

# WORKSHOP – ZWISCHENFRÜCHTE IN DER PRAXIS

DI Lisa Doppelbauer

Patrick Falkensteiner MSc



# VORSTELLUNG DER REFERENTEN

## LISA

- Bio-Beratung
- Versuchswesen
- Boden.Pioniere
- AK-Bio Wels und Inn4tel
- Bodenuntersuchungen
- Humus



## PATRICK

- Zwischenfruchtgroßversuch
- Bienen und ZWF
- Fachbereiche Boden und Düngung
- AK Bezirk Perg
- Klima und Umweltschutz
- Bodenuntersuchungen
- Aufzeichnungen
- Erosion

# MOTTO DES HEUTIGEN WORKSHOPS:

## PRAXISAUSTAUSCH – ERFAHRUNGEN AUS DEM FEUCHTGEBIET

### ZIELE

- Voneinander lernen und nicht gegeneinander ausspielen – Trockengebiet vs. Feuchtgebiet
- Probleme und Herausforderungen beim Namen nennen
- Lösungswege finden – es gibt meistens mehr davon → keine Religion draus machen!
- Diskussion, Fragen, Fragen, Fragen
- Meinungen zulassen

# AGENDA

- **VORSTELLUNG DER BODEN.WASSER.SCHUTZ.BERATUNG**
- **BEGRÜNUNGEN IM ÖPUL 2023+**
- **FRUCHTFOLGE UND STANDORT**
- **ZIELE UND PRIORITÄTEN**
- **PASSENDE MISCHUNG**
- **ANBAUTERMIN UND ANBAUVERFAHREN**
- **NÄHRSTOFFBILANZ UND STICKSTOFF**
- **C-SPEICHER UND HUMUS**
- **2 PHASEN BEGRÜNUNG**
- **ZWISCHENFRÜCHTE UND BIENEN**



# DAS SIND WIR

Die Boden.Wasser.Schutz.Beratung



# BODEN.WASSER.SCHUTZ.BERATUNG

- Zusammenführung der beiden Organisationen Bodenschutzberatung und OÖ. Wasserschutzberatung seit 01. April 2013
- Referat in der Abteilung Pflanzenbau LK OÖ
- im Auftrag des Landes OÖ

# ZIELE DER BODEN.WASSER.SCHUTZ.BERATUNG

- Nachhaltiger Bodenschutz
- Sicherung einer nachhaltigen Trinkwasserversorgung
- Verringerung
  - der Nitratbelastung im Grundwasser
  - der Nährstoffbelastung in Oberflächengewässer
  - der Pestizidbelastung im Grundwasser und in Oberflächengewässern
- Und viele, viele mehr 😊



Bodenschutz



Oberflächengewässerschutz



Grundwasserschutz



Gewässerschonender  
Pflanzenschutz



# ARBEITSSCHWERPUNKTE

- Arbeitskreise Boden.Wasser.Schutz
- Oberflächengewässerschutz – Erosionsproblematik (Projekte)
- Gewässerschonender Pflanzenschutz (Soja, Mais, Raps, Oö. Pestizidstrategie)
- ÖPUL 2023 - Regionalprojekt "Grundwasser 2030", GW Grünland
- Beratungen in Einzugsgebieten belasteter Wasserspender
- Versuchswesen
- Düngeberatung und betriebliche Aufzeichnungen (ÖDüPlan, LK-Düngerrechner)
- Humus, Bodenverdichtung und Rekultivierung
- Mitarbeit in Fachgremien (Fachbeiräten, Projektteams etc.)
- Bioberatung (BWSB-Bio)
- Klima, Feinstaub

# INFORMATIONEN [WWW.BWSB.AT](http://WWW.BWSB.AT)

200.000 ZUGRIFFE / JAHR



Mediathek Beratung Aufzeichnungsprogramme Termine Über uns Kontakt

Suchbegriff

BODENSCHUTZ ▾

GEWÄSSERSCHUTZ ▾

PFLANZENSCHUTZ ▾

BIO ▾

INFOTHEK ▾

## Social Media



## Aktuelles Wetter

Nord	Ost	Süd	West
17°C	18°C	20°C	19°C
7°C	9°C	9°C	8°C

Aktualisiert um 05:00 Uhr  
Quelle: ZAMG | Wetterprognose agrarwetter.at

## Aktuelle Termine

- 19. OKTOBER 2022**  
Arbeitskreistreffen d. AK  
"Boden.Wasser.Schutz" Hofkir-  
chen u. Niederneukirchen - VOR-  
TRAG zur neuen GAP / ÖPUL 2023 →
- 20. OKTOBER 2022**  
Zwischenfrucht-Tag →
- 21. OKTOBER 2022**  
19. Schlägler Biogespräche 2022/2023  
- Gespräch 1: Gesunder Boden  
LANDWIRT.SCHAF(F)T.BIODIVERSITÄT

Referat Boden.Wasser.Schutz.Beratung | Auf der Gugl 3 | 4021 Linz | Email: bwsb@lk-ooe.at



# BERATUNG

- Modell „**Arbeitskreise Boden.Wasser.Schutz**“:  
dzt. 56 Arbeitskreise, 41 Wasserbauern,  
2.389 Arbeitskreismitglieder
- Bewährtes dreistufiges  
Beratungssystem:
  - **Berater/in (Bezirk)**
  - **Wasserbauer (1-2 Gemeinden)**
  - **Arbeitskreisteilnehmer/in**



# BEGRÜNUNGEN IM ÖPUL 2023+

© Ruslan Ivantsov/stock.adobe.com

**b** **w**

BODEN.WASSER.SCHUTZ  
**BERATUNG**  
Im Auftrag des Landes OÖ

**ik**

# BEGRÜNUNG IM ÖPUL 2023

## Zwei Begrünnungsmaßnahmen

- Zwischenfruchtanbau
- System Immergrün



# BEGRÜNUNG VON ACKERFLÄCHEN – ZWISCHENFRUCHTANBAU

## ■ Was gilt als Zwischenfrucht?

- Aktiv angelegte Kulturen (inkl. Untersaaten, falls flächendeckender Bestand!) aus denen keine Hauptkultur hervorgeht
- Unzulässig sind:
  - Drusch-Ausfall-Kulturen
  - Getreide und Mais bzw. mit einem Anteil über 50% (ausg. Grünschnittroggen)
  - Selbstbegrünungen

## ■ Sicherstellung einer flächendeckenden Begrünung

- durch ordnungsgemäße Anlage
- Saatgutnachweis (Rechnung und/oder Etikett) bereithalten

# BEGRÜNUNG VON ACKERFLÄCHEN – ZWISCHENFRUCHTANBAU

## ■ Düngung

- Verbot von N-Mineraldünger im Verpflichtungszeitraum (ab Anlage der Begrünung)
- Zulässig sind:
  - Mineraldünger ohne N-Anteil
  - Wirtschaftsdünger
  - Org. Sekundärrohstoffe (z.B. Biogasgülle, Carbokalk, etc.)

## ■ Pflanzenschutz

- Verbot des chem. Pflanzenschutz im Verpflichtungszeitraum (ab Anlage der Begrünung)
  - Inkl. Schneckenkorn!

# BEGRÜNUNG VON ACKERFLÄCHEN – ZWISCHENFRUCHTANBAU

## ■ Häckseln, Walzen, Mahd ohne Abtransport

- Var.1 → ab 1. Oktober
- Var. 2-6 → ab 1. November

Bedingung: ZWF muss nachwachsen + flächendeckende Bodenbedeckung!

- Nach vollständigem Abfrosten kann Begrünung bodennah gehäckselt werden

## ■ Bodenbearbeitung

- ist nur erlaubt, solange der Begrünungsbestand maßgeblich erhalten bleibt

Z.B. Tiefenlockerung, Streifenlockerung für Strip Till

- Nicht erlaubt ist flächige Bodenbearbeitung  
Grubber, etc, inkl. Messerwalze

# BEGRÜNUNG VON ACKERFLÄCHEN – ZWISCHENFRUCHTANBAU

## ■ Nutzung

- Mahd mit Abtransport und Beweidung erlaubt  
flächendeckender Bestand muss erhalten bleiben  
Begrünung muss weiterwachsen können
- Drusch verboten

## ■ Mechanische Beseitigung

- ZWF müssen mechanisch beseitigt werden; dazu zählt:  
mittels Bodenbearbeitungsgeräte: Pflug, Grubber,... Messerwalze  
bodennahes Häckseln im abgefrosteten Zustand  
Direktsaat, StripTill, Mulchsaat  
völlig abgefrostete und niedergebrochene ZWF
- Der Einsatz von PFS-Mittel, Mineraldünger sowie  
Bodenbearbeitungsgeräten  
ist erst nach dem jeweiligen Begrünungszeitraum erlaubt!



# ZWISCHENFRUCHTVARIANTEN

Var.	Anlage bis	Umbruch ab	Bedingungen	€/ha
1	31.07.	10.10.	<ul style="list-style-type: none"> <li>mind. 5 insektenblütige Kulturen aus mind. 2 Pflanzenfamilien</li> <li>Befahrungsverbot bis 30. 9. (ausg. Überqueren)</li> <li>Verpflichtung zu Hauptkultur im Herbst</li> </ul>	200
2	05.08.	15.02.	mind. 7 Kulturen aus mind. 3 Pflanzenfamilien	190
3	20.08.	15.11.	mind. 3 Kulturen aus mind. 2 Pflanzenfamilien	120
4	31.08.	15.02.	mind. 3 Kulturen aus mind. 2 Pflanzenfamilien	170
5	20.09.	01.03.	mind. 3 Kulturen aus mind. 2 Pflanzenfamilien	150
6	15.10.	21.03.	winterharte Kulturen (auch deren Mischungen) gemäß Saatgutgesetz: Grünschnittroggen, Pannonische Wicke, Zottelwicke, Winterackerbohne, Wintererbsen, Winterrübsen, Perko	120

# ZWISCHENFRUCHTVARIANTEN

Var.	Anlage bis	Umbruch ab	Bedingungen	€/ha
7	15.09.	31.01.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Begleitsaaten zwischen bzw. in den Reihen bei Winterraps</li><li>• mind. 3 Kulturen, mind. 2 Pflanzenfamilien</li><li>• kein Herbizideinsatz nach dem Vierblattstadium des Raps bis zum Ende des Begrünungszeitraumes</li><li>• Keine mineralische Düngung ab Anlage der Begrünung</li></ul>	90

**Teilnahme an ÖPUL-Maßnahme Mulchsaat:**  
bei den Var. 2, 4, 5, 6 möglich

# SYSTEM IMMERGRÜN

- Was gilt als „begrünt“ im „System Immergrün“?
  - Aktiv angelegte Haupt- und Zwischenfrüchte  
inkl. Untersaaten, falls flächendeckende  
Begrünung erreicht wird  
inkl. Grünbrachen
  - Unzulässig sind:
    - Drusch-Ausfall-Kulturen
    - ZWF aus Getreide und Mais bzw. mit einem Anteil über 50%  
(ausg. Grünschnittroggen)
    - Selbstbegrünungen
    - Sonstige Ackerflächen



# SYSTEM IMMERGRÜN

- **Sicherstellung einer ganzjährigen, flächendeckenden Begrünung**

- von mindestens 85 % der Ackerfläche

- durch ordnungsgemäße Anlage

- Saatgutnachweis (Rechnung und/oder Etikett) bereithalten

- Fläche gilt als begrünt, wenn folgende Zeiträume eingehalten werden:

- Ernte Hauptfrucht – Anlage Zwischenfrucht → max. 30 Tage

- Umbruch Zwischenfrucht – Anbau Hauptfrucht → max. 30 Tage

- Ernte Hauptfrucht – Anbau Hauptfrucht → max. 50 Tage

Unbegrünte Flächenzugänge nach dem 15. Oktober werden nicht mitgerechnet.

# SYSTEM IMMERGRÜN

## ■ Zwischenfrüchte im „System Immergrün“

- Aktive Anlage spätestens bis 15. Oktober (auch als Untersaat möglich)

Anlage bis 20. September → mind. 3 Partner aus 2 Pflanzenfamilien

Anlage nach 20. Sept. → winterharte Kulturen, Reinsaat möglich

- Mindestanlagedauer: 42 Tage

Bei Anlage nach dem 20. Sept. → Umbruch frühestens am 15.02.

- Weitere Auflagen wie bei ZWF-Maßnahme:

Verbot von Mineraldünger und PFS-Mittel

Häckseln ab 1. November

Auflagen zu Bodenbearbeitung, Nutzung, mechanische Beseitigung, ...

- Laufende Schlagaufzeichnungen:

Ernte HF, Anlage HF, Anlage und Umbruch ZWF

# SYSTEM IMMERGRÜN

Prämien	Details	€ / ha
Ackerflächen	Durchschnittsprämie (+/- 10 %)	80

**Teilnahme an ÖPUL-Maßnahme „Mulchsaat etc.“ möglich**



# EXKURS: GLÖZ 8 BRACHEREGELUNG AUSNAHME ÖSTERREICH 2024

Pflicht zur Stilllegung von 4 % der Ackerflächen kann statt der 4 % Stilllegung auch mit stickstoffbindenden Pflanzen (wie Soja, Erbsen) oder Zwischenfrüchten (jeweils ohne Einsatz von Pflanzenschutzmitteln) erfüllt werden.

