

Welche Zwischenfrucht passt zu meinem Betrieb? Besonderheiten bei Etablierung und Beseitigung

- Vorteile des Zwischenfruchtanbaus
- Auswahl der „passenden“ ZWF (-Mischung)
- Welche Schwierigkeiten gilt es zu beachten?
- Zusammenfassung



Bildrechte aller Fotos ohne weitere Kennzeichnung: LTZ Augustenberg

Sabine Zarnik- LTZ Augustenberg
Außenstelle Rheinstetten- Forchheim
Tel. 0721-9518-223

Zwischenfruchtanbau

ober- und unterirdische Biomasse

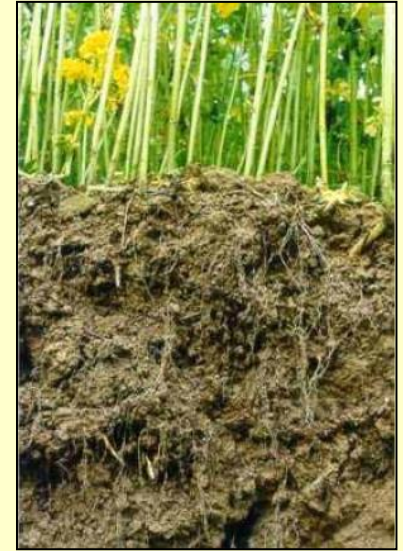
- Nährstoffbindung
- Minderung Nitratauswaschung
- N-, C-Senke
- Humusaufbau
- Unterdrückung von Ausfallgetreide und Unkraut
- Z. T. Krankheitsbekämpfung



Zwischenfruchtanbau

Blick in den Boden

- Durchwurzelung des Bodens
- Erhöhung der biologischen Aktivität und Struktur des Bodens
- Erosionsschutz



Nebeneffekte

- Biodiversität
- Bienen- Sichtweise Imker



...Schwierigkeiten möglichst vermeiden bzw. vorbeugen...



Quelle: Matthias Klaiss (FiBL)



- Krankheitsübertragung
- Aussamung von ZWF- Arten in Folgekulturen
- viel Biomasse nach milden Wintern → verzögertes Abtrocknen und Erwärmen

Wie finde ich die „richtige“ Zwischenfrucht?

Auflagen/ Ziele
„Umweltschutz“ wie
Reduzierung von
Nitratauswaschung, P-
und PSM-Abtrag in
Oberflächengewässer...

Folgekultur?

Standort?
Vegetationszeit,
Boden?

Betriebliche
Ziele wie z.B. N-
Fixierung
erwünscht?



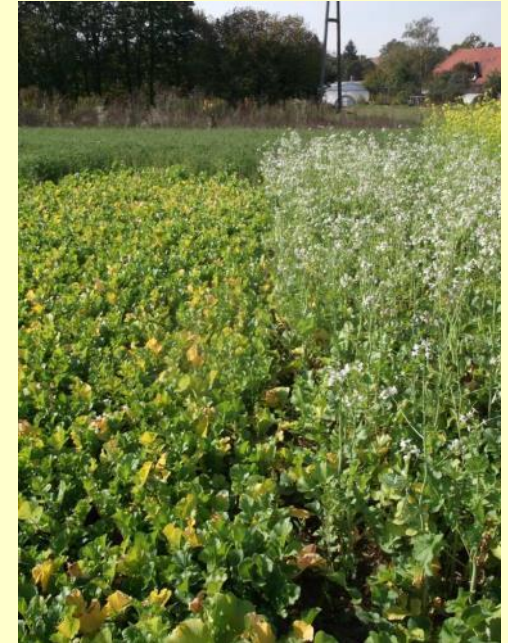
Bodenbearbeitungs-
System/ Sätechnik?

Die Wahl der passenden ZWF abhängig von den
vorrangigen Zielen im Einzelfall!!

