

Winterzwischenfrüchte und Gemengeanbau

Herwart Böhm

Thünen-Institut für Ökologischen Landbau | Trenthorst



Wilmersdorf,
14. Juni 2022

Eignung unterschiedlicher Winterzwischenfrüchte als Vorfrucht zu Mais – Projekt UNSIFRAN

Herwart Böhm und Sven Iver Horn

Thünen-Institut für Ökologischen Landbau | Trenthorst



Zwischenfruchtanbau – warum?

Nachhaltigkeitskriterien

- Erosionsschutz
- Nährstoffbindung
- Humusanreicherung
- Verbesserung der Bodenstruktur
 - Krümelbildung im Oberboden
 - Lockerung im Unterboden
- Unkrautunterdrückung
- Phytosanitäre Aspekte
- Symbiotische N-Fixierung
- Förderung der Artenvielfalt / Biodiversität

Nutzungsmöglichkeiten

- Einarbeitung als Gründüngung
- Eignung Futternutzung
- Eignung zur Biogasnutzung

- Eignung zur Mulch- und/oder Direktsaat der Folgekultur

Formen des Zwischenfruchtanbaues

Sommerzwischenfrüchte

- Stoppel- oder Blanksaat
 - Ölrettich
 - Senfarten
 - Weidelgräser
 - Phacelia
 - Buchweizen
 - Ramtillkraut
 - Rauhafer
 - verschiedene Kleearten
 - grobkörnige Leguminosen
- Untersaaten
 - Rot-, Weiß- und Gelbklee
 - verschiedene Gräser

Winterzwischenfrüchte

- Stoppel- oder Blanksaat
 - Weidelgräser
 - Winterroggen
 - Wintertriticale
 - Winterrübsen
 - Inkarnatklee
 - Winterwicken
 - Landsberger Gemenge
 - Wickroggen
 - Wintererbsen

Zweikultursystem

besteht aus

- Winterzwischenfrucht, die im Frühjahr oder Frühsommer als GPS geerntet wird und
- Zweitkultur
 - Silo-Mais
 - Energiemais
 - Sorghum

Fragestellungen im Projekt „UNSIFRAN“

- **UNSIFRAN** - “**Un**krautregulierung im **Si**lomaisanbau durch präventive, systemare Maßnahmen in der **Fr**uchtfolge- und **An**baugestaltung“
- Können **Zweikulturnutzungssysteme mit Winterzwischenfrüchten und Mais** im Ökologischen Landbau etabliert werden?
- Reicht die **N-Aufnahme der Winterzwischenfrucht** aus, um den Mais zu versorgen?
- Lassen sich hohe **Gesamterträge von Winterzwischenfrucht und Mais** erzielen?
- Wird eine gute **Unkrautunterdrückung** realisiert?
 - Entwicklung des Unkrautbesatzes der Varianten „Walzen“ bzw. „Ernte“ der Vorfrüchte
 - Unkrautbesatz bei Direktsaat gegenüber reduzierter Bodenbearbeitung

Projekt „UNSIFRAN“

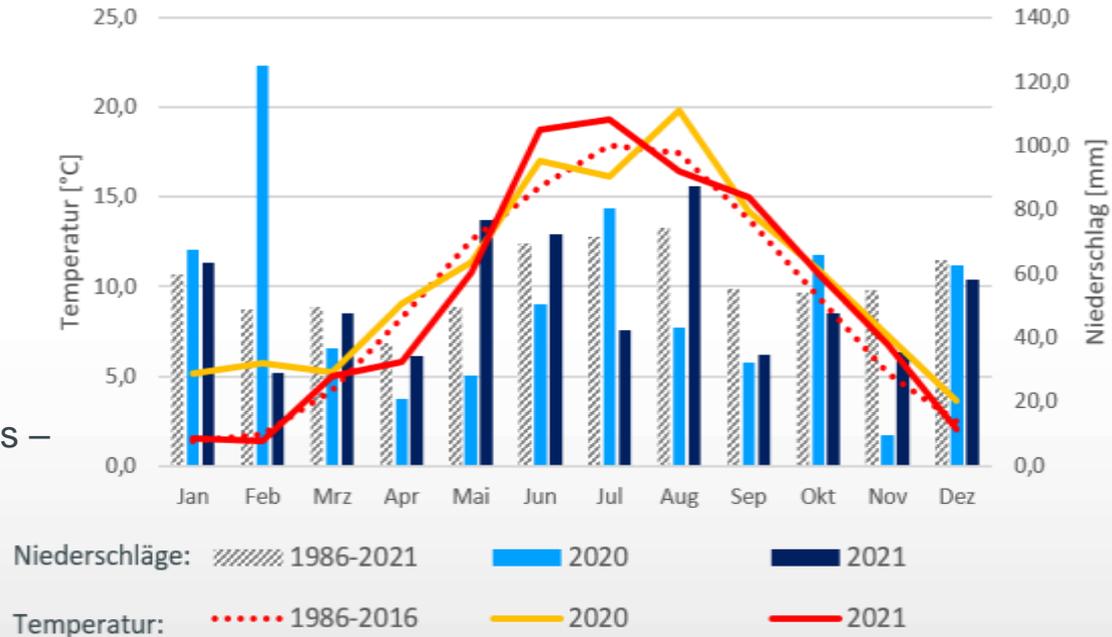
- Laufzeit 2019 - 2023
- drei Standorte
 - Thünen Institut für Ökologischen Landbau - Trenthorst
 - Uni Kassel - Witzenhausen
 - LfL Bayern - Freising/Puch
 - + Praxisversuche
- Exaktversuch mit 20 Varianten



Versuchsanlage zur Maisaussaat

Standort Trenthorst

- Bisher zwei Anbaujahre (2020-2021)
- Bodenpunkte: 54
- Niederschlagssumme: 690 mm
(1986-2016)
- Jahresdurchschnittstemperatur: 9,0 °C
(1986-2016)
- Fruchtfolge:
KG – KG – SW – Zwischenfrucht – Mais –
Wi-Erbse/TR-Gemenge – Wi-Gerste



