNG (MRZ. 2021)



Quelle: Eigene Aufnahme



Quelle: Eigene Aufnahme



# FELDBESICHTIGUNG (JUL. 2021)



Insektendünger

Mist-Gülle-Betriebsvariante

Quelle: Eigene Aufnahme



# FELDBESICHTIGUNG (JUL. 2021)



Quelle: Eigene Aufnahme



Quelle: Eigene Aufnahme



# VERSUCHSAUSWERTUNG (SEP. 2021)



Quelle: Eigene Aufnahme



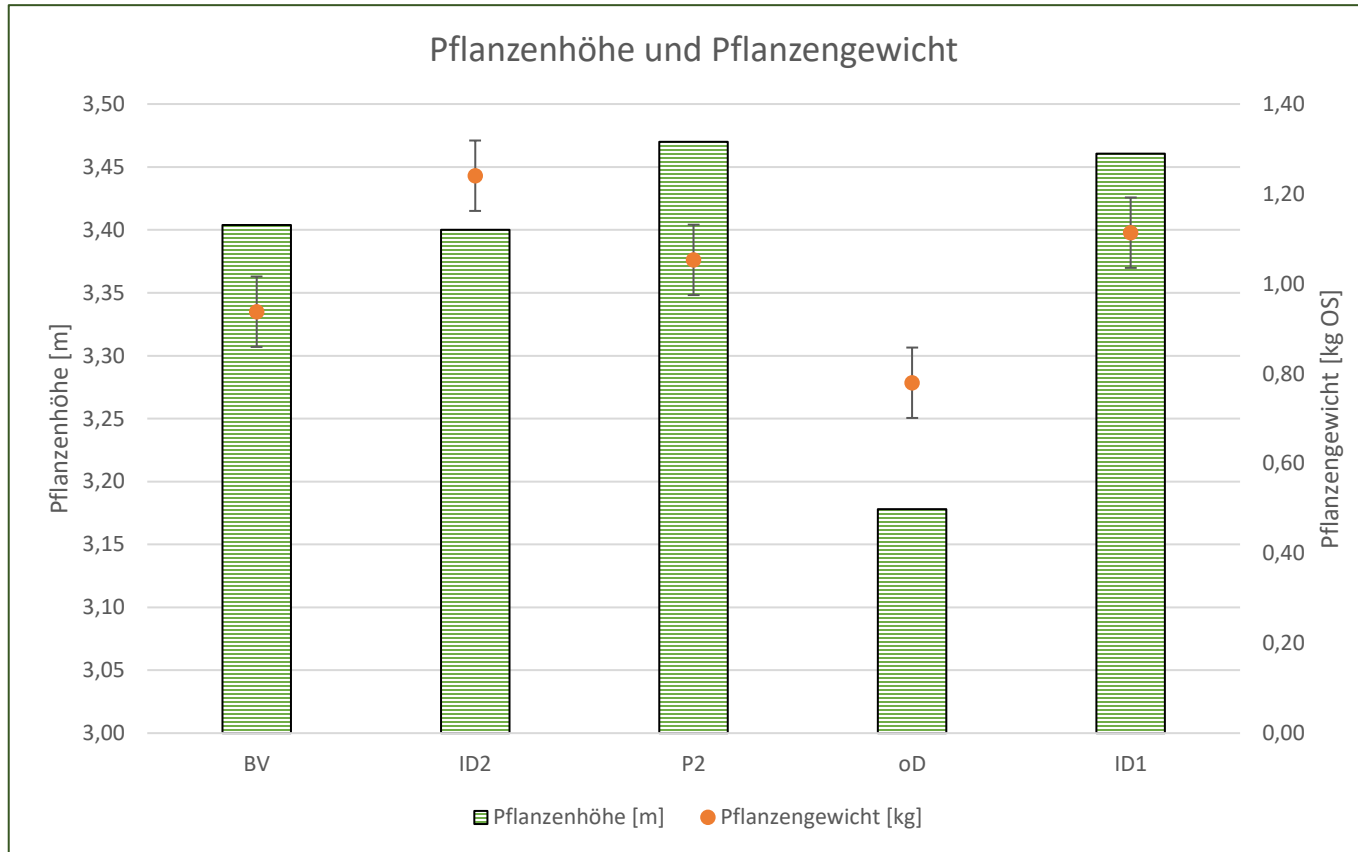
Quelle: Eigene Aufnahme



Quelle: Eigene Aufnahme

# VERSUCHSAUSWERTUNG (SEP. 2021)

## PFLANZENANALYSE



### Beobachtungen:

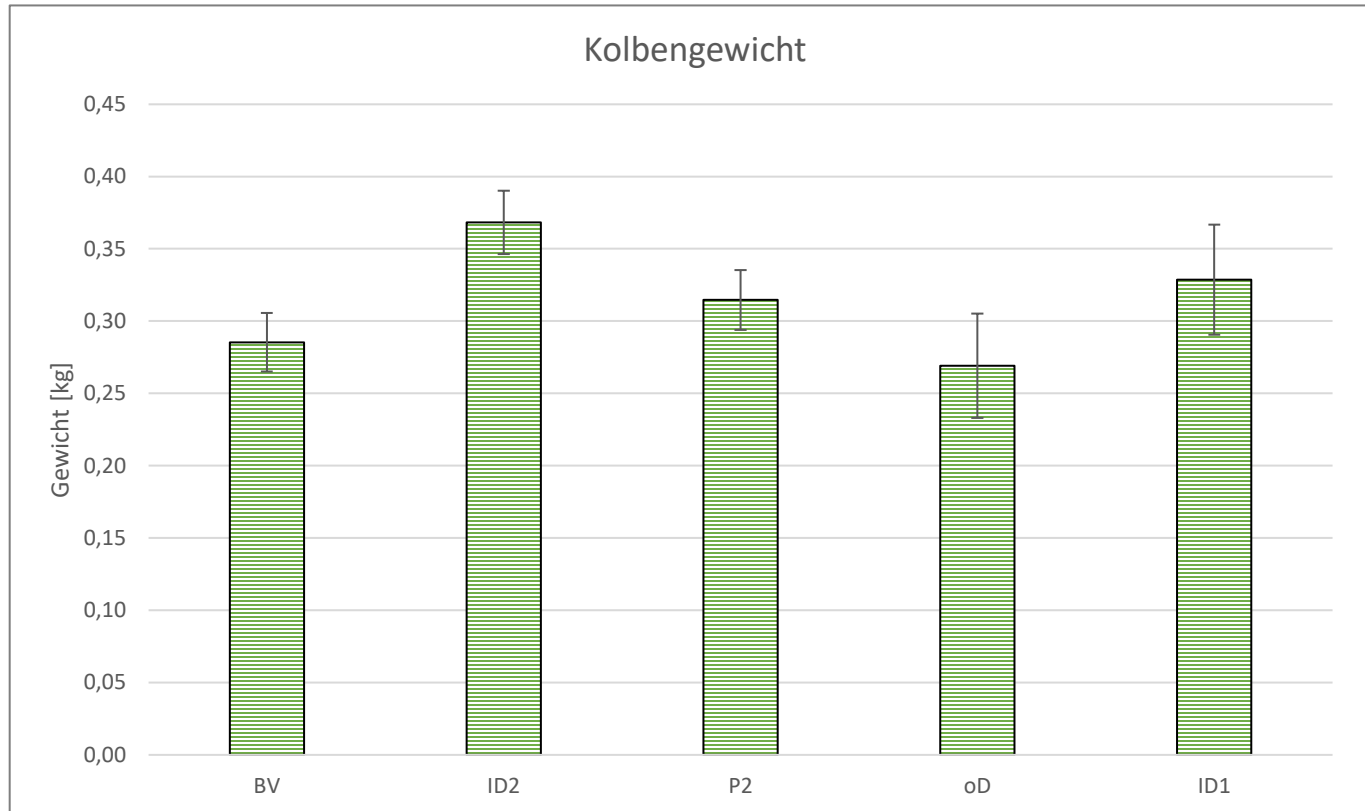
- **Insektendünger** führt im Vergleich zur Betriebsvariante zu **18 bis 32 %** schwereren Pflanzen und im Vergleich zur Parzelle ohne Dünger zu bis zu **59 %** schwereren Pflanzen.
- **Puppen** führen im Vergleich zur Betriebsvariante zu **12 %** schwereren Pflanzen.
- **Zweifache Insektendüngung** sorgt im Vergleich zur einfachen Insektendüngung für eine **Zunahme des Pflanzengewichtes**, aber eine niedrigere Wuchshöhe (= Investition in die nächste Generation).