- 7% UBB sind davon nicht betroffen

Für Ausnahme sind die ZWF-Varianten 1 bis 6 möglich → Beantragung im MFA + NPF  
→ Varianten müssen auch von TN im System Immergrün so angelegt werden!  
→ Varianten + NPF erhalten keine Begrünungsprämie!  
→ Keine TN an den beiden ÖPUL Maßnahmen verpflichtend

# FRUCHTFOLGE UND STANDORT

# ZIELE MEINER BEGRÜNUNG

- Erosionsschutz
- Bodenbedeckung
- Verbesserung der Bodenstruktur
  - Aggregatstabilität
  - Krümelstruktur
  - Ton-Humus-Komplexe
- Versorgung des Bodenlebens
  - Förderung von Bodentieren, Pilzen und Bakterien
    - Lebendverbauung
- Schutz vor Austrocknung
- Insektenweide
- Unkrautunterdrückung

Bodenfruchtbarkeit



# ZIELE MEINER BEGRÜNUNG

- Nährstoffspeicherung und zeitgerechte Freigabe
  - Nährstoffversorgung von Nachfrüchten regulieren
- Schutz vor Nährstoffauswaschung
  - Nitratverluste im Herbst und Winter eindämmen
- Stickstofffixierung
- Nährstoffmobilisierung
  - Phosphormobilisierung
- Humusanreicherung, C-Speicher

Bodenfruchtbarkeit



	TROCKENHEIT	HITZE
Buchweizen	X	
Gelbsenf	X	
Hanf		X
Kresse	X	
Lein	X	X
Leindotter	X	
Linse	X	
Pann. Wicke	X	
Phacelia	X	X
Platterbse	X	
Ramtillkraut	X	
Ringelblume	X	
Rispenhirse/Hirsen	X	X
Saflor	X	X
Sareptasenf	X	
Sudangras	X	X

# TROCKENHEIT UND HITZE

## TOLERANTE ARTEN

# WURZELMASSE IM BODEN

- Wurzel-Spross-Verhältnis:
  - Karge Standorte zeigen viel Wurzelbiomasse
  - Gut versorgte Böden zeigen viel oberirdische Biomasse
  - Verhältnis Unterirdisch:Oberirdisch = 0,2-6,6
  - Spaten nehmen!



# SAATBETT

## GROBES SAATBETT

- Erosionsschutz
- Risiko verminderter Aufgang



## FEINES SAATBETT

- Erosionsgefahr
- Verschlammungsgefahr



# BEGRÜNUNGSANBAU

## OPTIMALER ZEITPUNKT

- → 1 Tag im Juli ist wie
  - 1 Woche im August oder
  - 1 Monat im September
- Direkt nach der Ernte: bei vorhandener Restfeuchte – Spatenprobe!
- Je früher, desto besser aus Bodensicht
- Für viel Biomasse
- Viel Bodenschutz
- Versorgung des Bodenlebens
- Restfeuchte und moderate Temperaturen notwendig!



# BEGRÜNUNGSANBAU

## OPTIMALER ZEITPUNKT

- → 1 Tag im Juli ist wie
  - 1 Woche im August oder
  - 1 Monat im September
- Abfrostende früh angebaute Begrünungen frieren im Winter ab
- Abfrostende sehr spät angebaute Begrünungen frieren im Winter NICHT sicher ab  
Beste Überlebenschancen im Rosettenstadium



# BEGRÜNUNGSANBAU

## OPTIMALER ZEITPUNKT

- Extrem heiße Temperaturen vermeiden
  - stört Keimfähigkeit
- Risiko: Keimung und anschließendes Absterben
- Risiko: Umbruch



# GRUNDSÄTZE DER FRUCHTFOLGE

## ABWECHSLUNG VON

### ■ Anbauverhältnisse

- 20-30% Leguminosen – im Feldfutter und als Körnerleguminosen
- 60-70% Getreide
- max. 30% Hackfrüchte

### ■ Abwechselnd

- Sommerung und Winterung
- Halmfrüchte und Blattfrüchte
- „Humusmehrer“ und „Humuszehrer“
- Flachwurzler und Tiefwurzler

# GRUNDSÄTZE DER FRUCHTFOLGE

## ABWECHSLUNG VON

### ■ Anbauverhältnisse

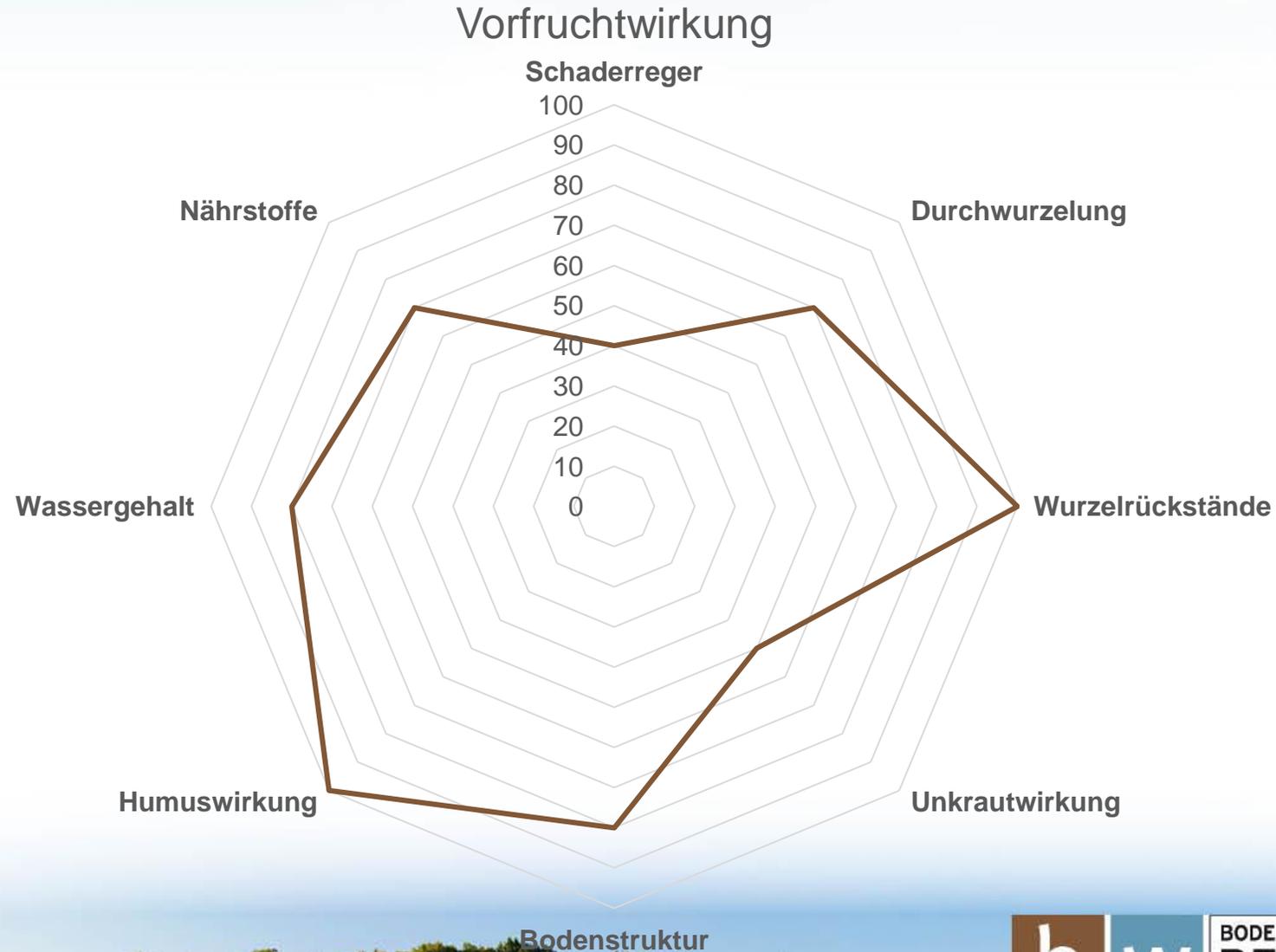
- 20-30% Leguminosen – im Feldfutter und als Körnerleguminosen
- 60-70% Getreide
- max. 30% Hackfrüchte

### ■ Abwechselnd

- Sommerung und Winterung
- Halmfrüchte und Blattfrüchte
- „Humusmehrer“ und „Humuszehrer“
- Flachwurzler und Tiefwurzler

Ganzjährige Bodenbedeckung  
Lebendige Wurzeln  
Vielfalt und Diversität  
Mischkulturen  
→ Begrünungen und Untersaaten  
maximieren

# VORFRUCHTWIRKUNG VON BEGRÜNUNGEN



# GRUNDSÄTZE DER FRUCHTFOLGE

	Weizen	Wintergerste	Sommergerste	Roggen	Hafer	Mais	Erbsen	Ackerbohne	Luzerne, Klee	Gräser, Grünland	Spätkartoffeln	Frühkartoffeln	W. Raps, Rübsen	Zucker- und Futterrüben	Kohlrüben
Winterweizen	ungünstig, schlecht	ungünstig, schlecht	ungünstig, schlecht												
Sommerweizen	ungünstig, schlecht	ungünstig, schlecht	ungünstig, schlecht												
Wintergerste		ungünstig, schlecht	ungünstig, schlecht			bedingt möglich									
Sommergerste		bedingt möglich					bedingt möglich	bedingt möglich							
Winterroggen														bedingt möglich	bedingt möglich
Sommerroggen															
Hafer					bedingt möglich										
Mais						bedingt möglich									
Erbsen, Bohnen							ungünstig, schlecht	ungünstig, schlecht	ungünstig, schlecht						
Ackerbohnen							ungünstig, schlecht	ungünstig, schlecht	ungünstig, schlecht						
Luzerne	bedingt möglich						ungünstig, schlecht	ungünstig, schlecht	ungünstig, schlecht						
Rotklee							ungünstig, schlecht	ungünstig, schlecht	ungünstig, schlecht						
Gräser															
Spätkartoffel											bedingt möglich	bedingt möglich			
Frühkartoffel											bedingt möglich	bedingt möglich			
W. Raps, Rübsen	ungünstig, schlecht				bedingt möglich	ungünstig, schlecht		ungünstig, schlecht					bedingt möglich	ungünstig, schlecht	ungünstig, schlecht
Zuckerrübe								bedingt möglich	bedingt möglich					ungünstig, schlecht	ungünstig, schlecht
Kohlrübe														ungünstig, schlecht	ungünstig, schlecht

	günstig, möglich
bedingt möglich	bedingt möglich
ungünstig, schlecht	ungünstig, schlecht

# ANBAUABSTÄNDE

- Nach selbstunverträglichen Kulturen Anbaupausen einhalten
- Weitgehend Selbstverträglichkeit Arten: Roggen, Hanf, Hirse
- Geringe Selbstverträglichkeit: Weizen, Zuckerrübe, div. Kreuzblütler

Art	Anbauabstand in Reinkultur
Weizen, Gerste, Hafer	4 Jahre
Peluschke	4-6 Jahre
Raps	4-6 Jahre
Klee	4-6 Jahre
Erbsen	4-9 Jahre
Lein	6-10 Jahre
Sonnenblume	7-8 Jahre

# BEGRÜNUNGEN IN DER FRUCHTFOLGE

- Leguminosen und Kreuzblütler vorsichtig in der Fruchtfolge integrieren
  - Anbauabstände!
- Hauptkulturen der eigenen Fruchtfolge nicht in die Begrünung aufnehmen
- Begrünungsarten zählen in der Mischung nicht als vollwertiges Fruchtfolgeglied

# PRIORITÄTEN UND ZIELE

Müssen individuell getroffen und gesetzt werden

# PRIORITÄTEN UND ZIELE SETZEN

## Welcher Standort und Klima?

- Hanglage? → Erosionsschutz (= viel Mulchmaterial, Durchwurzelung, etc.)

## Welcher Boden?

- Verdichtungen brechen → Tiefwurzler
- Bodenstruktur verbessern (+ Kalk?)

## Welche Fruchtfolge?

- N-Sammeln und konservieren vs. N produzieren (Kreuzblütler, Leguminosen)

## Vorhandene Technik - Anbau?

- Streuer vs. Komb. Anbau, Kombisysteme,...

## Vorhandene Technik - Umbruch?

- Winterhart vs. abfrostend

## Sonstige Besonderheiten?

- Drahtwurm?

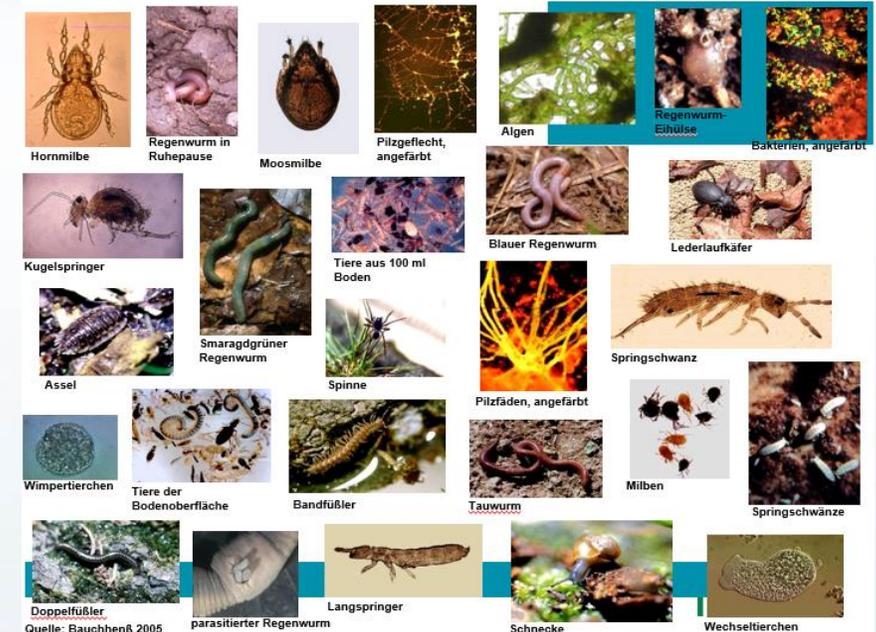
**Unser Credo: ZWF auf Hauptkultur abstimmen, nicht umgekehrt!**

# ZIELE – BEGRÜNUNGSANBAU AUS LANDWIRTSCHAFTLICHER SICHT!!

- **rasche Wiederbedeckung und Durchwurzelung des Bodens mit Pflanzen**
  - Schutz vor Austrocknung, Verschlammung, Erosion, UV, Nährstoffauswaschung
  - strukturbildend!, Nahrung für das Bodenleben, Nährstoffmobilisierung, Humus
  - Speicherung von Sonnenenergie
  - Kohlenstoffspeicherung
- **Unterdrückung von Unkräutern und Ausfallgetreide**
- **Eventuelle Nutzung (Futter,...)**
- **Mulchmaterial für das Frühjahr**