Material und Methoden

Untersuchte Zwischenfrüchte

Wintererbsen



Erbse: 80 kf Kö/m²

Wintererbsen +
Roggen



Erbse: 32 kf. Kö/m²
Roggen: 240 kf. Kö/m²

Winterwicke



Wicke: 250 kf Kö/m²

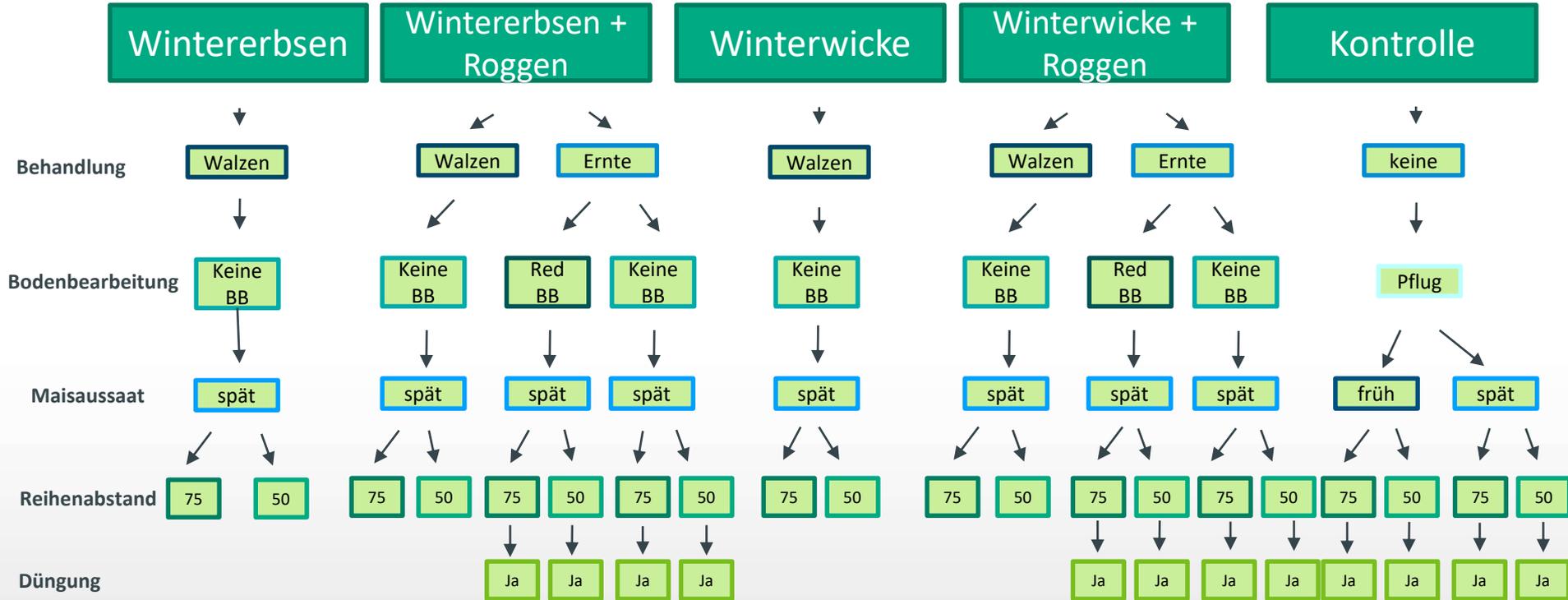
Winterwicke +
Roggen



Wicke: 100 kf. Kö/m²
Roggen: 240 kf. Kö/m²

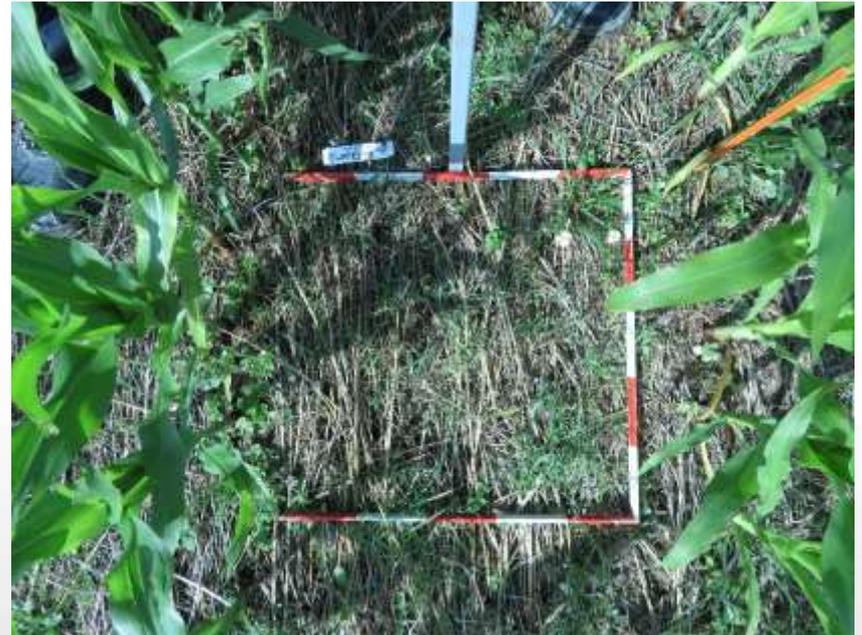
Material und Methoden

- Übersicht der untersuchten Varianten (n=20, 4 Wiederholungen)



Material und Methoden

- Unkrautregulierung: alle außer Direktsaat gestriegelt/gehackt
- Mais
 - Kontrolle – früh: S210
 - Kontrolle – spät und Zweitkulturen: S170
- Düngung: Gülle zu Mais
 - Kontrolle mit 80 kg N/ha
 - ZF-Abfuhr mit 50 kg N/ha
- Erfasst werden:
 - Wasser- und Nmin-Dynamik
 - Unkraut- und Bestandsentwicklung
 - Erträge