Zwischenfruchtarten: Kreuzblütler

Vorteile:

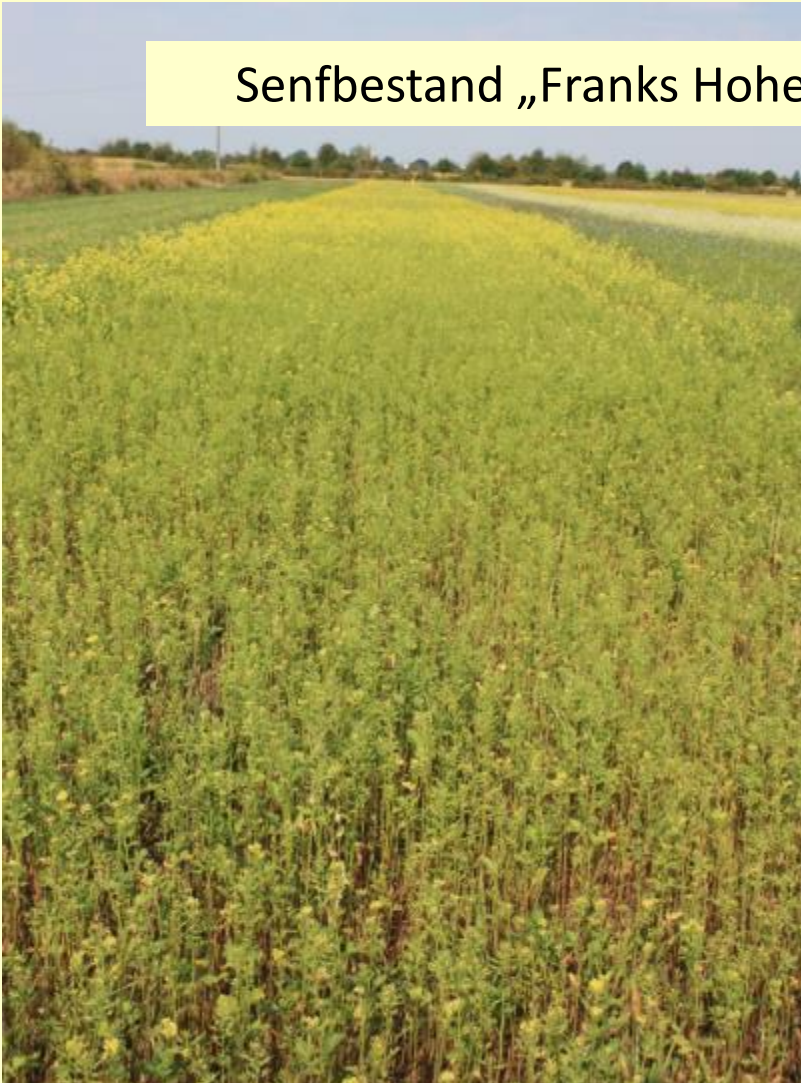
- Schnellste Jugendentwicklung
- Beste Unkrautunterdrückung
- Sortenabhängige Nematodentoleranz → Bekämpfungsstrategie bspw. ZR-Anbau
- Schleudersaat-tauglich



Nachteile:

- Kreuzblütlerkrankheiten wie Kohlhernie → nicht geeignet in Fruchtfolgen mit Kreuzblütlern
- Sortenabhängige Nematodenvermehrung (ZR, Kartoffeln)
- Bei Frühsaaten (sortenabhängig) rel. früher Übergang in generative Phase → Reinsaaten standortabhängig ab ca. Mitte August
- Keine Mykorrhizierung

Senfbestand „Franks Hohenheimer“ am 01.09.16



Aussaat 18.07.16
(Pneumatikstreuer)



Aussaat 09.08.16
(gedrillt nach flacher Bb)

Zwischenfruchtarten: Leguminosen

Lupine



Sparriger Klee



Vorteile:

- Leguminosen intensive Durchwurzelung
- N- Fixierung durch Knöllchenbakterien bei langen Standzeiten
- kältetolerante, feinsamige Kleearten sorgen für gute Bodenbedeckung in Mischungen
- Mykorrhizierung (in Praxis untergeordnete Rolle + abh. von der Art)



Zwischenfruchtarten: Leguminosen

Vorteile:

- Leguminosen intensive Durchwurzelung
- N- Fixierung durch Knöllchenbakterien bei langen Standzeiten
- kältetolerante, feinsamige Kleearten sorgen für gute Bodenbedeckung in Mischungen
- Mykorrhizierung (in Praxis untergeordnete Rolle + abh. von der Art)