**Gute Bedingungen  
für die Folgekultur(en)**



# BEGRÜNUNG FÖRdert BODENGARE UND BODENKRÜMELBILDUNG

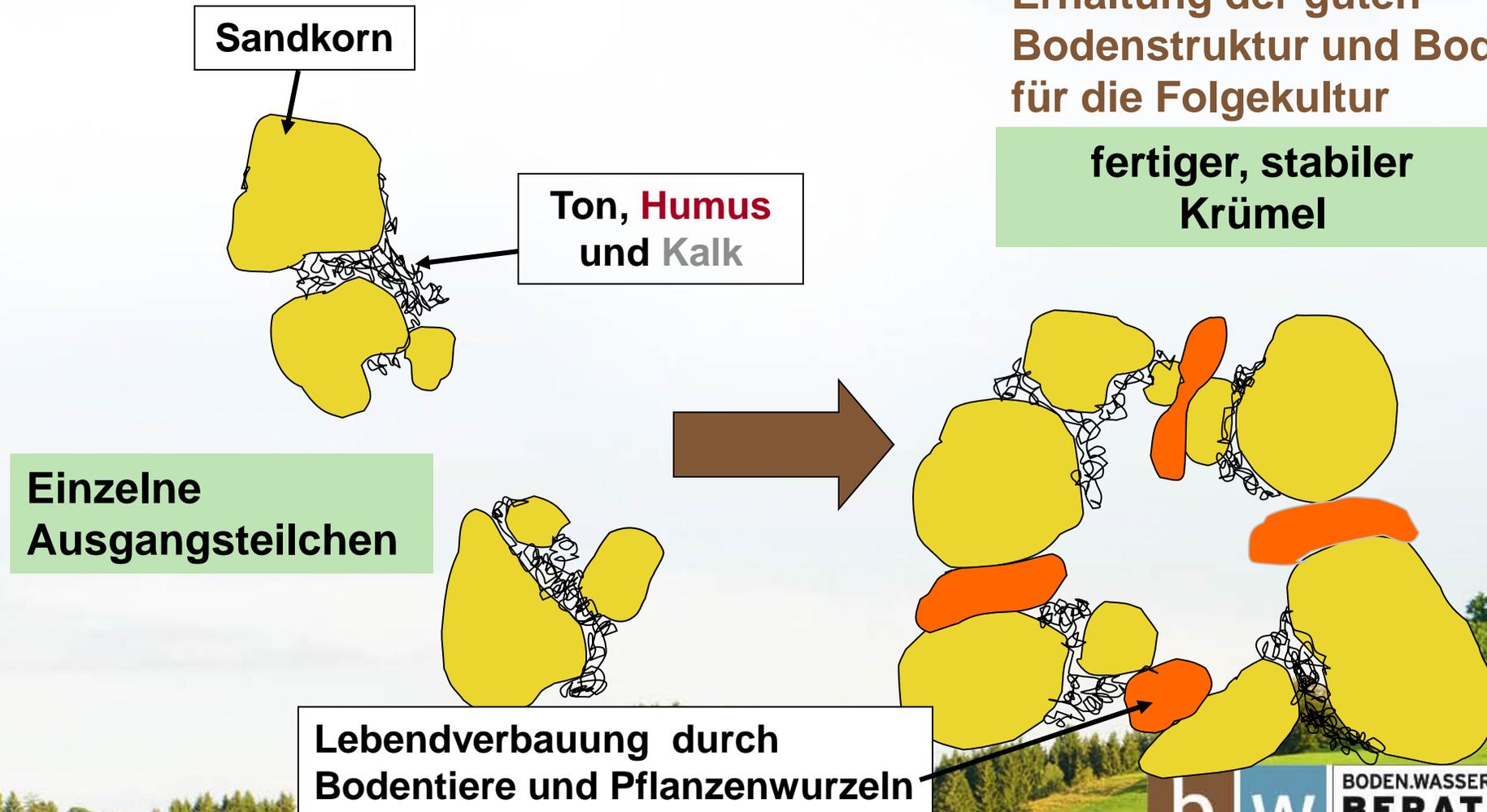


# BODENLEBEN UND PFLANZENWURZELN → BODENGARE, KRÜMELBILDUNG

**Ziel:**

Erhaltung der guten  
Bodenstruktur und Bodengare  
für die Folgekultur

**fertiger, stabiler  
Krümel**



**Sandkorn**

**Ton, Humus  
und Kalk**

**Einzelne  
Ausgangsteilchen**

**Lebendverbauung durch  
Bodentiere und Pflanzenwurzeln**

# EINARBEITUNG IM SPÄTSOMMER /HERBST



# HÄCKSELN/EINKÜRZEN IM HERBST

- **Keine Empfehlung!**

1. Förderung von Mäusepopulationen
2. Förderung von Ausfallgetreides und Unkräutern
3. Fäulnisprozesse (ev. besser Walzen als Häckseln)
4. Zusätzliche Maschinenkosten, Zeitaufwand
5. Zusätzliche Überfahrt im Herbst → Gefahr der Bodenverdichtung
6. kein ausreichender Tierschutz (Hasen, Fasane, Bienen, Insekten, etc.)
7. Weniger Mulchmasse im Frühjahr → weniger Boden- und Erosionsschutz im Frühjahr

**→ Wenn Häckseln, dann im Frühjahr**

# EINARBEITUNG IM FRÜHJAHR

## ZIELE BEI DER EINARBEITUNG IM FRÜHJAHR

- Erhaltung der guten Bodenstruktur und Bodengare
- Vermeidung von Strukturschäden
- Einebnung des Saatbettes
- Schaffung von Feinerde
- Einarbeitung von Wirtschaftsdünger
- Beseitigung von Ausfallpflanzen u. Unkräutern
- Gasaustausch und Bodenerwärmung
- „Winterfeuchte“ im Boden erhalten
- nach dem Anbau: Mulchauflage gegen Erosion, Verschlämmung, Verkrustung



# EINARBEITUNG IM FRÜHJAHR

## EMPFEHLUNGEN



- **ausreichend abgetrocknete Böden –  
Warten können!!!**
  - Spatenprobe
  - ev. aufreißen, Schmalschar
  - ev. bodennah Häckseln
- **flache, wenig intensive Bodenbearbeitung (5-8 cm)**
  - Voraussetzungen: keine Fahrspuren, ebenes Saatbett, ausreichend Feinerde
  - grobes Saatbett im Herbst von Vorteil
  - Bearbeitungstiefe 5-8 cm je nach Folgekultur
  - Kreiselegge, Scheibenegge
- **Mulchmaterial soll an Oberfläche bleiben**
- **Mulchsaat, StripTill oder Direktsaat**

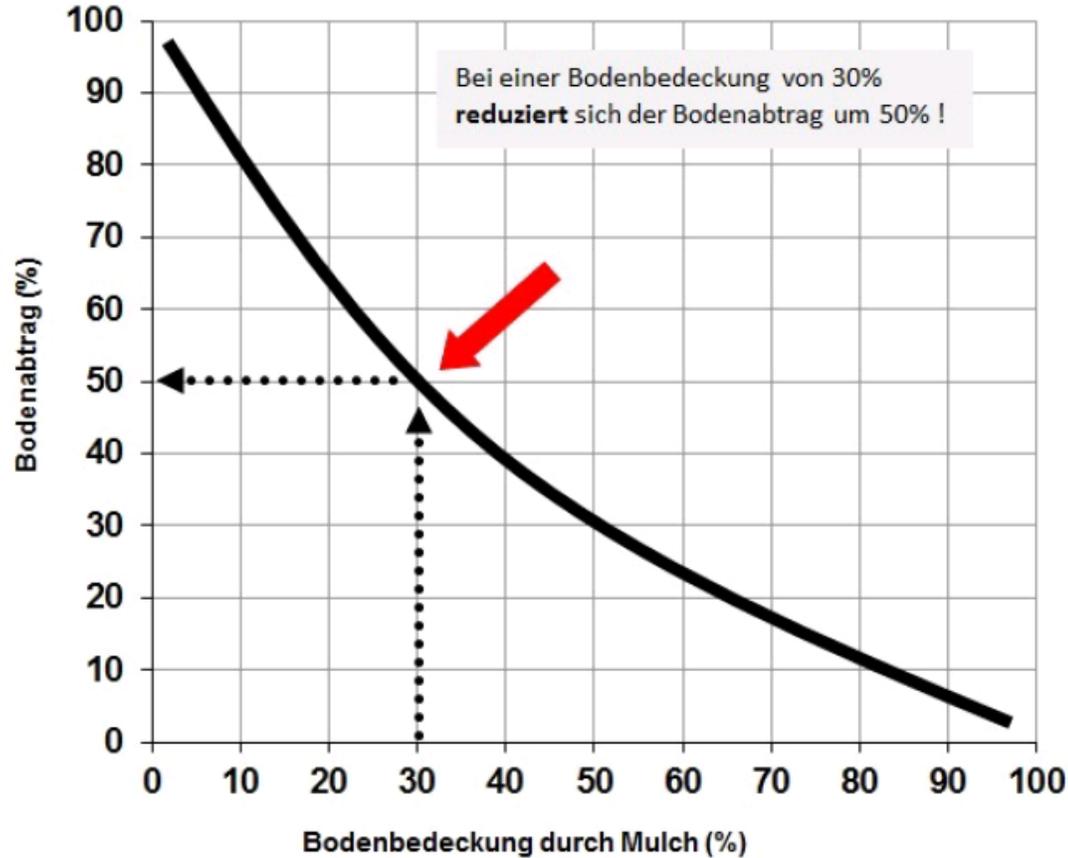


# BEDECKUNGSGRAD UND MULCHAUFLAGE – MIND. 30 %

SIEHE „SOIL-COVER“



■ Sch



# EINARBEITUNG IM FRÜHJAHR

## bei Fahrspuren bzw. unebenen Flächen

- **Gülle-Verschlauchung ideal → kaum Fahrspuren**
- **Unebenheiten mit Grubbern ausgleichen (z.B. Doppelherz)**  
→ mindestens Fahrspurtiefe z.B. Grubbern anschließend Kreiseln → Anbau

## bei dicken ZWF-Matten

- **z.B. Direktsaat**
- **z.B. Grubbern (z.B. Doppelherzschar), Scheibenegge**
  - auf 10-12 cm Tiefe anschließend z.B. Kreiseln + Anbau
- **bodennah häckseln – falls es „schoppt“**

## bei winterharten Begrünungen

- **Vorgangsweise wie bei Umbruch im Spätsommer/Herbst**
- **Ev. Fräsen**

# BEGRÜNUNGSUMBRUCH IM FRÜHJAHR

<https://www.youtube.com/watch?v=WZjw2ScuZp4>



Gerätekombination für den Begrünungsumbruch

 Landwirtschaftskammer OÖ  
1150 Abonnenten

 42   Teilen  Clip  Speichern 

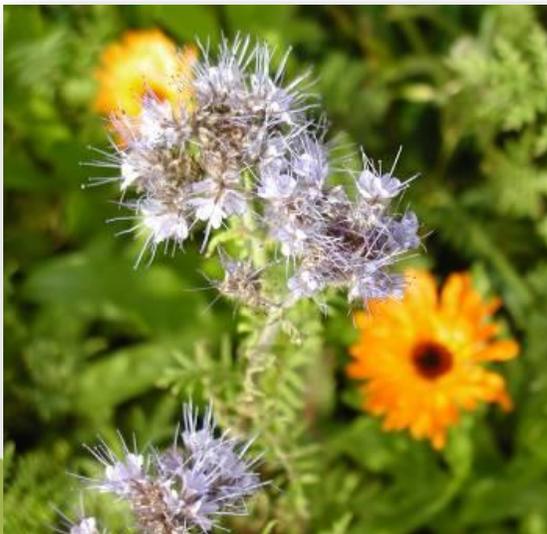
**b w** BODEN.WASSER.SCHUTZ  
**BERATUNG**  
Im Auftrag des Landes OÖ

**lk**

# BEGRÜNUNGSMISCHUNG

# BEGRÜNUNGSMISCHUNGEN

- Wüchsig und sicher im Aufgang
- Intensive Durchwurzelung
- Weniger FF-Probleme
- Gute Unkrautunterdrückung
- Hohe Biomasse – viel Mulchmaterial
- Geringes Schneckenrisiko
- Steigerung der Bodenfruchtbarkeit



# BEGRÜNUNGSMISCHUNGEN

## ANPASSUNG AN DIE WITTERUNG

- Trockenheitstolerante Arten
- Feuchtigkeitstolerante Arten
- Hitzetolerante Arten



# BEGRÜNUNGSMISCHUNGEN

## WURZELVERTEILUNG

- Trockenheitstolerante Arten
- Feuchtigkeitstolerante Arten
- Hitzetolerante Arten



# BEGRÜNUNGSMISCHUNGEN

## WURZELVERTEILUNG

- Trockenheitstolerante Arten
- Feuchtigkeitstolerante Arten
- Hitzetolerante Arten



# BEGRÜNUNGSMISCHUNGEN

## NÄHRSTOFFDYNAMIK

- Nutzung von Nährstoffpools
- Mobilisierung diverser Nährstoffe
- Nährstoffbereitstellung für Mikroorganismen



# BEGRÜNUNGSMISCHUNGEN

## STICKSTOFF

- Reststickstoff nutzen
- Stickstoff fixieren
- Schutz vor Nitratauswaschung



# BEGRÜNUNGSMISCHUNGEN

## **Abfrostande Mischung**

- $\geq 5$  Arten
- $\geq 3$  Pflanzenfamilien

## **Überwinternde Mischung**

- $\geq 3$  Arten

# BEGRÜNUNGSMISCHUNGEN

## MISCHUNGSANTEILE

- Abhängig von:
  - Standort – Klima, Boden
  - Saatgutkosten und Verfügbarkeit
  - Restnitrat
  - Überwinterung
  - Umbruch
  - Erfahrungen

# BEGRÜNUNGSRECHNER

[HTTPS://WWW.LKO.AT/BEGR%C3%BCNUNGSRECHNER-2023+2400+3655488](https://www.lko.at/begr%C3%BCNUNGSRECHNER-2023+2400+3655488)

**lk** Landwirtschaftskammer Oberösterreich

**Bedienungsanleitung Begrünungsrechner 2023**

**b w** **BODEN.WASSER.SCHUTZ BERATUNG**  
Im Auftrag des Landes OÖ

KONTAKT: <https://www.bwsb.at> Fragen und Anregungen an: [simon.kriegner-schramml@lk-ooe.at](mailto:simon.kriegner-schramml@lk-ooe.at) Version: 20230621

Der Begrünungsrechner ist grob in die Bereiche **Integrierte Produktion**, **BIO** und den **Informationsbereich** untergliedert.  
Durch einen **KLICK** auf die folgenden Schaltflächen bzw. durch Auswahl der entsprechenden Tabellenblätter gelangen Sie zu den einzelnen Bereichen.