Material und Methoden

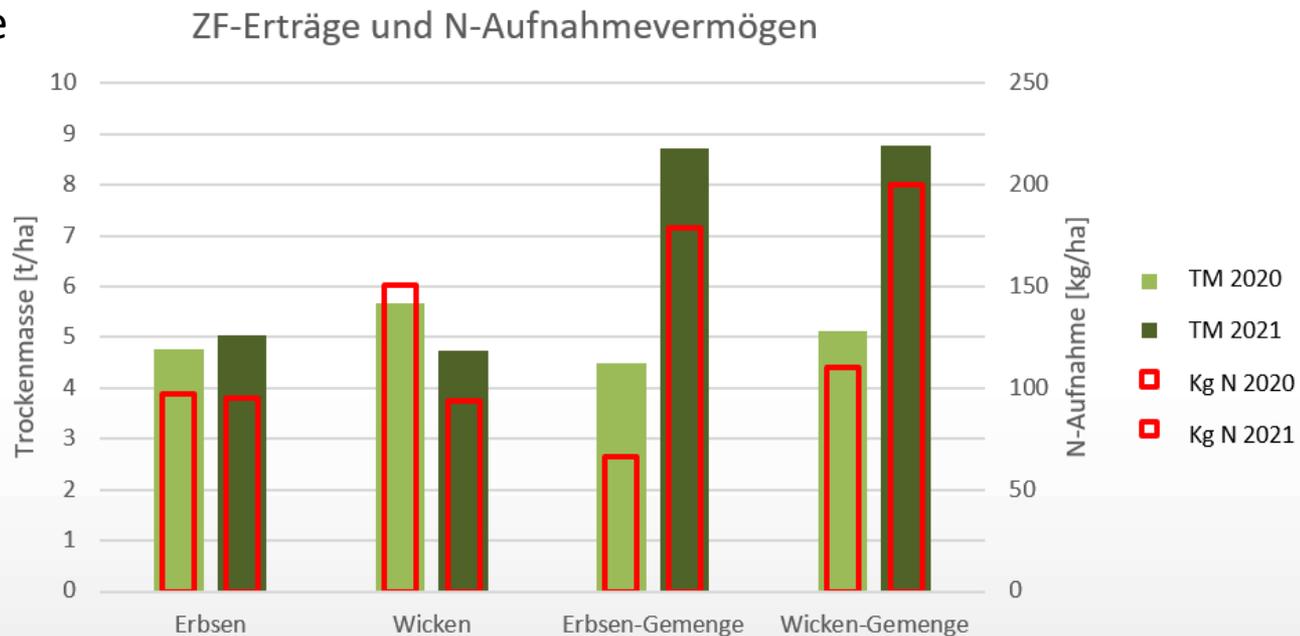
Technik und Bodenbearbeitung



Ergebnisse

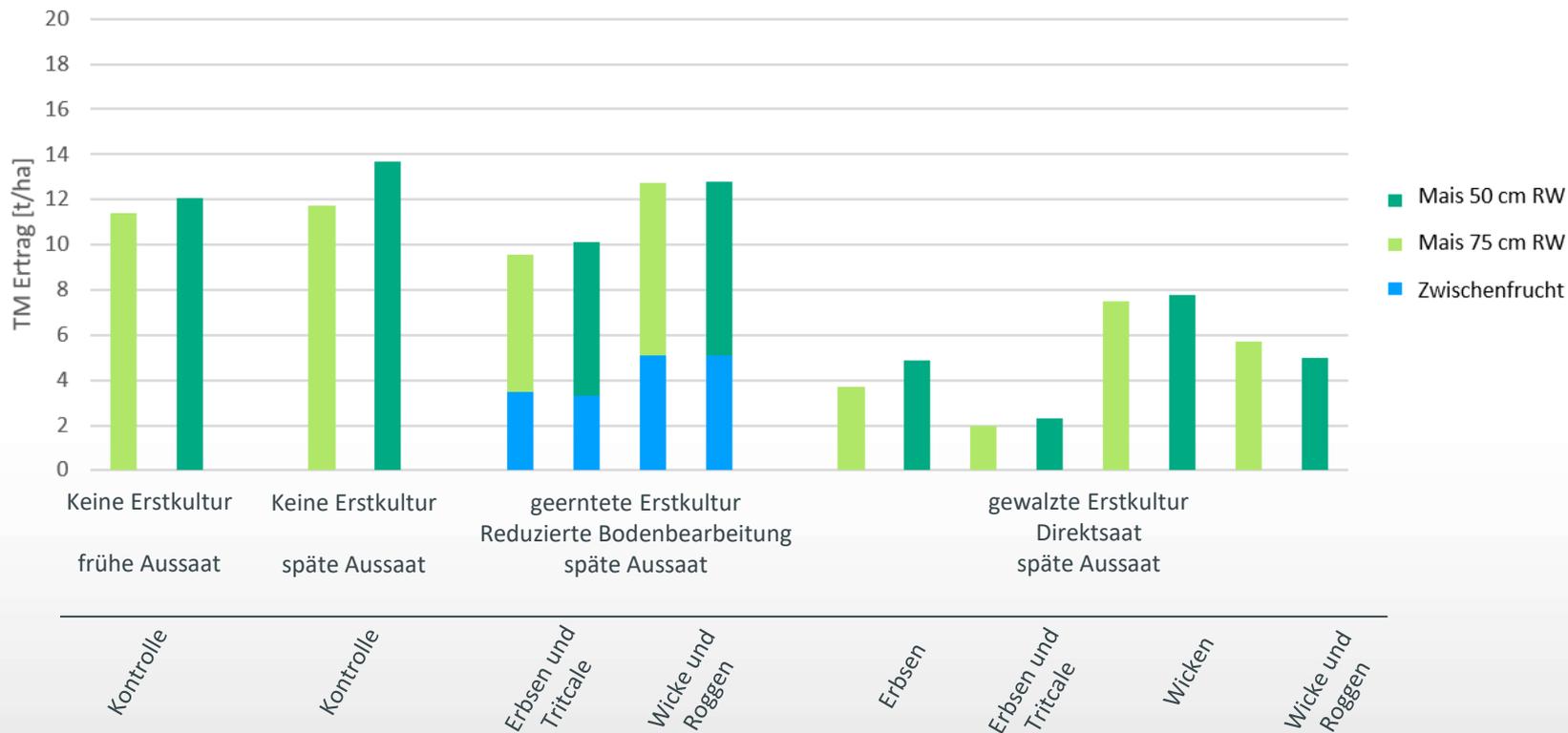
- Zwischenfrucht-TM-Ertrag und N-Aufnahme