Nachteile:

- nicht geeignet in Fruchtfolgen mit (hohen) Leguminosenanteilen
- Feinsamige Leguminosen rel. langsame Jugendentwicklung → schlechte Unkrautunterdrückung am Beginn
- Grobkörnige Leguminosen brauchen tiefere Saatgutablage
- Saatgut grobkörniger Leguminosen teuer



Ramtillkraut



Sonnenblume



Zwischenfruchtarten: Korbblütler

Vorteile:

- Rel. zügige Jugendentwicklung und gute Unkrautunterdrückung
- Büschelwurzel
- sicheres Abfrieren: bei Ramtillkraut bereits $>0^{\circ}\text{C}$
- bei Sonnenblume Nebeneffekt „Blüte“ positiv für Bevölkerung



Vorteile:

- Rel. zügige Jugendentwicklung und gute Unkrautunterdrückung
- Büschelwurzel
- sicheres Abfrieren: bei Ramtillkraut bereits $>0^{\circ}\text{C}$
- bei Sonnenblume Nebeneffekt „Blüte“ positiv für Bevölkerung



Nachteile:

- Korbblütler \rightarrow Sklerotiniaproblematik. Nicht geeignet in Fruchtfolgen mit Sonnenblumen und Soja als Hauptfrucht
- Sonnenblumenstängel zersetzen sich langsam \rightarrow v.a. bei frühen Sommerungen problematisch
- Ramtillkraut **Reinsaaten** nur in sehr warmen Lagen, in Mischungen auch in kälteren Lagen

Rauhafer



Vorteile:

- Intensive Durchwurzelung
- Sortenabhängige Nematodenresistenz (bspw. bestimmte Rauhaferarten zur Pratylenchusbekämpfung)
- Sorghum friert bei $>0^{\circ}\text{C}$ ab \rightarrow nur für frühe Saaten in Gunstlagen
- Mykorrhizierung



Vorteile:

- Intensive Durchwurzelung
- Sortenabhängige Nematodenresistenz (bspw. bestimmte Rauhaferarten zur Pratylenchusbekämpfung)
- Sorghum friert bei $>0^{\circ}\text{C}$ ab \rightarrow nur für frühe Saaten in Gunstlagen
- Mykorrhizierung



Nachteile:

- Als Gras potentieller Viruswirt
- Winterharte Weidelgräser müssen vor Folgekultur reguliert werden

Tat. Buchweizen



Phacelia



Vorteile:

- Meist kein hauptfruchtmäßiger Anbau der Arten
→ keine negativen Effekte in Fruchtfolge zu erwarten
- Buchweizen und Phacelia: schnelle Jugendentwicklung, sicheres Abfrieren
- Blühaspekt/ Trachtquelle: differenzierte Sicht der Imker



Vorteile:

- Meist kein hauptfruchtmäßiger Anbau der Arten → keine negativen Effekte in Fruchtfolge zu erwarten
- Buchweizen und Phacelia: schnelle Jugendentwicklung, sicheres Abfrieren
- Blühaspekt/ Trachtquelle: differenzierte Sicht der Imker



Nachteile:

- Bei Buchweizen: Aussamung → Probleme in Soja und Zuckerrüben!
- Bei Phacelia: Tabak-Rattle-Virus → nicht in Kartoffel- Fruchtfolgen