**INFORMATIONSBEREICH**

Dieser Bereich ist in die Tabellenblätter **Begrünungstabellen 2023** und **Anbauzeitpunkte** gegliedert.

Der Bereich Begrünungstabellen 2023 enthält eine **Liste von Einzelkulturen und Begrünungsmischungen** mit einer Kurzbeschreibung

Durch einen **KLICK** auf diesen Link ► gelangen Sie zur **Begrünungsliste**

Der Bereich Anbauzeitpunkte enthält Informationen zu den empfohlenen Anbauzeitpunkten und pflanzenbaulichen Eigenschaften  
Dieser Bereich ist zusätzlich in Eigenschaften **winterharter** und **abfrostender Kulturen** untergliedert

Durch einen **KLICK** auf diesen Link ► gelangen Sie zu den **Anbauzeitpunkten**

**Bereich integrierte Produktion**

Dieser Bereich ist in die Tabellenblätter **"Begr.-Rechner int. Prod."** und **"Zusammenfassung int. Prod."** unterteilt.

Der Bereich integrierte Produktion enthält ausgewählte **Einzelkulturen**, welche für den integriert wirtschaftenden landwirtschaftlichen Betrieb geeignet sind.

Um die Berechnung vollständig ausführen zu können müssen die **betreffende Fläche** und die **geplante Saatgutmenge je ha** angeführt werden.  
Die Preise je kg und die Reinsaatstärke können angepasst werden. **Oben RECHTS** werden **relative Saatstärke** aus allen gewählten Kulturen und Mischungen, der **Preis je ha** und die **Saatgutmenge je ha** angezeigt.

► **HIER gelangen Sie zum Begrünungsrechner**

Der Bereich Zusammenfassung integrierte Produktion enthält eine Listung der im Begrünungsrechner ausgewählten Kulturen, den diesbezüglichen Saatgutmengen und Anteilen an der gesamten Mischung. Diese kann anschließend ausgedruckt werden.

► **HIER gelangen Sie zur Zusammenfassung**

**Bereich biologische Produktion**

Dieser Bereich ist in die Tabellenblätter **"Begr.-Rechner BIO"** und **"Zusammenfassung BIO"** unterteilt.

Der Bereich **BIO** enthält ausgewählte **Einzelkulturen**, welche für **biologisch wirtschaftende Betriebe** geeignet sind.  
Um die Berechnung vollständig ausführen zu können müssen die **betreffende Fläche** und die **geplante Saatgutmenge je ha** angeführt werden.  
Die Preise je kg und die Reinsaatstärke können angepasst werden. **Oben RECHTS** werden **relative Saatstärke** aus allen gewählten Kulturen und Mischungen, der **Preis je ha** und die **Saatgutmenge je ha** angezeigt.

► **Hier gelangen Sie zum Begrünungsrechner BIO**

Der Bereich Zusammenfassung BIO enthält eine Listung der im Begrünungsrechner ausgewählten Kulturen, den diesbezüglichen Saatgutmengen und Anteilen an der gesamten Mischung. Diese kann anschließend ausgedruckt werden.

► **HIER gelangen Sie zur Zusammenfassung BIO**

< > **Anleitung** **Begr.-Rechner int. Prod.** **Zusammenfassung int. Prod.** **Begr.-Rechner BIO** **Zusammenfassung BIO** **Begrünungsliste 2023** **Anbauzeitpunkte** +

# BEGRÜNUNGSARTEN

## EIGENSCHAFTEN

### **Sicher und rasch abfrostend**

Mungo, Buchweizen

### **Bei Schnecken unbeliebt**

Senf, Hafer, Sandhafer, Phacelia, Ackerbohne und Kresse

### **Aufbrechen von Verdichtungen**

Ackerbohne, Meliorationsrettich, Ölrettich

### **Lange und gut bodendeckend**

Kleearten, Phacelia, Erbsen, Senf, Ölrettich, Wicken, Gräser

### **Nachwachsend**

Kleearten, Gräser, Wicken

### **Stickstoff-Anreicherung im Boden**

alle Leguminosen

### **P-Aufschluss**

Buchweizen, Phacelia

### **Schönes Landschaftsbild / Bienennahrung**

alle blühenden Zwischenfrüchte (Phacelia, Senf, Buchweizen, ....)



# BEGRÜNUNGSMISCHUNG

## ANBAUTERMIN

Begrünungskultur	Empfohlener Anbauzeitraum
Kleearten, Ackerbohnen, Erbse, Sommerwicke, Ölrettich, Sareptasenf, Meliorationsrettich, Mungo, Phacelia, Sonnenblume, Sandhafer, Hafer, Körnerhirse	Juli – Mitte August
Senf, Ölrettich, Meliorationsrettich, Kresse, Sommerraps, Buchweizen, Phacelia, Hafer	20. August – Ende August
Senf, Kresse, Buchweizen, Hafer, winterharte Kulturen	Ende August – 10. September
<u>Winterharte Kulturen</u> Winterrübsen, Winterwicke, Grünschnittroggen, Wintererbse, Roggen, Winterfutterraps	ab 10. September

# MISCHUNGSBEISPIELE

## LEGUMINOSENREICH, VOR MAIS

	Saatstärke Reinsaat (kg/ha)	120 % Saatstärke (kg/ha)	Anteil in Mischung (%)	Saatstärke in Mischung (kg/ha)
Platterbse	150	180	14	25,2
Ackerbohne	175	210	15	31,5
Sommerwicke	130	156	15	23,4
Sandhafer	80	96	10	9,6
Ölrettich	20	24	12	2,88
Phacelia	16	19,2	15	2,88
Leindotter	10	12	12	1,44
Perserklee	25	30	7	21
			= 100	= 117,9

# MISCHUNGSBEISPIELE

## LEGUMINOSENFREI, VOR ACKERBOHNE

	Saatstärke Reinsaat (kg/ha)	120 % Saatstärke (kg/ha)	Anteil in Mischung (%)	Saatstärke in Mischung (kg/ha)
Ölrettich	20	24	10	2,4
Meliorationsrettich	8	9,6	10	0,96
Leindotter	10	12	25	3
Phacelia	16	19,2	20	3,84
Buchweizen	70	84	10	8,4
Lein	50	60	20	12
Sonnenblume	10	12	5	0,6
			= 100	= 31,2

# ANBAUTERMINE UND VERFAHREN

Termine sind Jahres- und witterungsindividuell!

# ANBAUTERMIN

**Je früher desto besser!**

1 Tag Wachstum im Juli entspricht 1 Woche im August!



**Spätherbst**



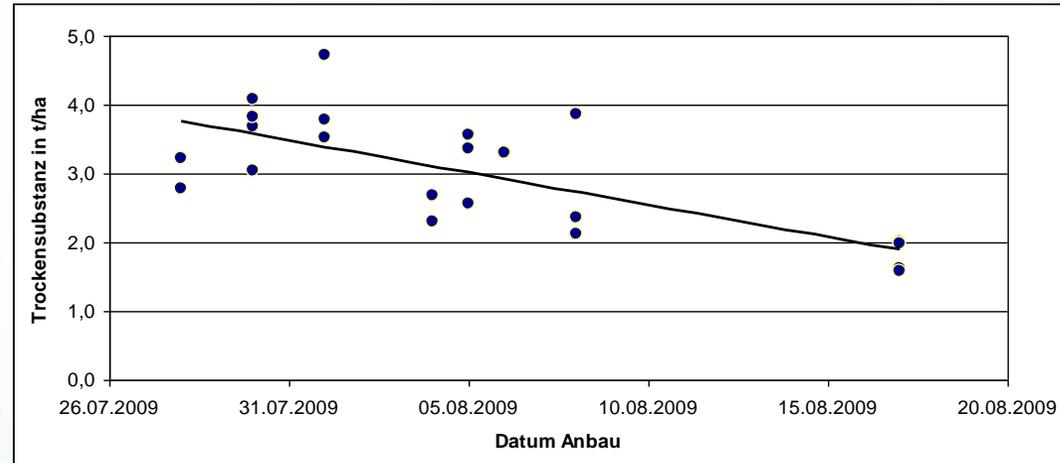
**Frühjahr**

Begrünungen zu spät angebaut ..... frieren nicht sicher ab!

# FRÜHZEITIGER ZWF-BAU → VORTEILE FÜR FOLGEKULTUR

## Gute, stabile Bodenstruktur!

- Durchwurzelbarkeit
- Wasser- und Nährstoffaufnahme
- Gasaustausch
- weniger Erosion, Verschlämmung, Verkrustung

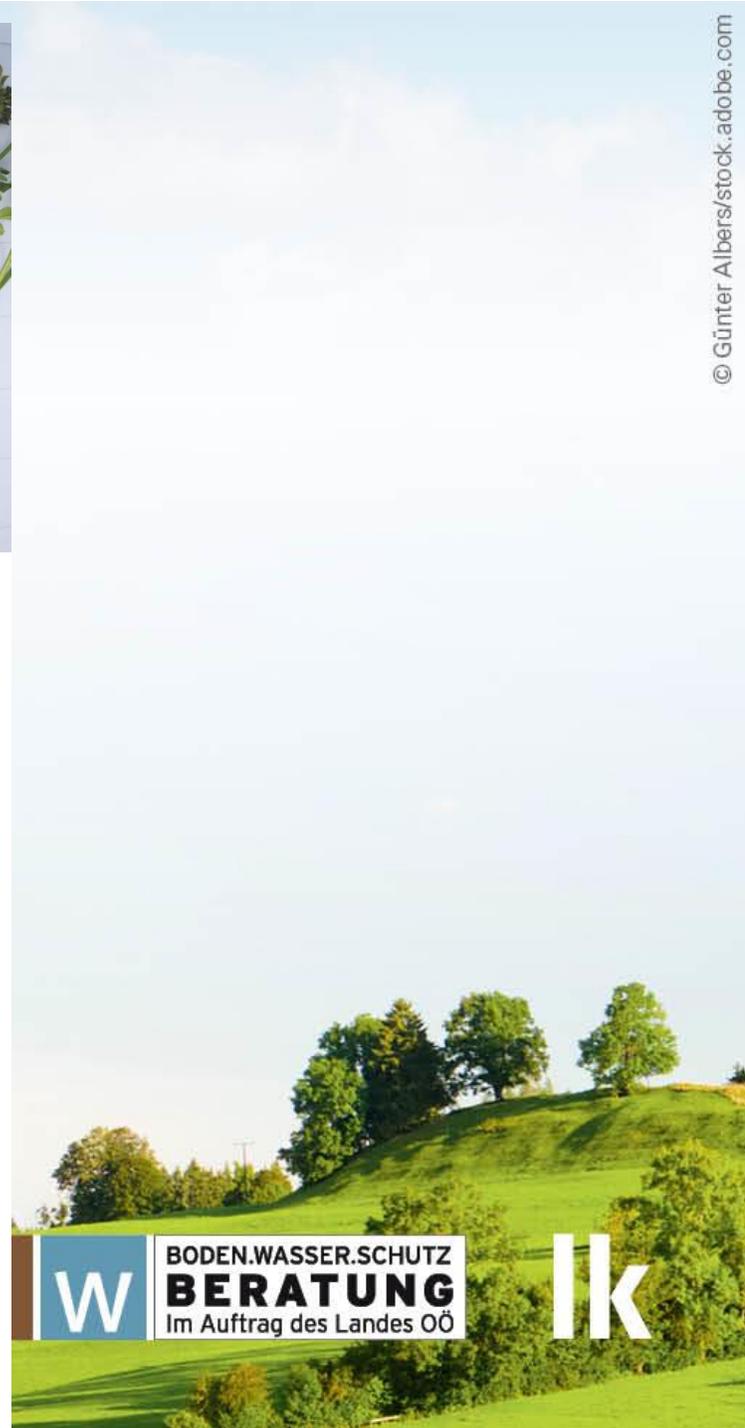
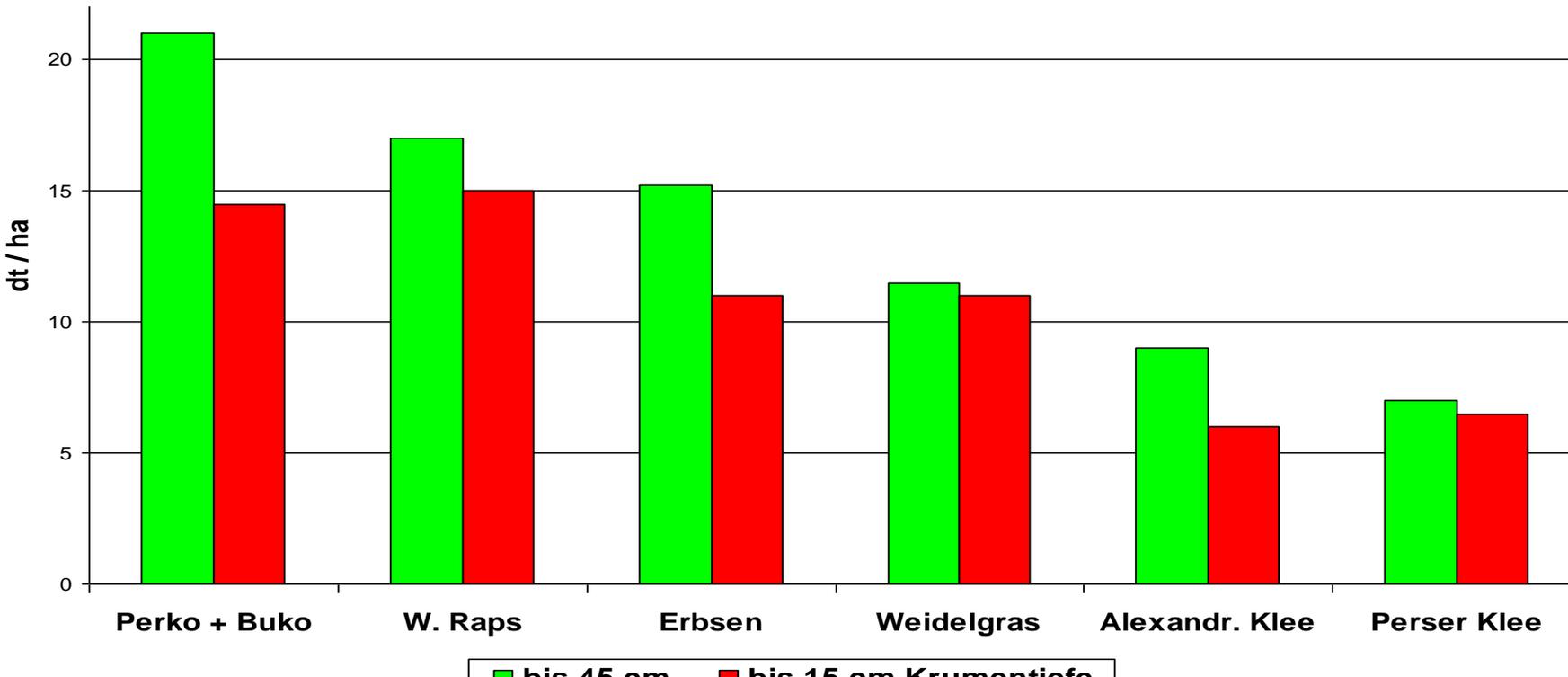