- Reinsaat <-> Gemenge
- Hohe TM-Bildung und N-Aufnahmen möglich



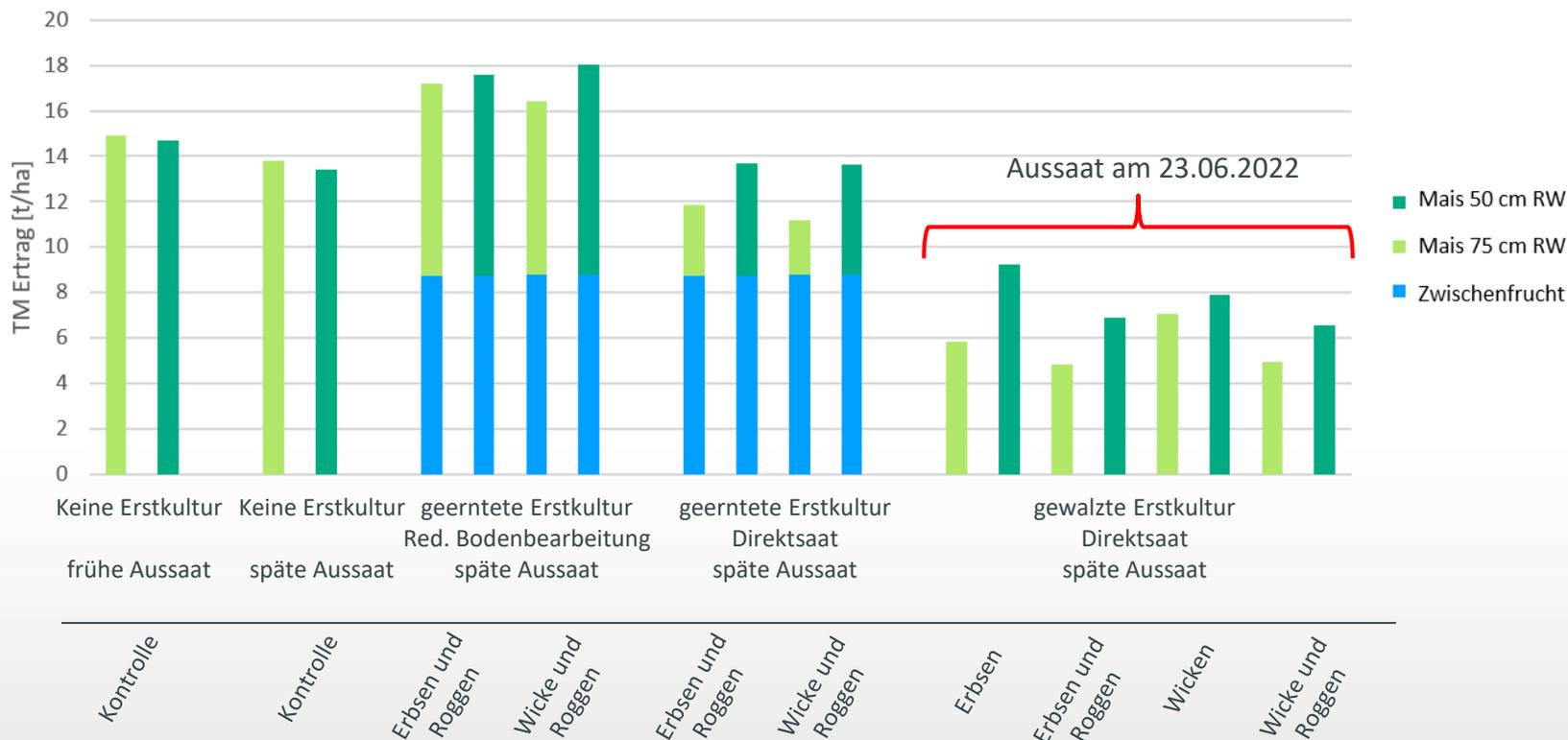
Ergebnisse

- Gesamtertrag im Jahr 2020



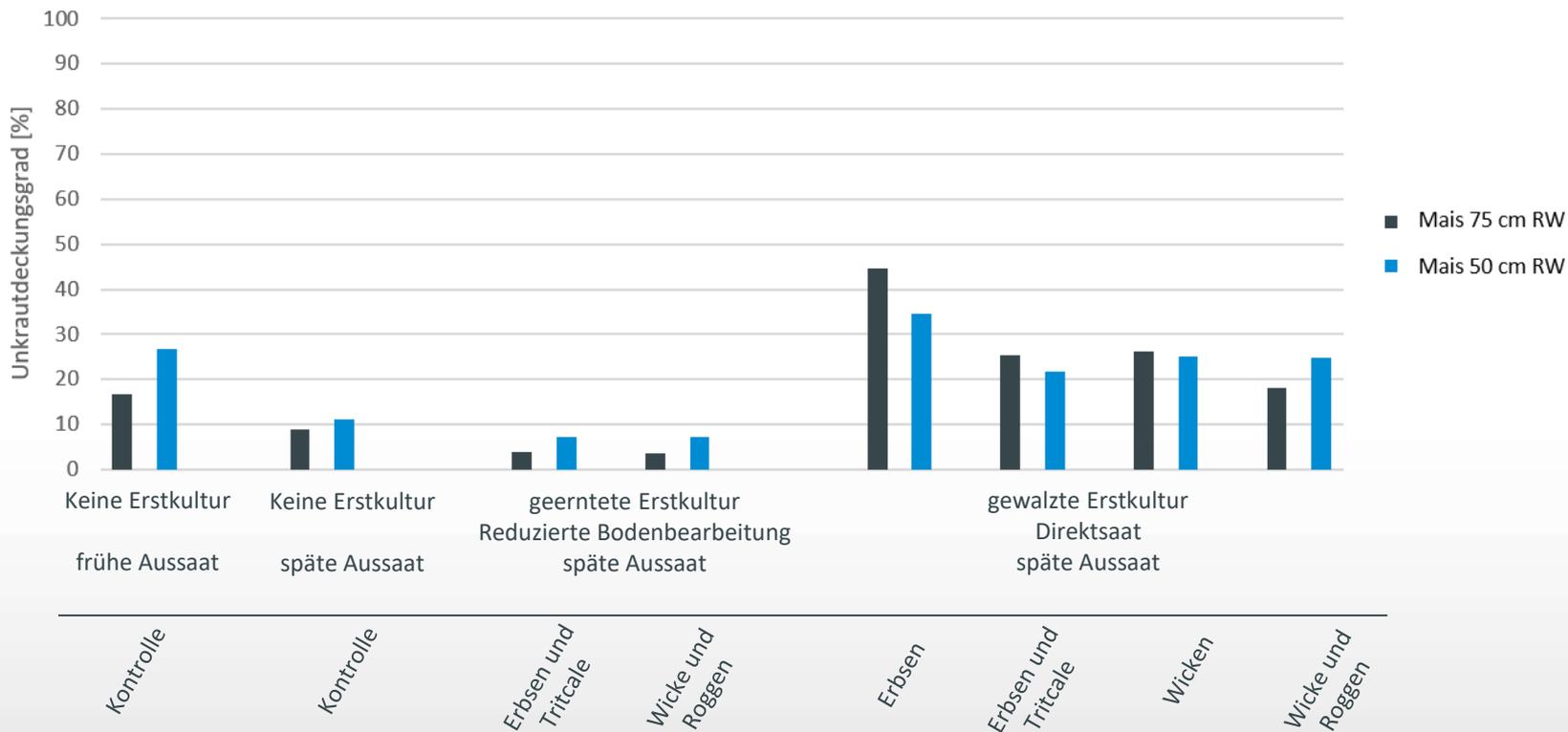
Ergebnisse

- Gesamtertrag im Jahr 2021



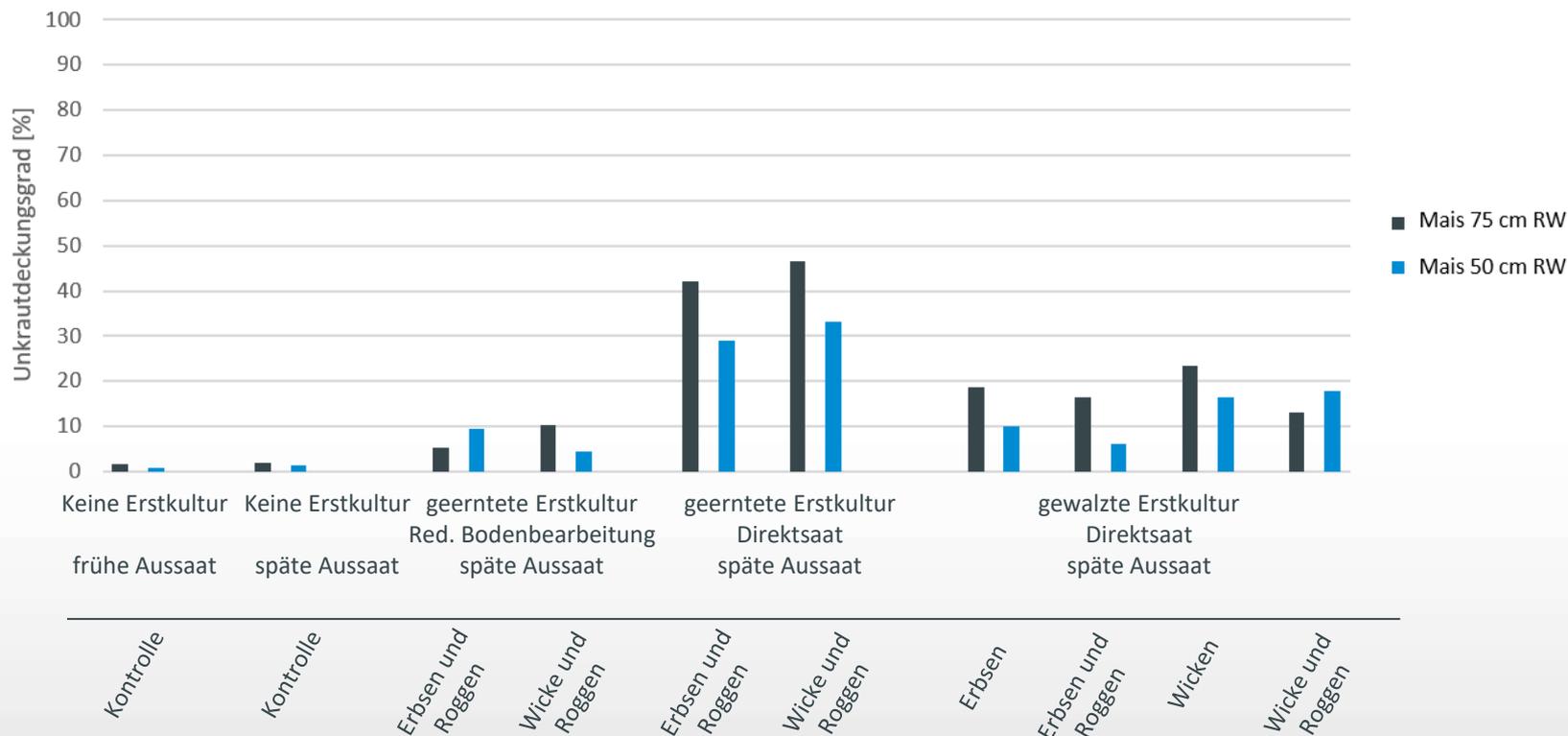
Ergebnisse

- Unkrautdeckungsgrad zum Reihenschluss im Mais (2020)



Ergebnisse

- Unkrautdeckungsgrad zum Reihenschluss im Mais (2021)



Danksagung

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

BÖLN

Bundesprogramm Ökologischer Landbau
und andere Formen nachhaltiger
Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft



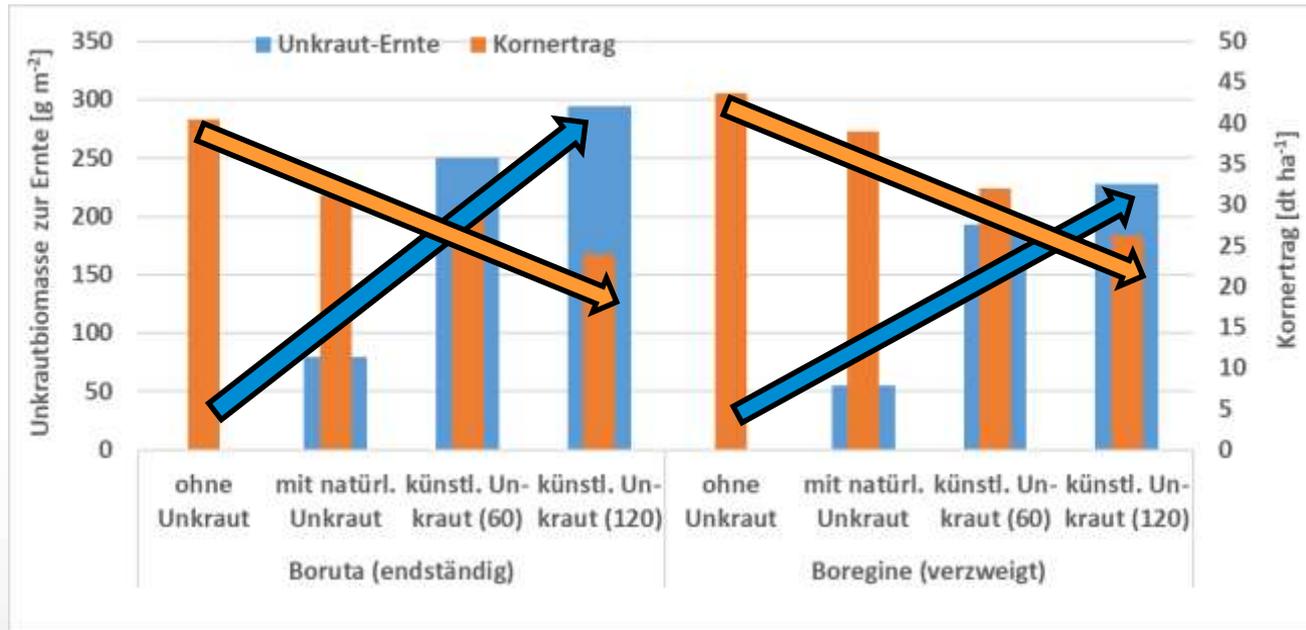
Anbau von Wintererbsen im Gemenge

Herwart Böhm

Thünen-Institut für Ökologischen Landbau | Trenthorst

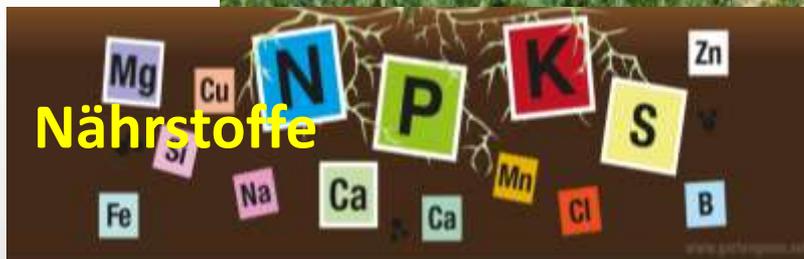


Unkrautaufkommen zur Ernte und Kornertrag von Blauer Lupine im Mittel der Jahre 2015 - 2017

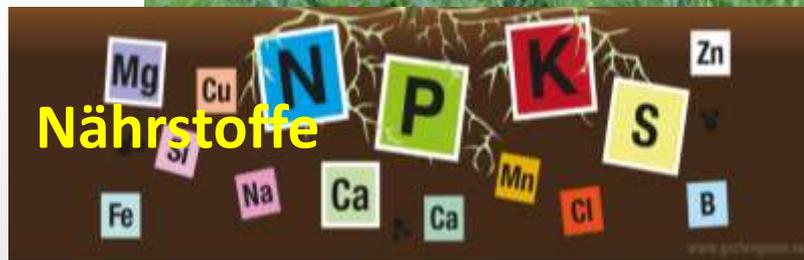


- Kornertrag nimmt mit zunehmenden Unkrautbesatz ab
- Sorten können Unkraut unterschiedlich gut unterdrücken

Körnerleguminosen mit Beikräutern = Gemengeanbau?



Körnerleguminosen mit Getreide = Gemengeanbau?



Gemengeanbau – was machen wir uns zu Nutze?

Der Gemengepartner ...

- ✓ ... **nutzt die Wachstumsfaktoren Licht, Wasser, Nährstoffe effizient**
 - höhere Erträge im Vergleich zu Reinsaaten
 - bessere Ertragsstabilität
- ✓ ... **übernimmt die Rolle des Unkrautes**
 - wirksame Unkrautunterdrückung
 - erhöht die Biodiversität
- ✓ ... **weist höhere Nährstoffgehalte in den Ernteprodukten auf**
- ✓ ... **wehrt Krankheiten und Schädlinge ab**
- ✓ ... **mindert die Lagergefahr durch Stützfruchtwirkung**
 - dadurch Erleichterung/Verbesserung der Druschernte

Wintererbsen

- Beispiele für die Sortenvielfalt



Reinsaat: Isard



Reinsaat: James



Gemenge: E.F.B. 33 mit
Triticale



Gemenge: Karolina mit
Triticale

Material & Methoden

- Charakterisierung der Wintererbsen

hb: halbblattlos
nb: normalblättrig

lg: lang
kz: kurz

Sorte	Züchter	Vertrieb/Bezug	Zu- lassung	Wuchs- form	Blüten- farbe	Samen- farbe
Szarvasi Andrea [Szarvasi Afila]	Szarvasi Medicago Kft. [HU]	Ceressaaten [DE]	§ 55	hb / lg	weiß	gelb-grün
James	RAGT [FR]	NPZ [DE]	§ 55	hb / kz	weiß	gelb
Comanche	RAGT [FR]	NPZ [DE]	-	hb / kz	weiß	gelb
Isard	Agri Obtentions[FR]	ZG Raiffeisen eG [DE]	§ 55	hb / kz	weiß	gelb-grün
Gangster	RAGT [FR]	NPZ [DE]	-	hb / kz	weiß	gelb
Arkta	Selgen A.S. [CZ]	Bayrische Futter-saatbau GmbH [DE]	§ 55	nb / lg	purpur	braun-oliv
Karolina	Szarvasi Medicago Kft. [HU]	Ceressaaten [DE]	§ 55	nb / lg	weiß	gelb
E.F.B. 33	Marktgeseellschaft mbH der Naturland Betriebe [DE]		§ 55	nb / lg	purpur	braun-oliv
Szarvasi Aliz	Szarvasi Medicago Kft. [HU]	Ceressaaten [DE]	§ 55	nb / lg	purpur	braun-oliv
Pandora	Marktgeseellschaft mbH der Naturland Betriebe [DE]		§ 55	nb / kz	weiß	gelb

Material & Methoden

- geprüfte Sorten und Anbauformen

Sorte	Wuchstyp	Aussaatstärke [kf Kö m ⁻²]	Anbauform
Szarvazi Andrea [Szarvasi Afila]	hb / lg	80 EF	Reinsaat
James	hb / kz	80 EF	Reinsaat
Comanche	hb / kz	80 EF	Reinsaat
Isard	hb / kz	80 EF	Reinsaat
Gangster	hb / kz	80 EF	Reinsaat
Szarvazi Andrea	hb / lg	40 EF + 100 TIW	Gemenge
James	hb / kz	60 EF + 100 TIW	Gemenge
Arkta	nb / lg	40 EF+ 100 TIW	Gemenge
Karolina	nb / lg	40 EF + 100 TIW	Gemenge
E.F.B. 33	nb / lg	40 EF + 100 TIW	Gemenge
Szarvasi Aliz	nb / lg	40 EF + 100 TIW	Gemenge
Pandora	nb / kz	40 EF + 100 TIW	Gemenge

EF: Erbsen, TIW: Wi-Triticale, hb: halblattlos, nb: normalblättrig, lg: lang, kz: kurz

Material & Methoden

- Standort, Versuchsanlage und erhobene Parameter / Standort Trenthorst

Standortcharakterisierung:

- Bodenart: sandiger Lehm
- C_t und N_t -Gehalte (%): 1,05 / 0,11
- pH-Wert: 6,7
- Nährstoffversorgung:
 - P und Mg: Gehaltsklasse „C“
 - K: Gehaltsklasse „C“

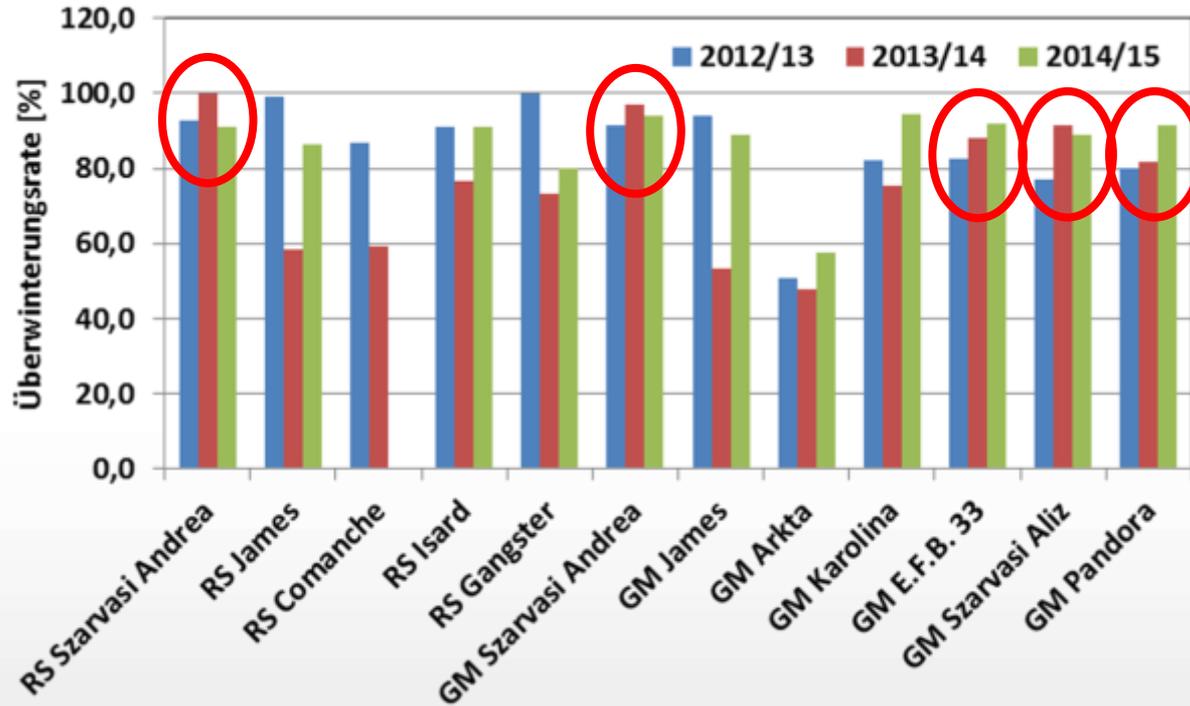
Versuchsanlage:

- einfaktorielle Blockanlage mit 4 Feldwiederholungen
- Aussaat: 28.10.2012 / 04.10.2013 / 02.10.2014
- Parzellengröße: 12,5 bzw. 10,0 x 2,75 m = 34,37 bzw. 27,50 m²
- Kerndruschbeerntung (1,75 cm Schnittbreite) = 19,25 bzw. 17,50 m²
 - 2013: 23.07. – Reinsaaten / 06.08. – Gemenge
 - 2014: 22.07. – alle Varianten
 - 2015: 24.07. – alle Varianten

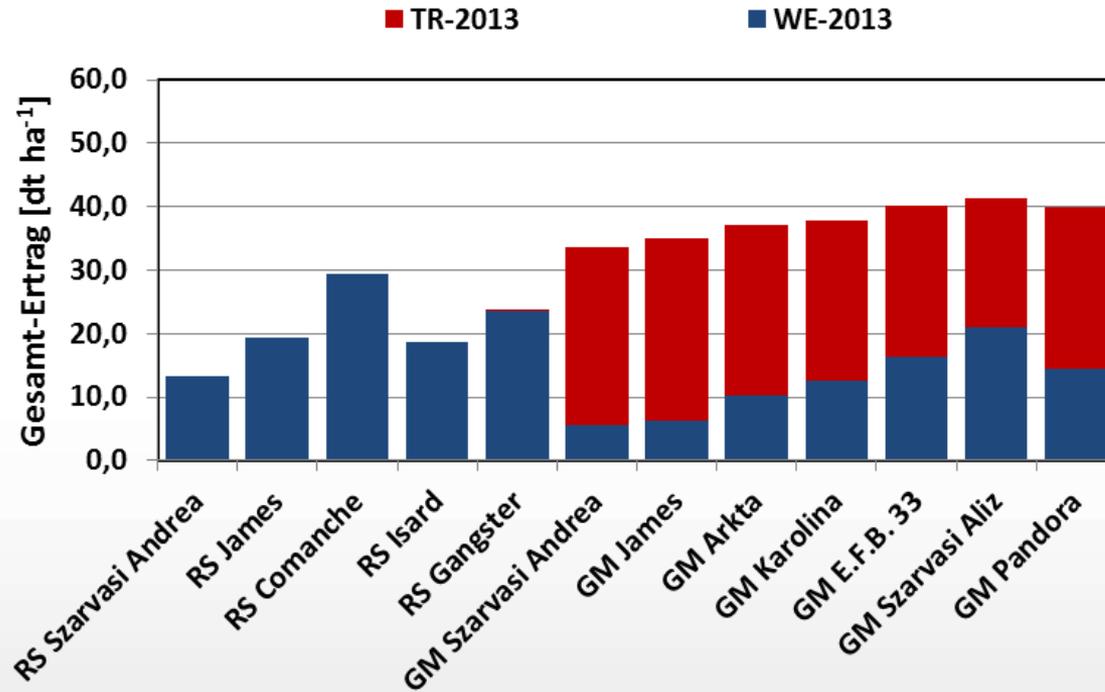
Parameter:

- Überwinterungsrate
- HEB-Index [Verhältnis der Wuchshöhe der Erbsen bei Ernte und zur Vollblüte]
- Ertrag und Ertragsanteile

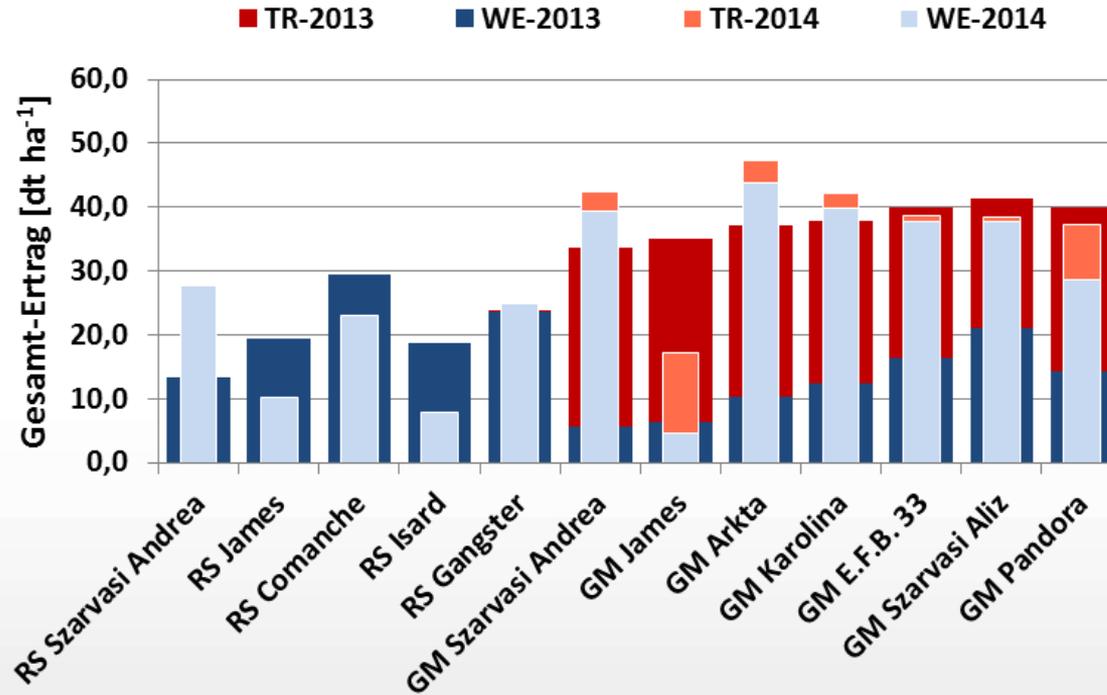
Überwinterungsraten der Wintererbsen



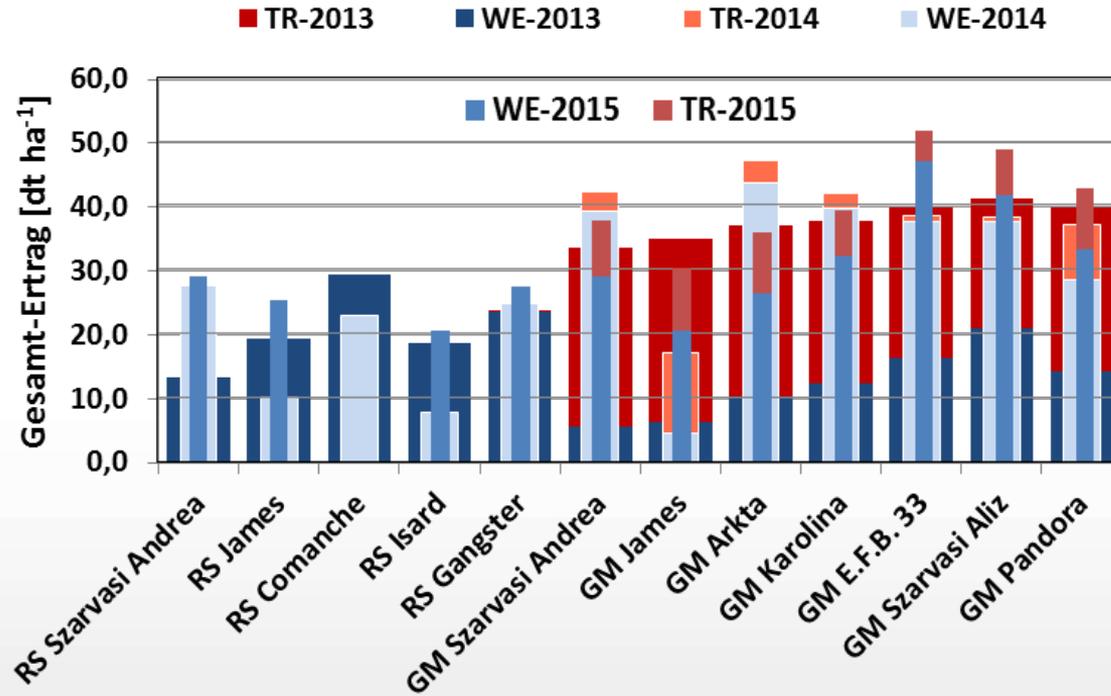
Gesamtertrag von Wintererbsen und Triticale zur Ernte 2013