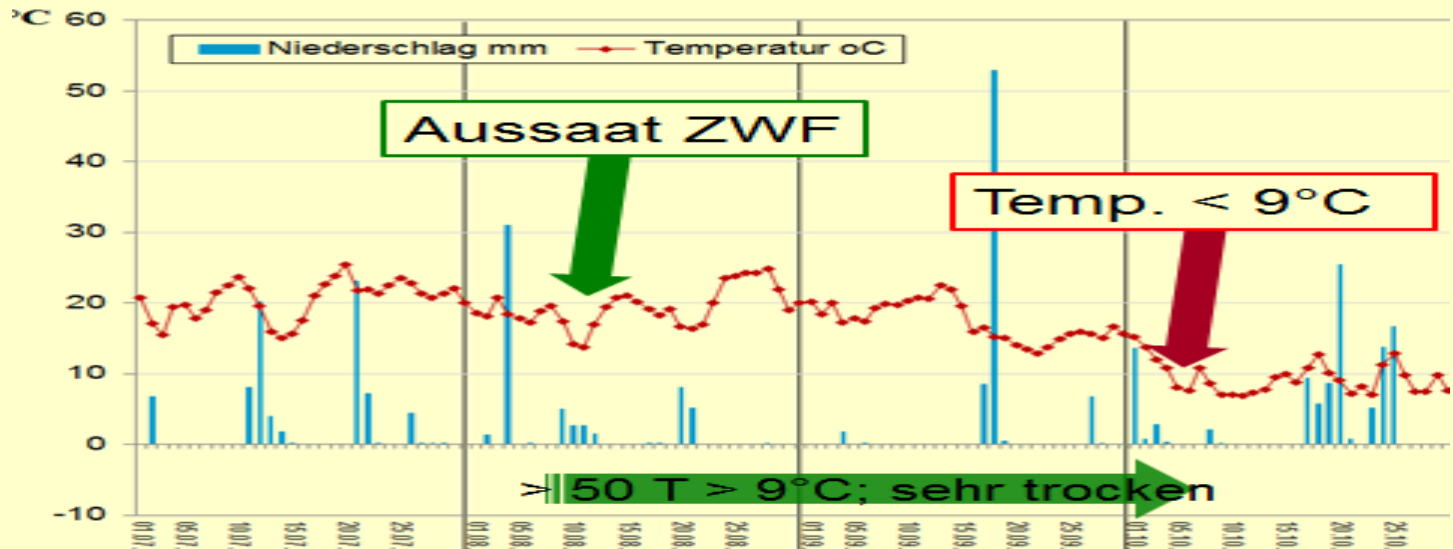
Übersicht: passende ZWF-Arten i.A. d. Folgekulturen