## hohe Nährstoffnachlieferung

- Nährstoffe oberirdisch 85/30/95 – 130/65/170 kg/ha (Versuchsdaten je Anbautermin)
- Mehrertrag bei Mais: 500-800 kg Mehrertrag trocken (Maisdüngung mit 140 kg N/ha, leguminosenbetonte ZWF mit frühem Anbautermin; Versuchsdaten)



# WURZELTROCKENMASSE [DT/HA], UNI BONN



**W** BODEN.WASSER.SCHUTZ  
**BERATUNG**  
 Im Auftrag des Landes OÖ

**IK**

# ANBAUVERFAHREN IM ÜBERBLICK

1. Bodenbearb.	2. Bodenbearb.	Anbau (z.T. kombiniert)		Anmerkungen	
<b>Event.</b> seichter Stoppel-sturz	Pflug	Kreiselegge oder Feingrubber kombiniert mit Drillsaat	Anwalzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bekämpfung von UK und Ausfallgetreide</li> <li>• gute Keimbedingungen in Extremjahren</li> <li>• sehr gute Bodenlockerung (verdichtete Böden, Fahrspuren)</li> <li>• gute Schneckenbekämpfung</li> </ul>	
	Grubber, Scheibenegge	Kreiselegge oder Feingrubber kombiniert mit Drillsaat		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ausreichend in „Normaljahren“</li> <li>• gute Strohdurchmischung, keine Matte</li> <li>• gute Bodenlockerung</li> <li>• Höhere Flächenleistung</li> </ul>	
	Pflug, Grubber Scheibenegge	Streuverfahren mit Dünger- oder E- Streuer		<ul style="list-style-type: none"> <li>• sehr hohe Flächenleistung</li> <li>• witterungsabhängiger, risikoreicher</li> <li>• 20-30 % höhere Saatstärke empfohlen</li> </ul>	
	Pflug / Grubber / Scheibenegge komb.mit Säkasten /Elektrostreuer				
		<u>Streuverfahren ohne Bodenbearbeitung:</u> Düngerstreuer, E-Streuer, Drohne			<ul style="list-style-type: none"> <li>• extrem arbeits- und kostenintensiv</li> <li>• höchste Flächenleistung</li> <li>• 20-30 % höhere Saatstärke empfohlen</li> <li>• nur auf geeigneten Standorten</li> </ul>

# ANBAUVERFAHREN - UNTERSCHIEDLICHE STRATEGIEN

- **Wichtiges Ziel: Früher Anbautermin**
  - höchste ZWF-Leistungen für Boden
  - höchste Leistungen für Folgekultur
  - sicheres Abfrosten
- **Mehrere Bodenbearbeitungsgänge**
  - verzögern Anbautermin
  - hohe Wasserverluste im Sommer
  - arbeits- und zeitintensiv
  - Risiko zu feines Saatbett
- **Anbau mit einer Überfahrt**
  - in vielen Fällen ausreichend und vorteilhaft
- **Rückverfestigung des Saatbettes** – v.a. in Trockenjahren und Schnecken!
- **Verfahren ohne Bodenbearbeitung**
  - bei geeigneten Standortbedingungen
  - sehr frühe Anbautermine erreichbar



# BIENENFREUNDLICHER ZWISCHENFRUCHTVERSUCH

## AGENDA

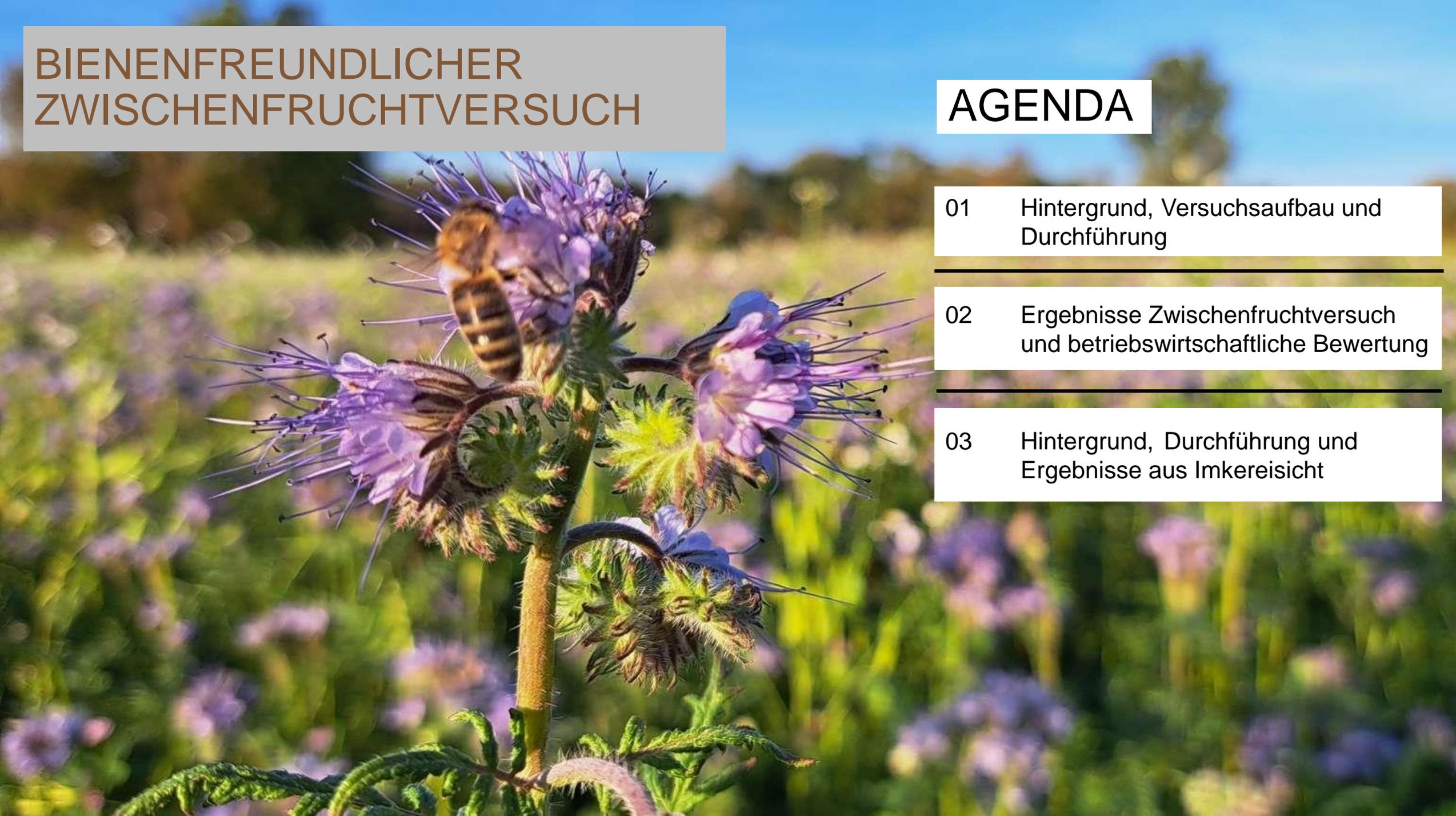
01 Hintergrund, Versuchsaufbau und Durchführung

---

02 Ergebnisse Zwischenfruchtversuch und betriebswirtschaftliche Bewertung

---

03 Hintergrund, Durchführung und Ergebnisse aus Imkereisicht



# HINTERGRUND DES VERSUCHS

## BEDEUTUNG VON ZWISCHENFRÜCHTEN AUF BIENEN

- Zwischenfrüchte spielen bedeutende Rolle in der Landwirtschaft
  - Bienen benötigen Pollen in der nahrungsarmen Zeit
- Geringes Pollen- u. Blütenangebot im Juli, August, September
  - Zwischenfrüchte als Nahrung für Bienen in dieser Zeit
- Gemeinsamer Praxisversuch
- Ziel:
  - Pflanzenbaulich sinnvolle Zwischenfruchtmischung mit frühblühenden geeigneten Trachtpflanzen für Bienen
  - Verschiedene Aussaattechniken und Methoden
  - Wann starten die Bienen mit dem Polleneintrag?
  - Wie wirkt sich die Blühdauer auf die Volksgesundheit aus?

# Ausgangssituation

## Zwischenfrüchte - Nahrungsquelle

- wichtige Nahrungsquelle für Winterbienen  
Trachtschluss → spätestens Mitte Oktober
- Imkerliches Versuchsziel  
*“Wann starten die Honigbienen mit dem Polleneintrag und wie wirkt sich eine späte Blühzeit auf das Bienenvolk aus.“*
- Auswahl ZF-Mischung (9 Komponenten)
- 2 Standorte - Pucking, Kirchdorf am Inn
- 2 Versuchsimker



# VERSUCHSPARTNER GEMEINSCHAFTSVERSUCH



Landwirte & Imker



[www.bwsb.at](http://www.bwsb.at)



[www.bienenzentrum.at](http://www.bienenzentrum.at)



[www.maschinenring.at](http://www.maschinenring.at)



[www.erwerbsimkerbund.at](http://www.erwerbsimkerbund.at)



# ZWISCHENFRUCHTANBAU

## Landwirtschaftliche Anforderungen

- Gründüngung
- Humusaufbau
- Durchwurzelung des Bodens
- Nährstoffbindung
- Stickstoff-Fixierung
- Erosionsminderung
- Unkraut- u. Ausfallgetreideunterdrückung
- Fördern Bodenleben und Bodenfruchtbarkeit
- Schädlinge bekämpfen
- ....

## Zusätzliche Aspekte

Imkerei

Jagd

Gesellschaft

# DIE RICHTIGE MISCHUNG

## ANFORDERUNGEN

- Mischung soll aus mehreren Komponenten bestehen
- Angepasst an ÖPUL
- Angepasst an Fruchtfolge und Betriebsausrichtung

Versuch:

- Gemeinsam entwickelte Zwischenfruchtmischung
- Pflanzenbaulich sinnvolle Mischung
- Nicht für Kreuzblütlerfruchtfolgen geeignet
- Aus Imkersicht geeignet
- Blüten für Bienen attraktiv

# ZWISCHENFRUCHTMISCHUNG

Kulturbezeichnung	Menge/ha	Saatstärke in % der Reinsaat
Alexandrinerklee	4,5	18,00%
Kresse	1,5	12,50%
Meliorationsrettich	1	12,50%
Ölrettich	2	10,00%
Persischer Klee	3	15,00%
Phazelia	2,5	16,67%
Saatwicke	10	8,33%
Gelbsenf	0,5	3,33%
+ Buchweizen (optional)		
	<b>25 kg/ha</b>	

Kosten: ca. 87 €/ha

→ Mittleres Preissegment

# VERSUCHSAUFBAU

## ■ Drei Standorte

- Betrieb Achleitner, 4055 Pucking
- Betrieb Wührer, 4943 Kirchdorf am Inn
- LFS Otterbach, 4782 St. Florian am Inn

## ■ 6 Varianten

Variante	Aussaatdatum	Blüh-Beginn	Blüh-Ende	Aussaatkosten
Drohrensaat	29.06.2023	04.08.2023	Mitte Oktober	50,00 €
Pflug + komb. Anbau	02.07.2023	16.08.2023	Ende Oktober	266,03 €
1x Grubber + Anbau	12.07.2023	16.08.2023	Ende Oktober	59,18 €
2x Grubber + Anbau	30.07.2023	31.08.2023	Anfang November	114,58 €
Scheibenegge + Anbau	04.07.2023	16.08.2023	Ende Oktober	55,06 €
Direktsaat	28.06.2023	25.07.2023	Mitte Oktober	97,06 €

# ANLAGE

## VERSUCHSAUFBAU

- Varianten wurden rasch nach (vor) der Ernte angelegt
  - Abstand zwischen Varianten nur wenige Tage
- Anlage durch Landwirt und vorhandenes Gerät
- Vorfrucht Wintergerste
- Bienenstöcke von Imkern betreut
- Laufende Bonitur
- Parzellenbeschilderung für Interessierte
- 3 Versuchsbegehungen
- Öffentlichkeitsarbeit
- Berichte

# VARIANTE DROHNENSAAT

- Einsaat wenige Tage vor der Ernte mittels Drohne
  - Saatstärke leicht erhöht
  - Stroh gehäckselt
  - Kleinklima entsteht
  - Keimung auch bei Trockenheit
  - Rasche Bestandesentwicklung
  - Hohe Frischmasseproduktion
  - Früher Blühbeginn Ende Juli – Blühende Anfang Oktober
  - Ausfallgetreide gut unterdrückt
- 
- Keine Bodenbearbeitung
  - Nicht jedes Saatgut optimal geeignet





# VARIANTE PFLUG + KOMBINIERTER ANBAU

- Zügigster Aufgang
  - Rückstand zur Drohnensaat wurde aufgeholt
  - Unkraut und Ausfallgetreide spielen keine Rolle
  - Früher Blühbeginn Anfang/Mitte August – Blühende Mitte Oktober
- 
- Höchster Arbeitsaufwand



# VARIANTE PFLUG + KOMBINIERTER ANBAU



**Maschinenring**  
Variante 4  
Pflug  
Kombinierter Anbau  
Anbaudatum:   
**bw BERATUNG**

**Maschinenring**  
Variante 4  
Pflug  
Kombinierter Anbau  
Anbaudatum:   
**bw BERATUNG**

**Maschinenring**  
Variante 4  
Pflug  
Kombinierter Anbau  
Anbaudatum:   
**bw BERATUNG**

# VARIANTE 1X GRUBBERN

- Anbau mit Saatkasten auf Grubber
- Aufgang schlechter als bei Drohne- oder Pflugvariante
- Unkraut und Ausfallgetreide teilweise bekämpft, Rest unterdrückte Zwischenfrucht
- Blühbeginn Mitte August – Blühende Mitte Oktober
- Geringer Arbeitsaufwand