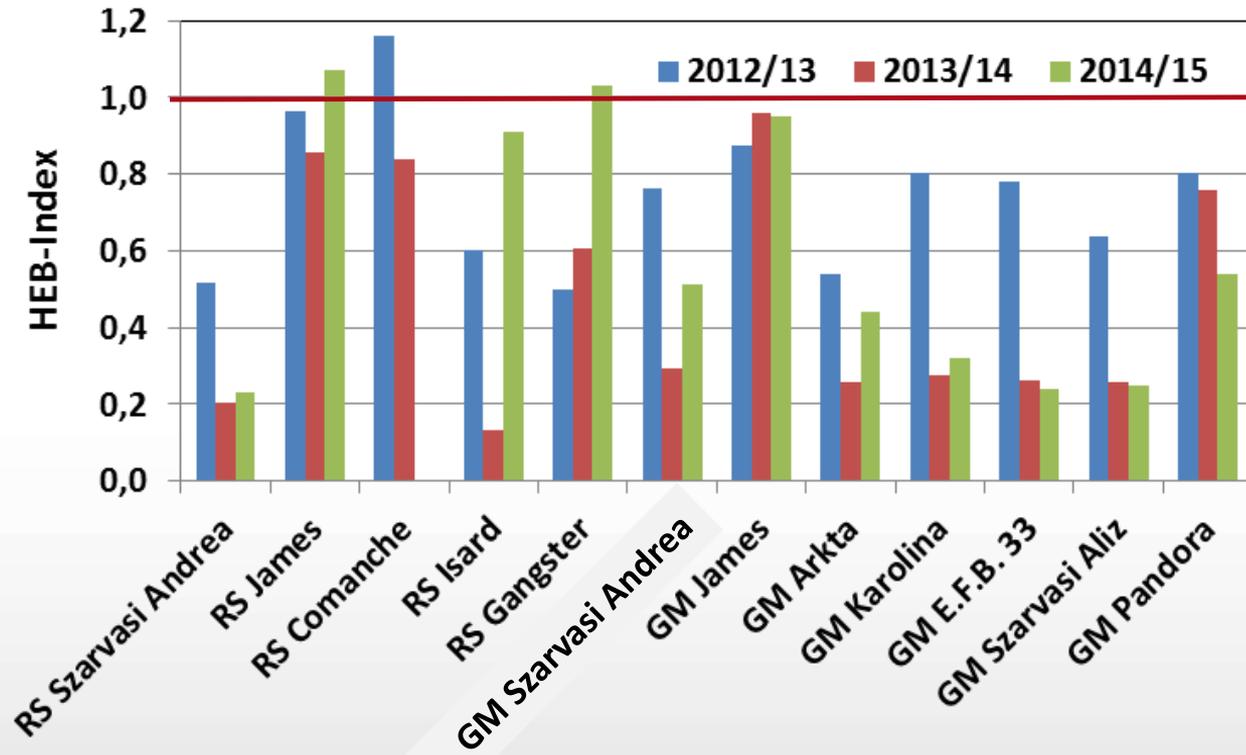
Gesamtertrag von Wintererbsen und Triticale zur Ernte 2013 und 2014