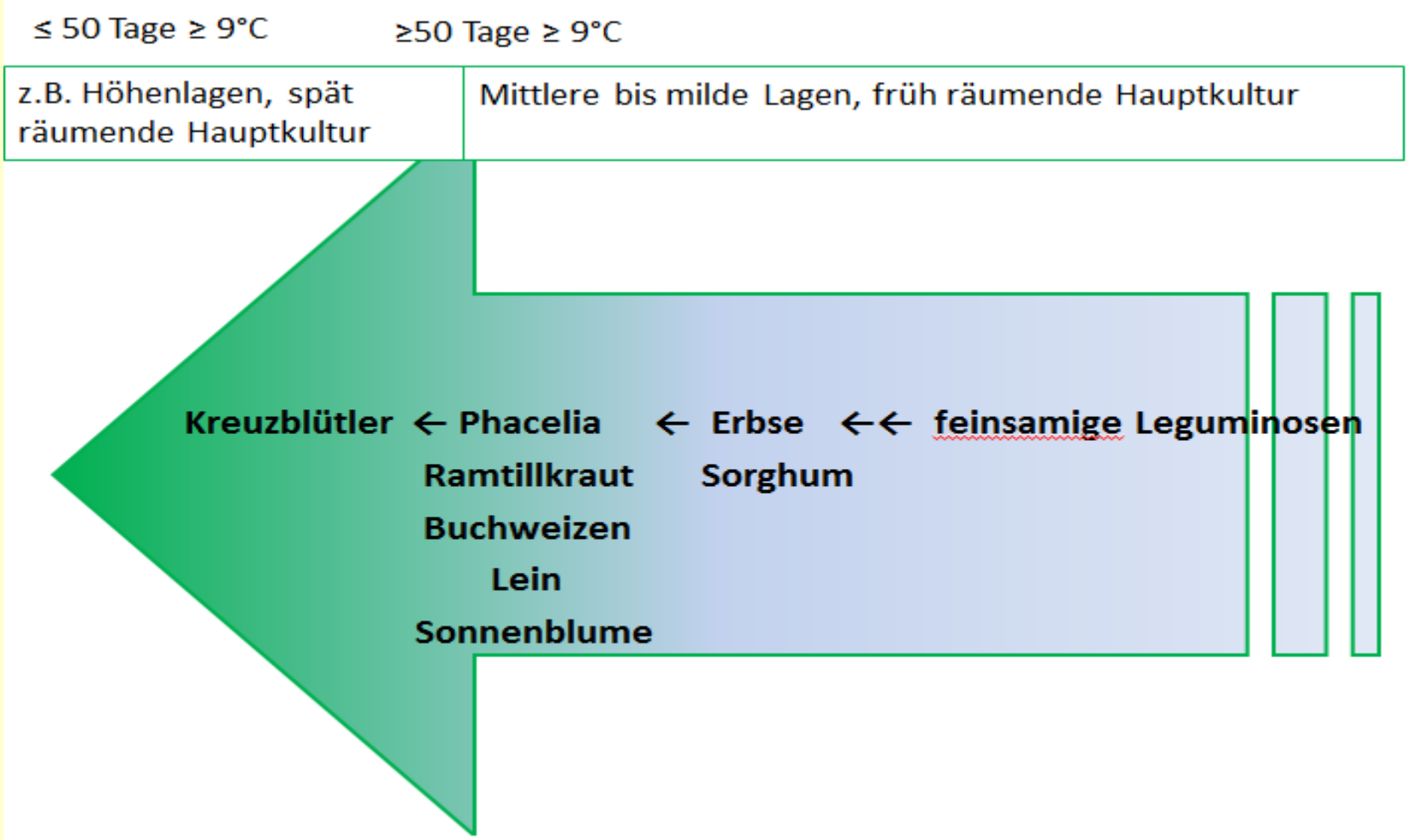
Folgekultur	Besonderheiten/ Krankheiten	Folge für Zwischenfrucht
Raps	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sklerotinia 2. Kohlhernie 	<ol style="list-style-type: none"> 1. keine Sonnenblumen, Ramtillkraut, Wicken, Alexandrinerklee 2. Kohlhernie: daher keine Kreuzblütler inkl. Kresse.
Soja	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sklerotinia 2. Buchweizen durch Herbizide kaum zu bekämpfen 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Keine Sonnenblumen, Ramtillkraut, Wicken, Alexandrinerklee 2. kein Buchweizen
Zuckerrübe	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nematoden 2. Rhizoctonia solani 3. Ditylenchus 4. Buchweizen durch Herbizide kaum zu behandeln 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nematodenresistente Senf- und Ölretticharten, keine anderen Kreuzblütler inkl. Kresse, kein Perserklee 2. Kein Phacelia, kein Ramtillkraut? 3. Kein Senf, kein Ramtillkraut? keine Leguminosen in Mischungen? 4. kein Buchweizen
Mais	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hoher Nährstoffbedarf 2. Mykotoxingehalte im Korn 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Leguminosen, Gräser in ZWF zur Mykorrhizierung 2. ZWF-Mischungen reduzieren Mykotoxingehalte!?
Leguminosen (insb. Erbse, AB, Lupine)	Leguminosenmüdigkeit	Keine leguminosenreichen Mischungen
Getreide	Virusübertragung von ZWF auf Getreide-Nachbarschläge	Bei bestehender Problematik Verzicht auf Gräser in ZWF-Mischungen, da Grüne Brücke
Kartoffel	<ol style="list-style-type: none"> 1. Eisenfleckigkeit (Rattle-Virus), 2. Nematoden 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Keine Kreuzblütler (Gelbsenf, Kresse unklar), kein Phacelia 2. Nur nematodenrestistente Ölrettichsorten

Wann räumt Ihre Kultur?
 Wann kann die Zwischenfrucht gesät werden?