# VARIANTE 1X GRUBBERN



# VARIANTE 2X GRUBBERN

- Anbau 30.07.23 in Kirchdorf/Inn
  - Anbau mit Saatkasten auf Grubber
  - Unkraut und Ausfallgetreide gut bekämpft
  - Systembeding späterer Anbau
  - Blühbeginn Ende August/Anfang September – Blühende Mitte November
- 
- mittlerer Arbeitsaufwand





# VARIANTE 2X GRUBBERN



Maschinenring  
AGARDIE!  
Variante 3  
2x Grubber mit  
Anbau  
Anbaudatum:   
b w BERATUNG

# VARIANTE SCHEIBENEGGE

- Anbau 04.07.23 in Kirchdorf/Inn
- Anbau mit Saatkasten auf Scheibenegge
- Unkraut und Ausfallgetreide schlecht bekämpft
- Wurzelunkräuter wurden vermehrt
- Schlechtester Aufgang aller Varianten
- Ausreichen dichter Bestand erst im Herbst
- Blühbeginn Mitte August – Blühende Mitte November
  
- geringer Arbeitsaufwand



# VARIANTE SCHEIBENEGGE



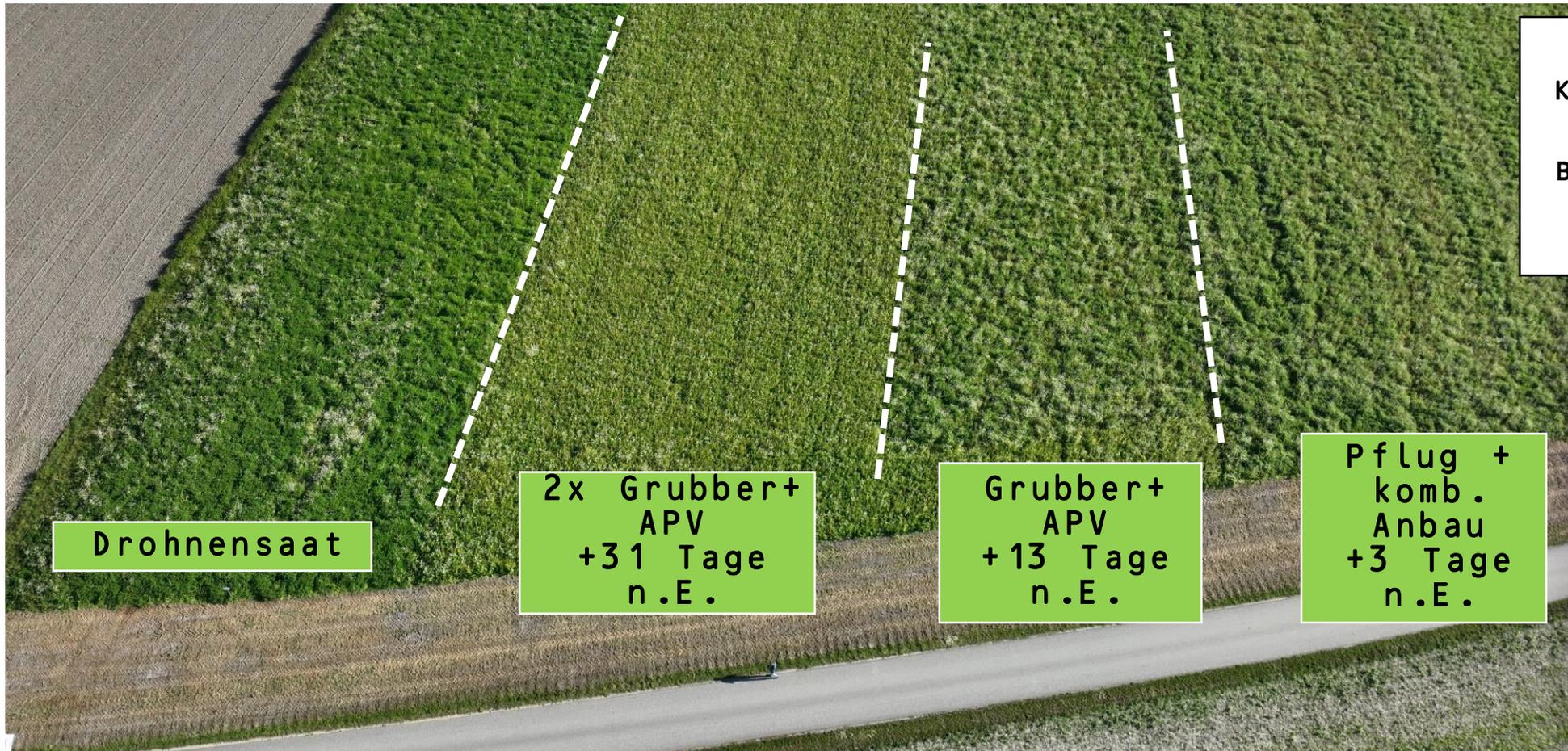
# VARIANTE DIREKTTSAAT

- Anbau 01.07.23 in Pucking
- Unkraut und Ausfallgetreide schlecht bekämpft
- Schlechter Aufgang
- Stroh in Saatrillen
- Saatgut vertrocknet
- Ausreichen dichter Bestand erst im Herbst
- Blühbeginn Mitte August – Blühende Mitte Oktober
  
- geringer Arbeitsaufwand



# VOGEL- ODER BIENENPERSPEKTIVE

Drohrensaat im Vergleich zu konventionellen Varianten



ZWF Versuch  
Kirchdorf/Inn  
27.9.2023  
MR 00  
Bienenzentrum  
00  
BWSB

Drohrensaat

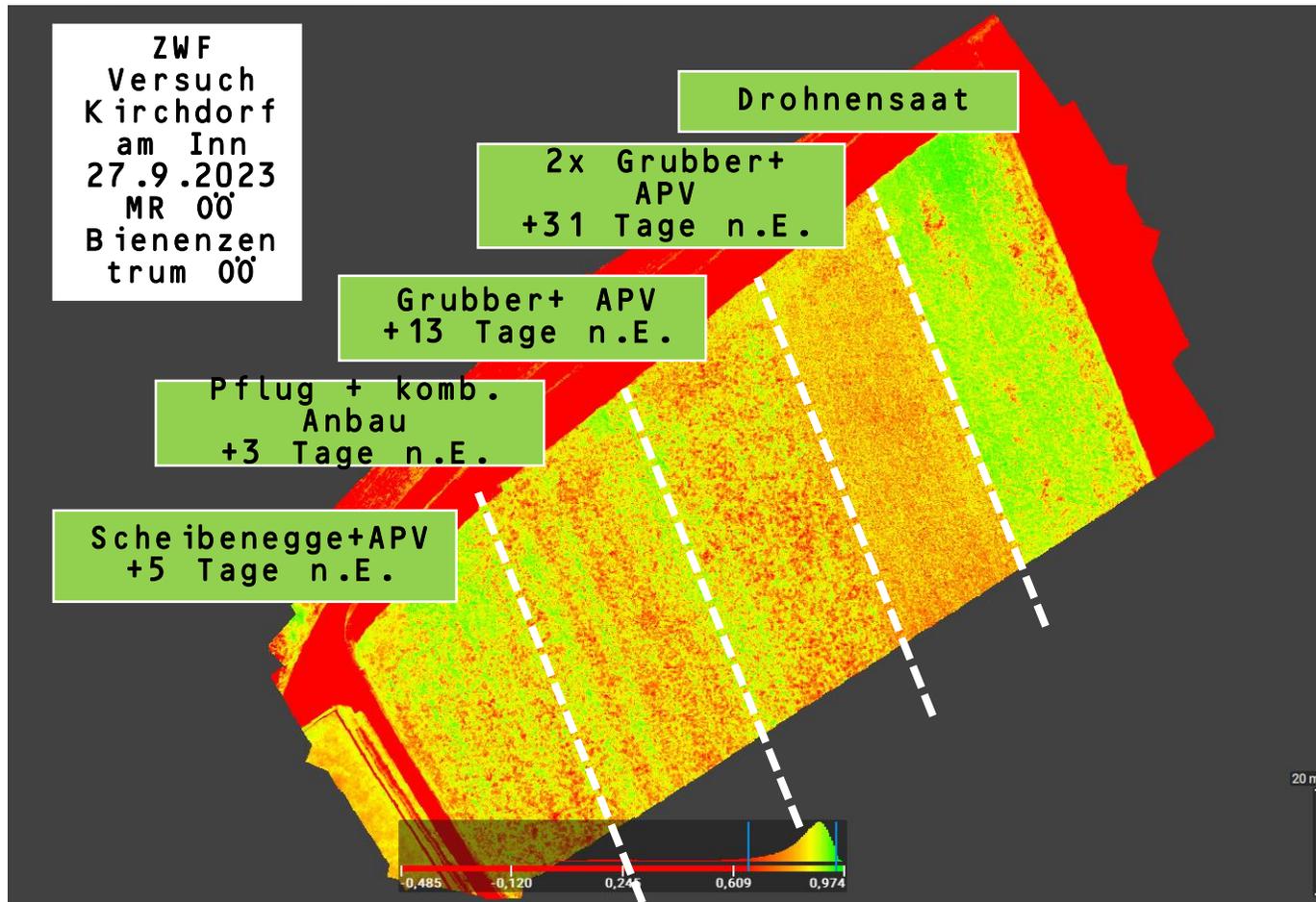
2x Grubber+  
APV  
+31 Tage  
n.E.

Grubber+  
APV  
+13 Tage  
n.E.

Pflug +  
komb.  
Anbau  
+3 Tage  
n.E.

# AUSWERTUNG DER BIOMASSE

Drohnsaat im Vergleich zu konventionellen Varianten



Die Karte zeigt die  
Versuchsfläche als  
NDVI Index  
(Biomasseindex)

## Grüne Werte

zeigen einen hohen  
Biomasseanteil.

**Rote Werte** zeigen  
geringe  
Biomassewerte.

# IMPRESSIONEN



# Versuchsbegehungen





BODEN.WASSER.SCHUTZ  
**BERATUNG**  
im Auftrag des Landes OÖ



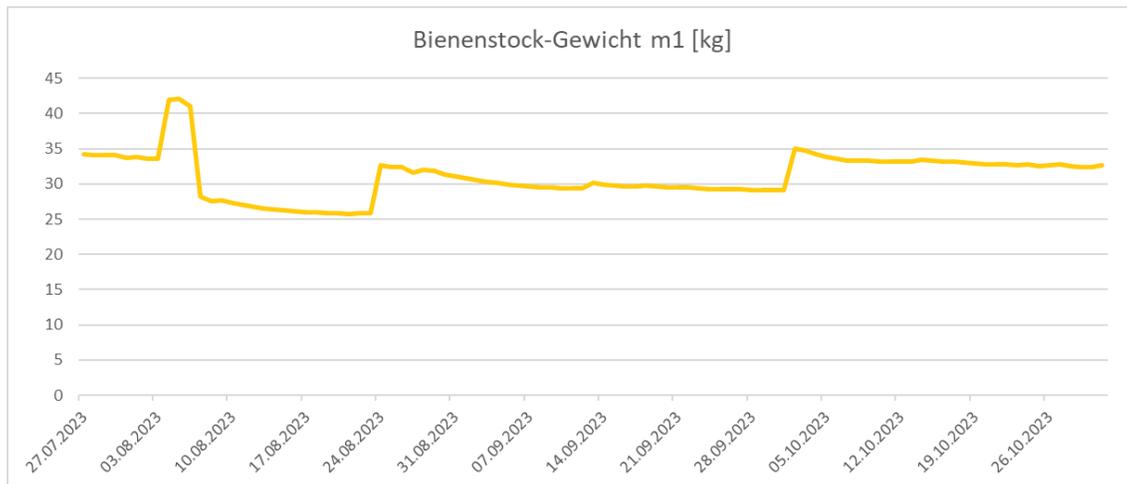
# ERGEBNISSE PFLANZENBAU

- Ergebnisse zeigen Unterschiede in Bestandesentwicklungen, Blühverhalten, Unkraut/Ausfallgetreideunterdrückung, Vor- und Nachteile der Varianten und Kosten
  - Mischung für Praxis geeignet
  - Gutes Saatbett zur Saatmengenreduktion
  - Saatwicke wird zu dominant – Anteil verringern
  - Früher Anbau führt zu frühem Blühbeginn und Blühende
  - Je früher desto mehr Biomasse!
  - Zeit für Zwischenfruchtanbau optimal nutzen!
- 
- 1 Tag im Juli ist gleichwertig wie eine Woche im August oder dem ganzen September!