**Legende:** BV = Betriebsvariante; ID2 = Insektendünger Herbst und Frühjahr; P2 = Puppen Herbst und Frühjahr; oD = Ohne Dünger; ID1 = Insektendünger Herbst



# VERSUCHSAUSWERTUNG (SEP. 2021)

## KOLBENANALYSE



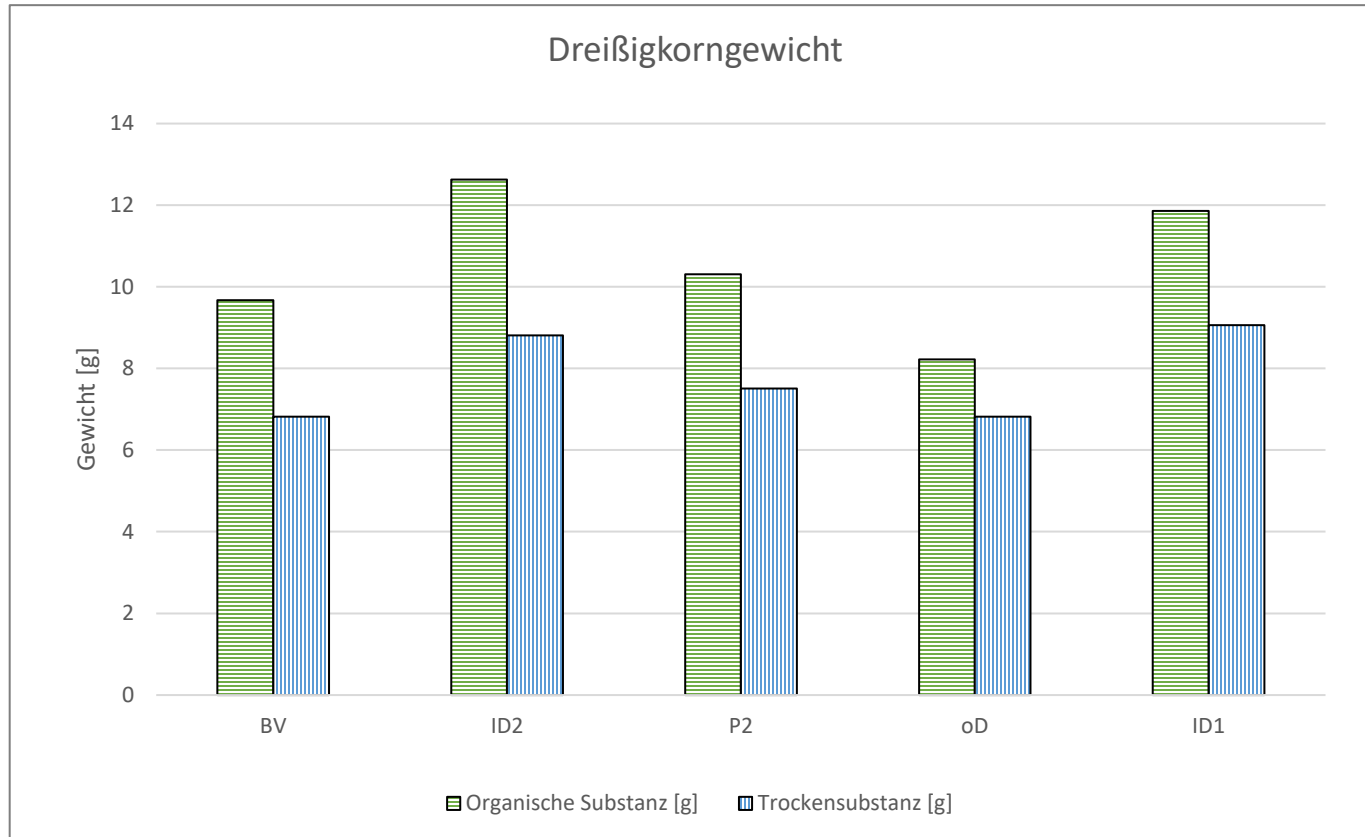
### Beobachtungen:

- **Insektendünger** führt im Vergleich zur Betriebsvariante zu **14 bis 28 %** schwereren Kolben und im Vergleich zur Parzelle ohne Dünger zu bis zu 37% schwereren Kolben.
- **Puppen** führen im Vergleich zur Betriebsvariante zu **7 %** schwereren Kolben und im Vergleich zur Parzelle ohne Dünger zu **15 %** schwereren Kolben.
- **Zweifache Insektendüngung** führt im Vergleich zur einfachen Insektendüngung zu einem **12 %** höheren **Kolbengewicht**.

**Legende:** BV = Betriebsvariante; ID2 = Insektendünger Herbst und Frühjahr; P2 = Puppen Herbst und Frühjahr; oD = Ohne Dünger; ID1 = Insektendünger Herbst

# VERSUCHSAUSWERTUNG (SEP. 2021)

## KORNANALYSE



### Beobachtungen:

- **Parzelle mit Insektendünger** hat im Vergleich zur Betriebsvariante **23 %** (ID1) bzw. **31 %** (ID2) schwerere Körner [OS] und im Vergleich zur Parzelle ohne Dünger bis zu **54 %** schwerere Körner [OS].
- **Puppen** haben gegenüber der Betriebsvariante **7 %** schwerere Körner [OS] und im Vergleich zur Parzelle ohne Dünger **25 %** schwerere Körner [OS].
- **Trockensubstanz** mit ähnlichen Werten. Korngewicht bei Insektendünger ca. 30 % höher als bei Betriebsvariante, Puppen gegenüber Betriebsvariante +10 %.

**Legende:** BV = Betriebsvariante; ID2 = Insektendünger Herbst und Frühjahr; P2 = Puppen Herbst und Frühjahr; oD = Ohne Dünger; ID1 = Insektendünger Herbst



# HOCHRECHNUNG

## Betriebsvariante

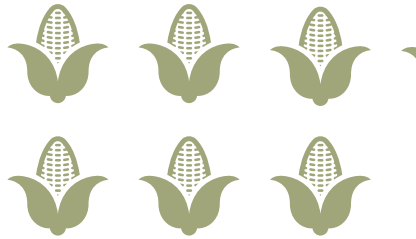
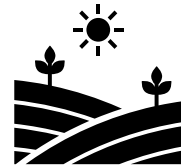
1 ha



= 550 dt  
Biomasse

## Puppen

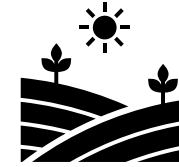
1 ha



= 605 dt  
Biomasse

## Insektendünger

1 ha



= 715 dt  
Biomasse

# ZUSAMMENFASSUNG

- Insektenfraß und Puppen sind sehr hochwertige organische Dünger
- Ertragszuwächse sind auf größere Körner zurückzuführen
- Breites Einsatzspektrum
- Ausbringungstechnik muss eventuell angepasst werden, ist aber machbar und den Aufwand wert
- Schließung von Nährstoffkreisläufen
- Eintrag von Mikro- und Makronährstoffen
- Weitere Forschung eröffnet neue Anwendungsmöglichkeiten





made**by**made

**In eine nachhaltige Zukunft. Jetzt.**

---

**Yannik Weinreis**  
[yannik.weinreis@madebymade.eu](mailto:yannik.weinreis@madebymade.eu)