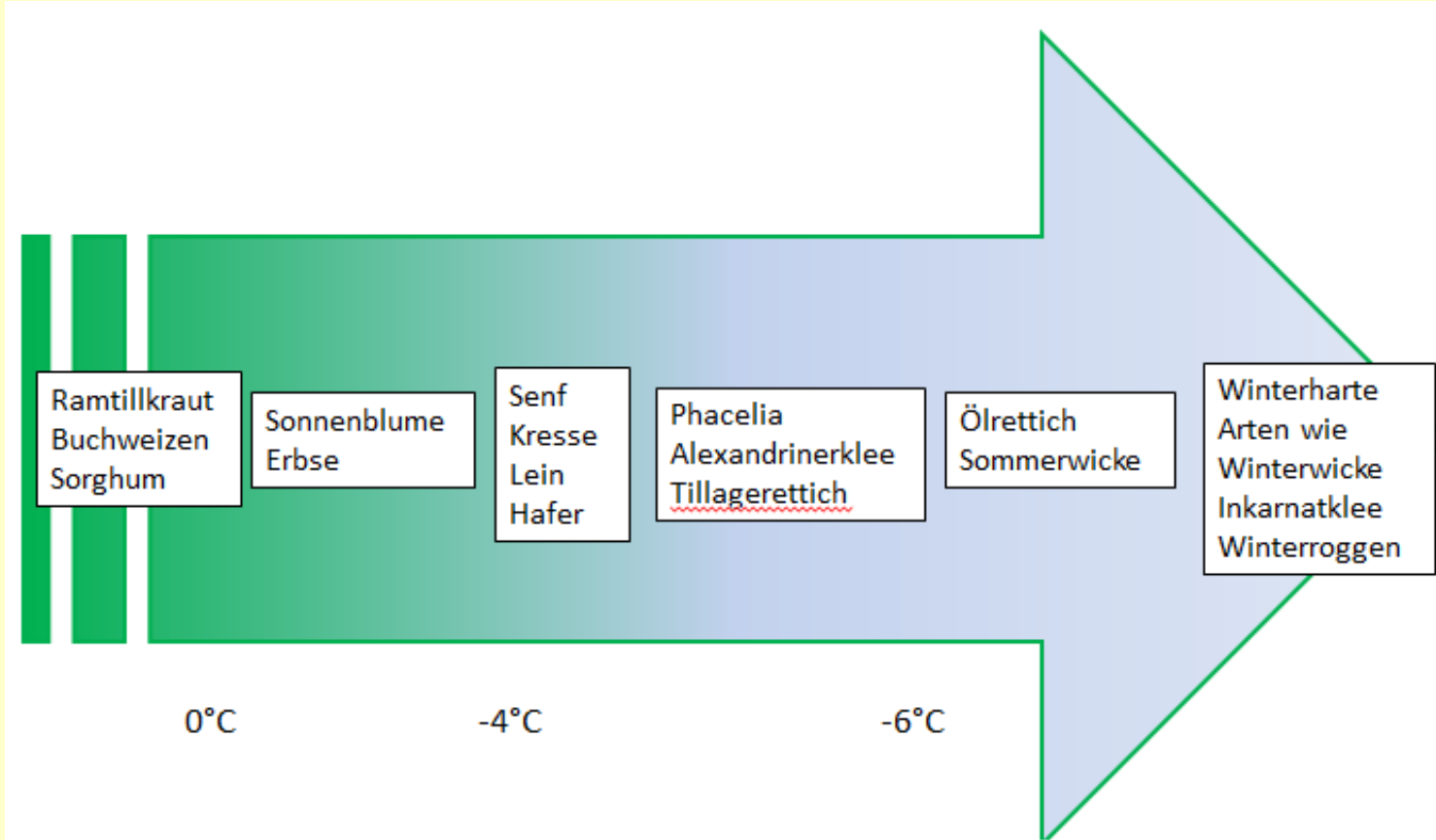
Faustzahl:

**>50 Tage > 9°C Tagesdurchschnittstemperatur +
 ausreichend Wasser im Wachstumszeitraum**





Jugendentwicklung und Unkrautunterdrückungspotential



Winterhärte u.a. abhängig von

- Sortenwahl (Bsp. „Sommerwicke“)
- Witterungsverlauf (z.B. „Abhärtung“)/ Wasserversorgung
 - Saatzeitpunkt
 - Höhenlage

„Erhöhung der Artenzahl erhöht die Stabilität gegenüber Veränderung von Umweltbedingungen“

- Absicherung von Ertrag/ Biomasseauswuchs gegen Witterungsschwankungen
 - Kann durch Versuchsergebnisse bisher nicht bestätigt werden!
 - Nur oberirdischer Aufwuchs betrachtet!