# Ergebnisse Zwischenfruchtversuch

## *Pucking*

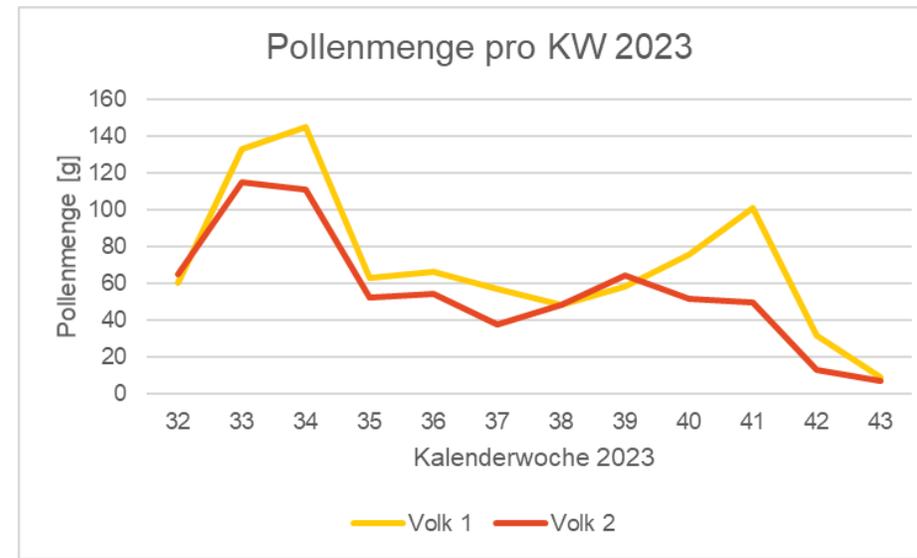
- Kein Pollen zur Analyse
- Jahreszeit entsprechende Entwicklung
- (kein Verhonigen, keine Pollenbretter)



# Ergebnisse Zwischenfruchtversuch

## *Kirchdorf am Inn*

- Gewicht: Jahreszeit-entsprechende Entwicklung
- Pollen – wochenweise untersucht
- (keine Pollenbretter, kein Verhonigen)

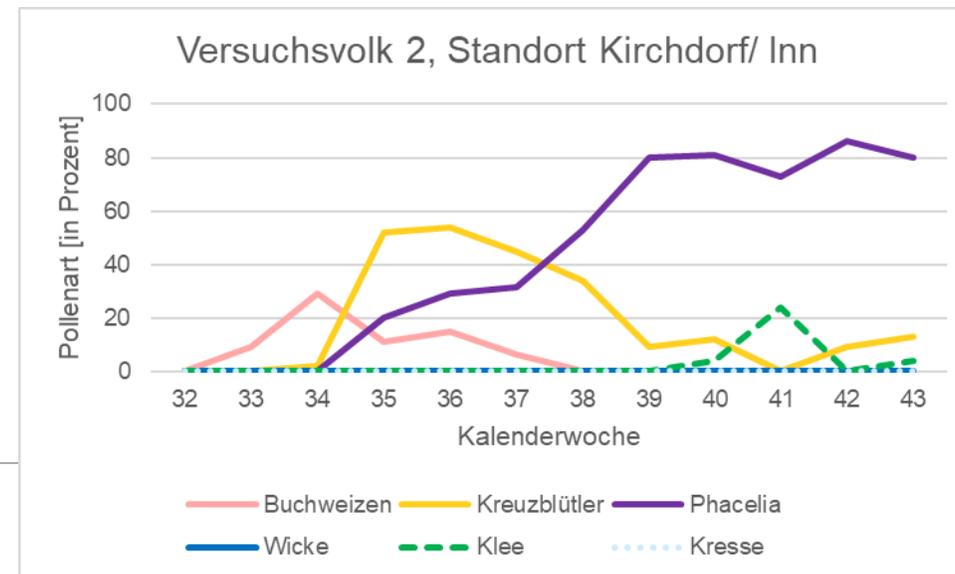
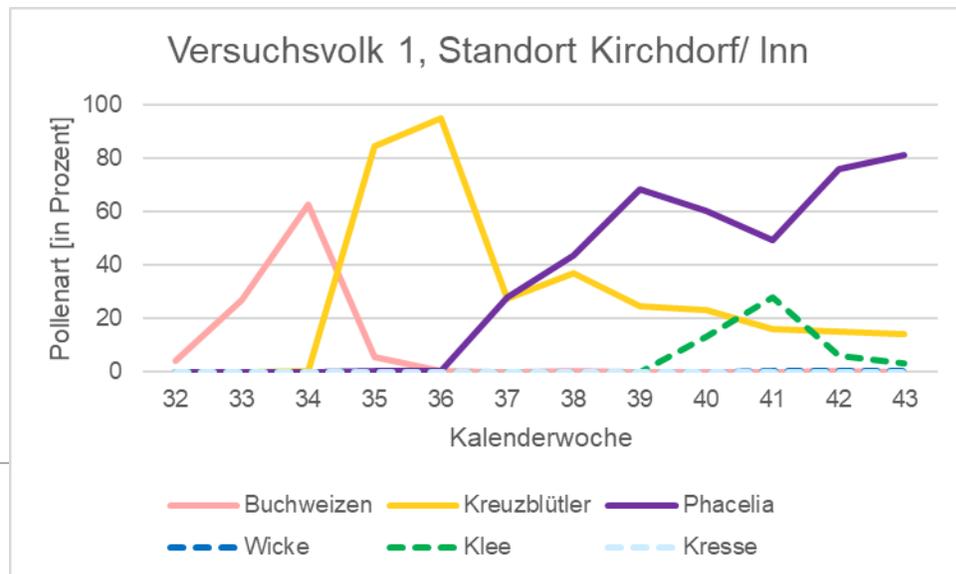


# Ergebnisse

## Kirchdorf am Inn



Abbildung 5: Optische Entwicklung des Pollens in KW 34, KW 36, KW 39 und KW 42, links beginnend – Unterschiede sind kulturspezifisch © Bienenzentrum OÖ



# Fazit

## Landwirtschaftliche Sicht

- Bienenfreundliche ZWF-Mischung mittels Drohnensaattechnik nach geeigneter Vorfrucht (Wintergerste) frühzeitig am Feld etabliert
- Landwirtschaftliche Anforderungen sind gegeben
- Frühzeitige Blüte – Eiweißversorgung im Sommer

## Imkerlicher Sicht

- gute Entwicklung
- negative Gewinne
- keine Pollenbretter
- kein "verhonigen,,
- Polleneintrag endete mit Ende Oktober, trotz Blüte

**Ökonomisch, Ökologisch, Sinnvoll**



# EXTENSIVER ZWF-ANBAU OHNE BODENBEARBEITUNG



© Günter Albers/stock.adobe.com

- Durchgehende Bodenbedeckung, daher wenig ungenutzte Verdunstung
  - Wasser im Herbst nutzen, Evaporation im Winter verringern
  
- Bodenstabilität durch stetig lebende Pflanzendecke
  - Wurzeln wachsen tiefer, Bodengefüge verbessert sich
  
- Begrünungen haben die längste mögliche Vegetationszeit
  - Mehr Mulch im nächsten Jahr, weniger Erosionen
  - Sicheres Abfrosten

# VORTEILE BEI EXTENSIVEN ANBAUVERFAHREN OHNE BODENBEARBEITUNG

## ■ keine Bodenbearbeitung

→ spart Arbeitszeit und Anbaukosten

→ spart 30-50 l Wasser!!!

→ sicherer Aufgang in Trockenjahren

(Nutzung der Restfeuchte des kapillaren Wasseranstiegs)

## ■ früherer Begrünungszeitpunkt

→ höhere Biomassebildung / Nährstoffspeicher

→ mehr Mulchmasse im Frühjahr

## ■ hoher Erosionsschutz

→ im Sommer und Frühjahr

## ■ Optimale Unterdrückung von Ausfallgetreide und Samenunkräutern



# AUSBRINGTECHNIK VOR DER GETREIDEERNTE

## Einsaat mit Feinsamenstreuer / (pneumatische) Düngerstreuer

- hohe Flächenleistung
- Optimale Geräteeinstellung!
  - maximal Anheben
  - hohe Drehzahl



## Einsaat mit Drohnen

- hohe Flächenleistung
- Befliegung immer möglich
- Verfügbarkeit ?



# DROHNENSAAT



# ABDREHPROBE



# FLUG



# DROHNENBEGRÜNUNGEN 2022

Variante 1 - BWSB Mähdruschsaatmischung	
Meliorationsrettich	1
Sonnenblume	2
Phacelia	3,5
Ramtillkraut	0,8
Sommerwicke	15
Öllein	4
Alexandrinerklee	7
Ölrettich	3,5

Variante 2 - Mischung Achleitner	
Meliorationsrettich	1,2
Sonnenblume	0,9
Phacelia	1,4
Ramtillkraut	0,5
Sommerwicke	17,2
Leindotter	1,4
Krumenklee	1,4
Rispenhirse	10
Sorghum-Hirse	1,4
Sandhafer	8,6
Perserklee	3,4

## Variante 3 - DSV Warm Season

Laut DSV:  
21% Leguminosen,  
ansonsten Kreuzblütler

*„Für den frühen Anbau“*

Preise um +/- 100€

# ERGEBNIS



# AUFPASSEN AUF ...

- Vorverunkrautung
- Wurzelunkräuter



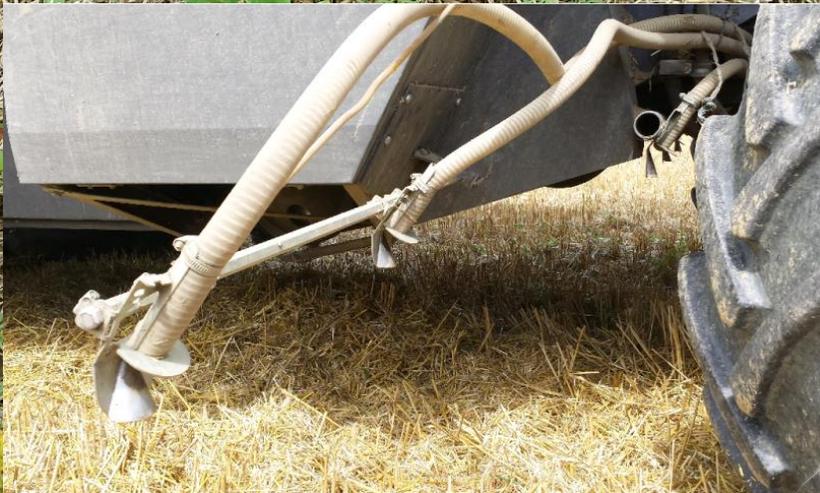
- Saatzeitpunkt
- Untersaaten
  - Begrünungen



# AUSBRINGTECHNIK – WÄHREND DER HAUPTFURCHTERNTE



Mähdruschsaat



WASSER.SCHUTZ  
NATURSCHUTZ  
des Landes OÖ

lk

# AUSBRINGTECHNIK – NACH DER HAUPTFRUCHTERNTE



Anbau bei Nachernteverfahren möglichst rasch  
→ Bodenrestfeuchte nutzen!!

# STROHMANAGEMENT

- **optimale Keimbedingungen unter Strohmulch**
  - gleichmäßige Strohverteilung am Feld!
  - Stroh soll feinst gehäckselt werden
  - kurze Stoppellänge
  - Restfeuchte unmittelbar nach Ernte nutzen!!
- **Strohabfuhr**
  - kein Problem bei Direktsaat und bei Mähdruschaat mit guter Spreuverteilung
  - bei Striegelsaat unter trockenen Bedingungen meist nicht optimal



# UNKRÄUTER UND AUSFALLGETREIDE

Hauptfrucht	Unkrauttyp	Unterdrückung durch Begrünungseinsaat
Getreide	Samenunkräuter	+++
	Ausfallgetreide	+++
	Wurzelunkräuter	- - -
Raps	Samenunkräuter	+ -
	Ausfallraps	- -
	Wurzelunkräuter	- - -



# FOTOS FRÜHJAHR 2018 – MEHRERE STANDORTE



# URSACHEN VON BESTANDSLÜCKEN

**Wurzelunkraut: Distel**



**Mäuse (2019)**



**Ungleichmäßige Stroh- bzw. Spreuverteilung**



# FOTOS – BESTANDESENTWICKLUNG



# GEEIGNETE BEGRÜNUNGSKULTUREN

- **Mischungen:** mind. 3 Gemengepartnern
- **Saatstärke:** um 20-30 % erhöhen
- **alle Begrünungskulturen geeignet**



Mischungsbeispiel	
Kultur	kg/ha
Sommerwicke	15
Alexandrinerklee	6
Phacelia	3
Ölrettich	2
Meliorationsrettich	2
Mungo	1
Buchweizen	5

# VORAUSSETZUNGEN

- kein Problem mit Wurzelunkräutern
- kein Mäuseproblem
- gleichmäßige Strohverteilung am Feld
- gute Bodenstruktur / keine Schadverdichtungen
- keine Bodenherbizide bei Getreide im Frühjahr !!



# NÄHRSTOFFDYNAMIK

# STICKSTOFFBEWEGUNG IM BODEN



# STICKSTOFF IM JAHRESVERLAUF

- Bodenbearbeitung bei Sommertrockenheit: trotzdem Nitratsfreisetzung
  - Milder Winter: frühe Mineralisierung, früher N-Freisetzung im Frühjahr
  - Milder Winter: winterharte Begrünungen wachsen weiter
  - Winterwicke: kann in mildem Winter N fixieren
- 
- Später Begrünungsanbau: hohe freie Nitratmengen im Herbst
    - Natürliche Prozesse
    - Zusätzliche Bodenbearbeitung
  - 2-Phasen-Begrünung MIT Umbruch: sehr hohe Nitratmengen



# BEGRÜNUNGSTYPEN

## CHARAKTERISTISCHE STICKSTOFFVERHÄLTNISSE

- Reststickstoff speichern: deswegen NICHT reine Leguminosenmischung verwenden
- Gräser und Kreuzblütler als Stickstofffänger



# MISCHUNGEN

## ABFROSTEND, LEGUMINOSENREICH

- Kein garantiertes Absterben in milden Wintern
- Hoher N-Gehalt NACH der Begrünung – N-Fixierleistung durch Leguminosen
- Wüchsige Begrünung: Speichert hohe Reststickstoffmengen
- Umbruchzeitpunkt, Temperatur und Feuchtigkeit entscheiden über Mineralisierungszeitpunkt
  - Meist im März und April hoch
- Frost + Tau: erster Mineralisierungsschub



# MISCHUNGEN

## TEILWEISE ABFROSTEND, LEGUMINOSENREICH

- Potential wird über den Winter voll ausgeschöpft
- Winterwicke kann spät N fixieren
- Auswaschungsgefährdete Standorte können profitieren
- N-Freisetzung meist im Mai und Juni



# MISCHUNGEN

## ABFROSTEND, LEGUMINOSENFREI

- Speichert hohe Reststickstoffmengen
- Vor Körnerleguminosen
- Vorteil in leguminosenreichen Fruchtfolgen



# UNTERSAATEN

## ÜBERWINTERND, LEGUMINOSENREICH

- N in Biomasse gleicht Begrünungen
- Untersaat wird zu optimaler winterharten Begrünung
- Vorteil in warm-feuchten Regionen
- Mulchen:
  - bessere Unkrautunterdrückung  
in Folgekultur
  - bessere N-Fixierleistung