Gesamtertrag von Wintererbsen und Triticale zur Ernte 2013, 2014 und 2015

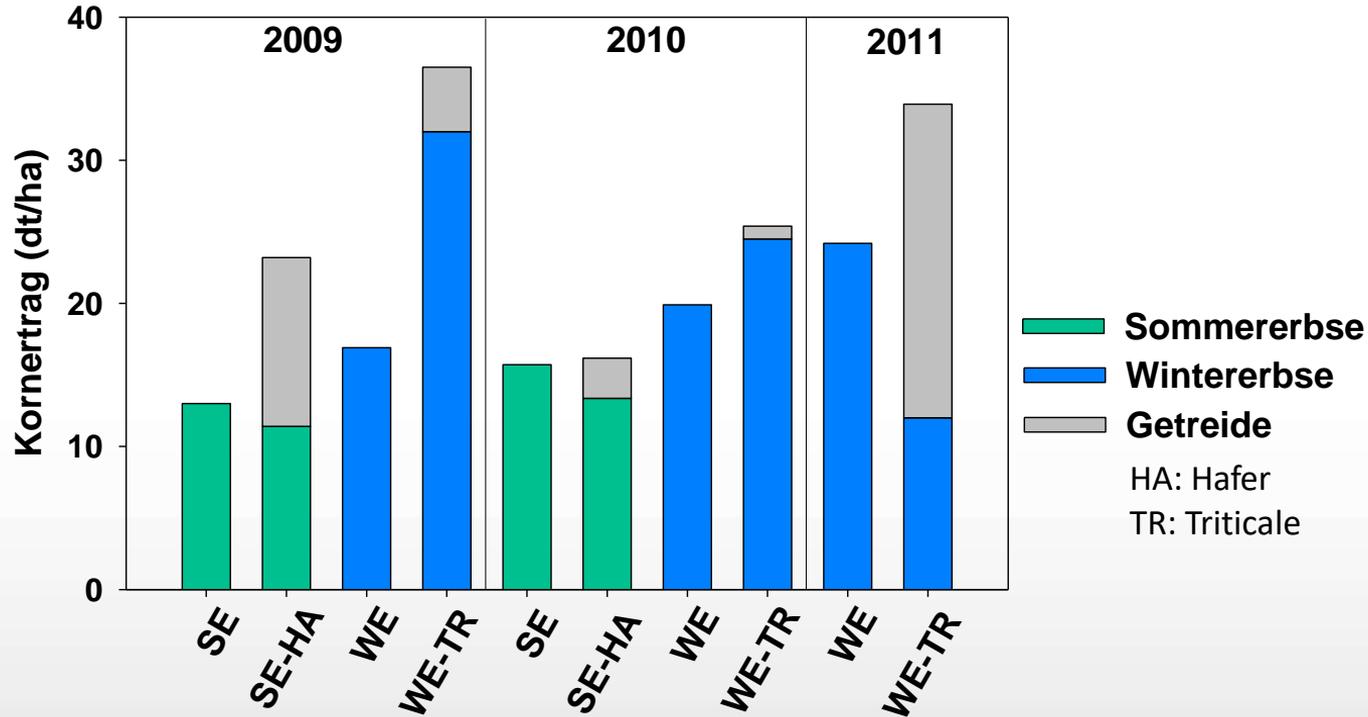


HEB-Index von Wintererbsen 2013 - 2015



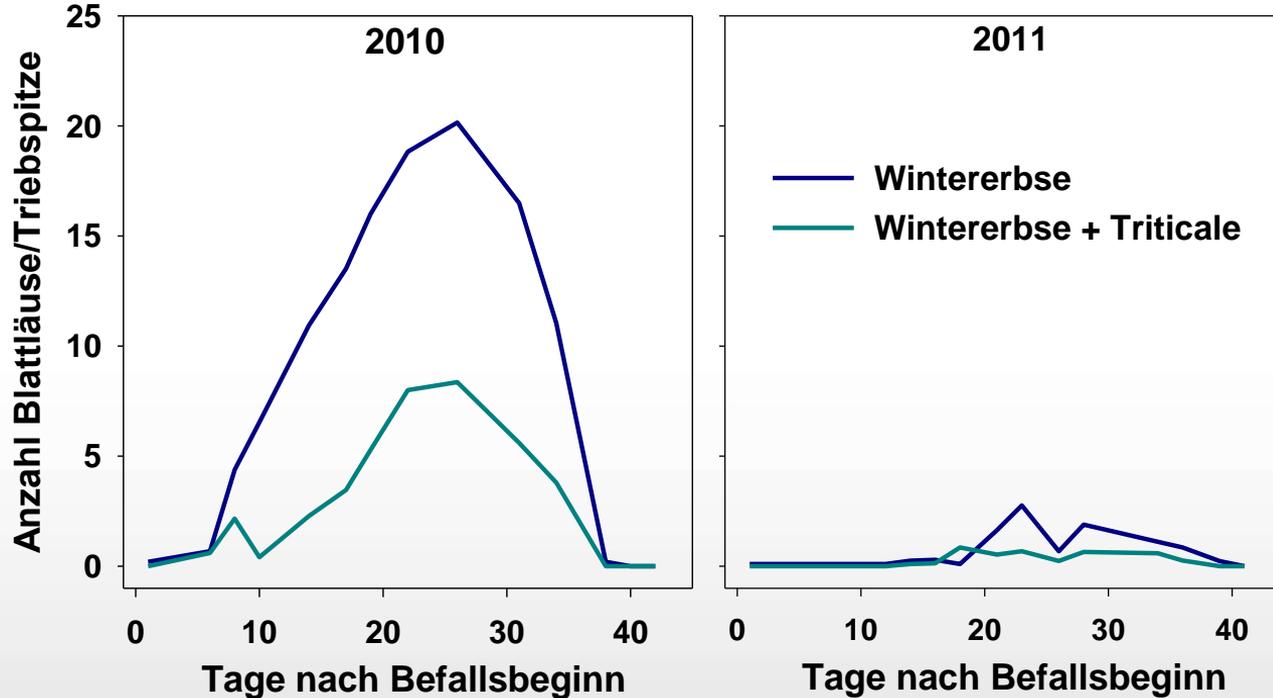
← optimale Standfestigkeit

Vergleich der Ertragsleistung von Sommer- und Wintererbsen



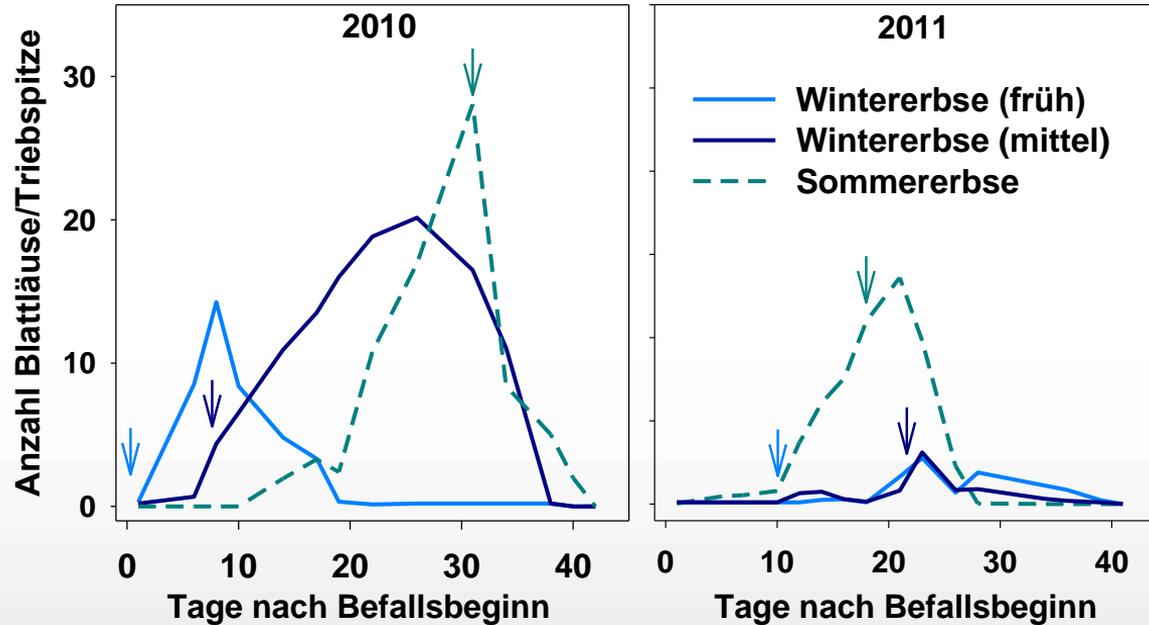
Quelle: Gronle et al. (2014)

Reinsaat Wintererbsen im Vergleich zu Wintererbsen im Gemenge



Befall mit Erbsenblattläusen

Vergleich von Sommererbsen und Wintererbsen



↓ Hauptblüte

Befallsbeginn: 2. Juni 2010, 19. Mai 2011

Zusammenfassung der Ergebnisse zu Wintererbsen

1. Überwinterung

- Sorte Arkta hatte in allen drei Jahren die geringste Überwinterungsrate;
- im Winter 2012/13 mit Schneebedeckung und Temperaturen bis -13°C war die Überwinterungsrate höher als im Winter 2013/14 mit plötzlich aufgetretenen Kahlfrösten im Januar;
- in allen Jahren wiesen die Sorten Szarvasi Andrea, Szarvasi Aliz, Karolina, E.F.B. 33 und Pandora gute Überwinterungsraten auf.

2. Beerntung

- der HEB-Index war bei allen kurzstrohigen Sorten deutlich höher als bei den langstrohigen Sorten;
- langstrohige Sorten benötigen eine gute Stützfrucht, um eine sichere Beerntung zu gewährleisten.

3. Ertragsleistung

- die Ertragsleistungen als auch die Ertragsanteile der Erbsen in den Gemengen waren in allen Jahren stark abhängig von der Überwinterungsrate, den Witterungsbedingungen als auch von den HEB-Indizes.

Fazit: Anbau von Wintererbsen

- ✓ Bodenschonende Bestellung bereits im Herbst, insbesondere auf schwereren Böden
→ geringere Bodenverdichtung
- ✓ Bodenbedeckung über Winter (→ Erosionsschutz)
- ✓ Normalblättrige Wintererbsen müssen im Gemenge angebaut werden. Sie verfügen über ein sehr gutes Unkrautunterdrückungsvermögen
- ✓ Wintererbsen werden aufgrund der frühzeitigen Blüte weniger von Blattläusen befallen als Sommererbsen
- ✓ Durch einen Gemengeanbau wird der Blattlausbefall zusätzlich reduziert
- ✓ Die Ertragsleistungen von Gemengen mit normalblättrigen Wintererbsen sind höher als die der Gemenge mit halblattlosen Sommererbsen
- ✓ Mittlerweile stehen eine Vielzahl an Wintererbsensorten für den Anbau zur Verfügung
- ✓ Je nach Anbauregion muss bei der Sortenwahl auf eine ausreichende Winterhärte geachtet werden

Empfehlungen von Aussaatmengen für den Gemengeanbau

Gemengepartner 1	Aussaatdichte [kf. Körner m ⁻²]	Gemengepartner 2	Aussaatdichte [kf. Körner m ⁻²]
buntblühende Wi-Erbse, langwüchsig	40 - 60	Wi-Triticale Wi-Roggen Wi-Weizen	120 - 175
weißblühende So-Erbse, kurzwüchsig	60 - 90	Hafer	60 - 100
	60 - 90	So-Gerste	100 - 150
	60 - 90	Leindotter	200 - 600
So-Ackerbohne	40	Hafer	80 - 100
Blaue Lupine - endständig - verzweigt	100 - 130 80 - 100	So-Weizen	60 - 120
		Hafer	60 - 120
		Leindotter	200 - 600
Saatwicke	50 - 70	Hafer (spät) So-Weizen So-Triticale	175 - 250

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