# Mais nach abfrostender Begrünung und Grünschnitttroggen



Perg: 17. Juli 2021



Wels: 19. Juli 2020



Braunau: 20. Juni 2022

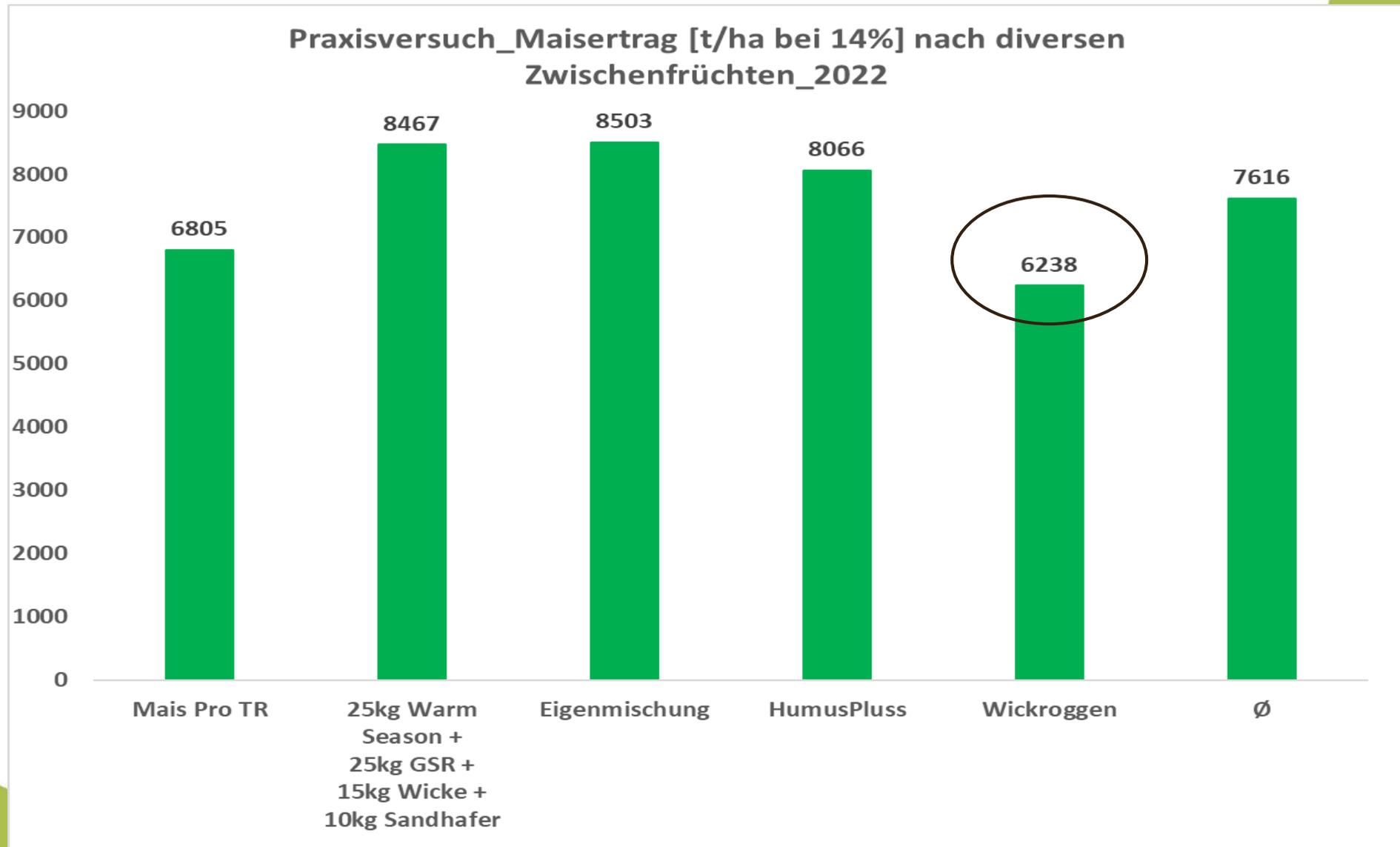


# Mais nach abfrostender Begrünung und Grünschnitttroggen



Perg:  
15. Juni 2022

# Mais nach abfrostender Begrünung und Grünschnitttroggen



# ERFAHRUNGEN SAATENFLIEGE BEI GEFRÄSTEN VARIANTEN

Wickroggen gemäht + Grubber



Perg 23.04.2021



Wickroggen vor Fräse

# ERFAHRUNGEN SAATENFLIEGE BEI GEFRÄSTEN VARIANTEN

Wickroggen gemäht + Grubber



Perg 23.04.2021



Wickroggen vor Fräse

# HYPOTHESEN

- winterharte Begrünungen können aufgrund der Nährstoffverlagerung zu Mindererträgen führen
- wenn winterharte Begrünung dann gleichzeitiger Anbau mit abfrostender keine getrennten Arbeitsgänge
- Problem mit Saatenfliege, bei winterharter gefräster Variante
- Mulchdeckungsgrad nach der letzten Beikrautregulierung bei max. 15 %
- je früher der Anbau, desto mehr Biomassebildung
- mind. zwei Arbeitsschritte beim Umbruch der winterharten Begrünung



Marion Gerstl  
Boden.Wasser.Schutz.  
Beratung, LK OÖ  
Auf der Gugl 4, 4021  
Linz  
Tel.: +43 50 6902 1567  
marion.gerstl@lk-  
ooe.at

**DANKE FÜR DIE GUTE ZUSAMMENARBEIT!**



# KOHLENSTOFFSPEICHER - BEGRÜNUNG

# Was bedeuten...

... warme Temperaturen und feuchte Bedingungen...

... heiße und trockene Bedingungen...

## ...in Bezug auf Humus?

“Grundsätzlich sollte ein nachhaltiger  
Aufbau des Bodens  
zur Sicherung einer ausreichenden  
**Wasseraufnahme- und -  
speicherfähigkeit**  
angestrebt werden”

Stangl, M. *et al.* (2019) *Klimastatusbericht 2019*.

Edited by CCCA. Vienna, p. 20

# BEGRÜNUNGEN ALS C-SPEICHER

## HUMUS

Alle sich in und auf dem Boden befindlichen abgestorbenen pflanzlichen und tierischen Stoffe und ihre organischen Umwandlungsprodukte.

Vor allem Wurzeln tragen zum stabilen Humuspool bei.

# FÖRDERUNG VON HUMUS

Kompost

Zwischenfrüchte

Mehrjährige Kleegrasmischungen

Mischung aus schnell und langsam abbaubaren Pflanzenresten

- **Verminderung der ungenützten Ruhezeiten**
- **Wurzelausscheidungen durch aktiven Bewuchs fördern**



# HUMUS

- 58 % des Humus sind organischer Kohlenstoff  $C_{org}$
- $C_{org} \times 1,72 = \text{Humusgehalt (\%)}$

# WURZELWACHSTUM

- Je nach Standort sehr unterschiedliche Wurzeltiefen
  - Wasser und/oder Nährstoffe verfügbar beim Wachstum?
- Bodendichte hat Einfluss
- Tageslänge und Wärme haben Einfluss
  - Lange vegetative Phase
  - Kurze vegetative Phase – schnell Blüte und wenig Zeit für Wurzelwachstum
  - Wurzelmasse von Begrünungen: 4-8 t TM/ha gemessen, ca. 80-95 % der TM in den ersten 20 cm Tiefe

# HUMUS DURCH WURZELN

## Mineral-assoziiertes Humus – Direkter Sorptionsweg

- Wurzeloberfläche lagert Mineralboden an
- Bindet an Mineraloberflächen
- Z.B. geladene organische Säuren lagern an geladenen Mineralboden an
- Etwas entfernt der Rhizosphäre (direkt an der Wurzel höchste Dichte an MOs)

# HUMUS DURCH WURZELN

## In vivo mineral-assoziiertes Humus

- Ernährt die Mikroorganismen, vor allem in Rhizosphäre
- Symbiose von Wurzeln und Mikroorganismen regt die Wurzelausscheidungen an

## Aggregatassoziiertes Humus

- Abgestorbene Wurzel bereits eingebaut in Aggregate

→ **Dichter Wurzelbewuchs, lange aktive Pflanzendecke**  
**Pflanzenbewuchs fördert aktive Humusbildung**

# HUMUSBEITRAG VON PFLANZEN

Wenn Wurzeln direkt im Boden verrotten, sind sie bereits in engem Kontakt mit Bodenmikroorganismen und Oberflächen des Mineralbodens – durch diesen engen Kontakt, sind verrottende Wurzeln die primären Quellen für Aggregat-assoziierten C und Mineral-assoziierten C (Rasse et al., 2005).

**Bodenfruchtbarkeit über die Wurzeln von Begrünungen**

# ROLLE DER WURZELN

## Rhizodeposition

Bildung von langsam umsetzendem mineral-assoziiertem Kohlenstoff

Der **organische Kohlenstoff von Wurzelausscheidungen** ist **2-13 Mal effizienter** als von Streu (ober- und unterirdisch).

(Sokol *et al.*, 2019)

Wurzelreste sind nicht so effizient im Erhalt von C wie Rhizodepositionen

# HUMUSBEITRAG VON PFLANZEN

**40 % des  $C_{\text{assimiliert}}$  gehen in den Boden:**  
Wurzelbiomasse + Wurzelausscheidungen

27 % der 40 % sind Rhizodepositionen  
= **11 % des Photosynthese-C als Rhizodeposition**

(Jones, Nguyen and Finlay, 2009)

**Bodenfruchtbarkeit über die Wurzeln von Begrünungen**



# IST HUMUSAUFBAU ÜBER BEGRÜNUNGEN EINE CO<sub>2</sub>-SENKE?

Eine Begrünungsmischung aus **12 Arten** nimmt **3x mehr CO<sub>2</sub>-Kohlenstoff** aus der Atmosphäre auf als Senf.

Dabei wird **18% mehr mikrobielle Biomasse** gebildet. (Gentsch et al. 2020)

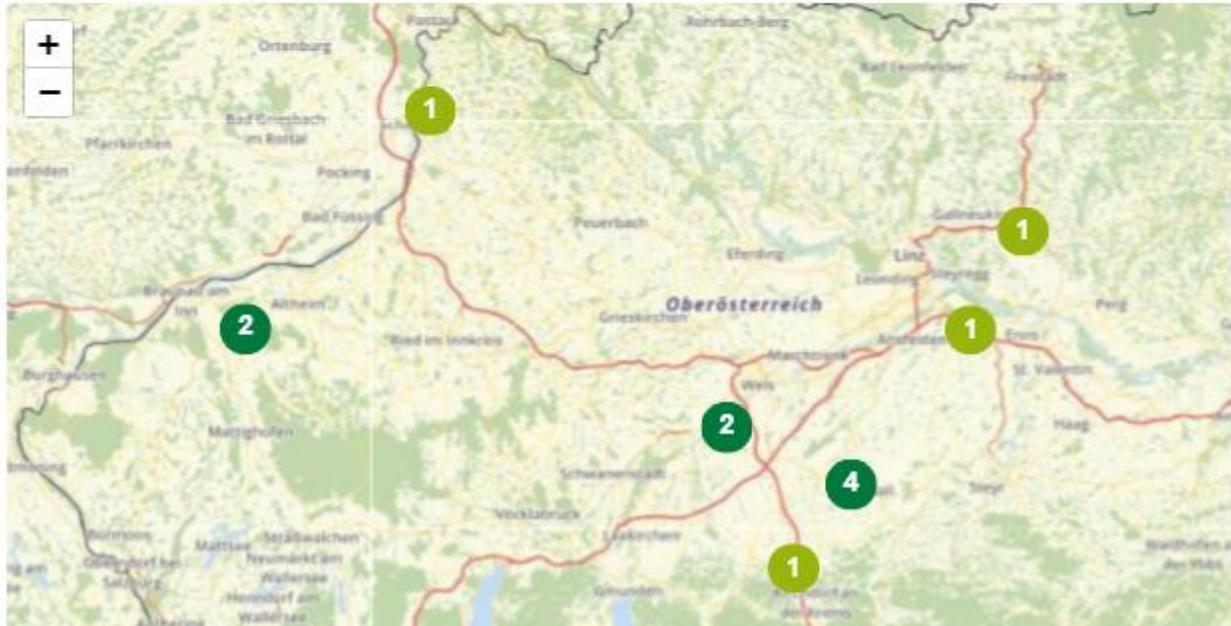
# HINWEISE VERSUCHSPORTAL DER LK'S

## Pflanzenbauliche Versuchsberichte | LK Oberösterreich

### Pflanzenbauliche Versuche

Die Landwirtschaftskammern Burgenland, Kärnten, Niederösterreich, Oberösterreich und Tirol führen zu den wichtigsten Ackerkulturen breit angelegte Versuchsprogramme durch. Bei Auswahl des Jahres, der Kultur und des Bundeslandes werden automatisch alle Anbau-, Düngungs-, Pflanzenschutz- und Sortenversuche am Versuchsstandort angezeigt.

× Filter zurücksetzen



### Zwischenfruchtversuche

📍 Wels-Land (Bad Wimsbach-Neydharting)

#### Fragestellung

- Eignung unterschiedlicher Zwischenfruchtmischungen in der Praxis
- Klimaangepasste und trockenheitstolerante Mischungen
- Testung unterschiedlicher Kulturen hinsichtlich Wurzelwachstum und Blühverhalten
- Winterharte und abfrostdende Komponenten
- Mischungen für künftiges ÖPUL-Programm

#### Ackerbauliche Maßnahmen

Tabelle 1: Ackerbauliche Maßnahmen auf den Versuchsstandorten:  
WG = Wintergerste; WW = Winterweizen

	St. Florian	Nußbach	Katsdorf	Otterbach	Bad Wimsbach	Burgkirchen	Moosbach
<b>Vorfrucht</b>	WW	WG	WG	WG	WG	WW	WW
<b>Anbauermin</b>	15.08.2022	29.07.2022	10.08.2022	05.08.2022	08.08.2022	02.08.2022	19.08.2022
<b>Bodenbearbeitung</b>	2 x Grubber + komb. Anbau	Grubber/Pflug + komb. Anbau	Grubber + Pflug + komb. Anbau	2 x Grubber + komb. Anbau	2 x Grubber + komb. Anbau	2 x Grubber + komb. Anbau	Grubber + Pflug + komb. Anbau
<b>Düngung</b>	keine	keine	keine	25 m <sup>3</sup> /ha Rindergülle	keine	10 m <sup>3</sup> /ha Schweinegülle	keine
<b>Strohabfuhr</b>	nein	nein	nein	ja	nein	nein	ja

Im Auftrag des Landes OÖ

# Danke für Eure Aufmerksamkeit!



**Auf der Gugl 3, 4021 Linz  
050/6902-1426  
bwsb@lk-ooe.at  
www.bwsb.at**

© Bildquellen sofern nicht anders angegeben: BWSB