„Blick in den Boden“ beim Zwischenfruchtanbau von großer Bedeutung

- Mischungen haben Vorteile gegenüber Reinsaaten- erste Versuchsergebnisse – weitere Verläufe beobachten
- Ggfs. Vorteile für Boden-, Wasser- und Erosionsschutz

Erhöhung der (Agro-) Biodiversität?

- im Guten wie im Schlechten... keine eierlegende Wollmilchsau!

Kompromiss zwischen

Ziele:

- Erhalt der Restfeuchte und Bodenstruktur
 - Lange Vegetationszeit für ZWF
- schnelle Saat nach Getreideernte und flache Bodenbearbeitung

Bekämpfung von Ausfallgetreide und Problemunkräutern, -Gräsern (Stoppelbearbeitung)



Vor-Ernte-Saat mit Pneumatikstreuer/ Mähdruschaat



- Keine Bodenbearbeitung vor ZWF → Systemfrage!
- Aussaat max. 3 Tage vor Saat bei beständiger Witterung
- Kreuzblütler-Reinsaat je nach Standort und Saatzeitpunkt
- Saatstärke
- Reduziertes Auflaufen von Ausfallgetreide
- Erfolg v.a. abh. vom Niederschlag in der Folge

Direktsaatmaschinen: Scheiben/ Schar-Systeme



- Zinkenschar besser als Scheibenschar (Strohreste in Saatrille)
- Einstellung der Ablagetiefe
- Keine Bodenbearbeitung vor ZWF! → Systemfrage!

„Greening-Technik“: Verschlauchte Systeme mit Ablage vor Nachlaufwalze



- Bei leichteren Böden ideal
- Saatgutablage vor (Zahn-) Walze führt zu besserem Auflaufen i.V. zu Saat mit Schneckenkornstreuer (v.a. bei widriger Witterung)
- Viele technische Variationen auf dem Markt „Greening-Technik“

Saat mit Schleuderstreuer



- Einstellung der Tiefe der Bodenbearbeitung (Scheibenegge/ Grubber...) wichtig
- Brückenbildung Saatgut möglich. V.a. bei Mischungen mit untersch. TKM
- Einfaches System, erfolgreich bei günstiger Witterung

Saatgut: TKM; Form → „Flugverhalten“

➤ Art der Sätechnik der ZWF



Drillsaat (nach Bodenbearbeitung)



- Zeitaufwändig
 - Bei vorhergegangener Bb rel. teuer
 - Exakte Tiefenablage → Saatgut kommt an die „richtige“ Stelle
 - Andrückrollen ideal
- Bei widriger Witterung das „sichere“ Verfahren



- Ausfallgetreide in Zwischenfrucht keimt „immer“
- Möglichst direkt nach Ernte massewüchsige Mischungen
- frohwüchsige Arten (-Mischungen) nach Bekämpfung von Ausfallgetreide säen

Düngung (organisch/ mineralisch) zur ZWF

	Alte DüV (bei mineralischer Düngung keine pauschale Zahl → An den Düngebedarf angepasst)	„neue DüV“ (bei ZWF-Saat bis 15.09.)
Art des Düngemittels	Organische Düngung	Düngemittel mit wesentlichem Gehalt an Stickstoff (>1,5% Ges.-N)
Max. kg N/ha aus NH ₄	40 kg N	30 kg N bis 01.10.
Max. kg N/ ha aus N _{ges}	80 kg N	60 kg N bis 01.10.

Förderung des Zwischenfruchtanbaus

- Anerkennung als ÖVF (Faktor 0,3)
- FAKT- Förderung
 - E1.1: 70€/ha (Senfreinsaat ausreichend)
 - E1.2 (F1): 90€/ha (100€/ha) (spezielle Zwischenfruchtmischungen)

Viel grüne Biomasse

- stört (meist) Etablierung der Folgekultur (vorh. Saattechnik)
- verlangsamte Erwärmung
- Verlangsamtes Abtrocknen der Flächen
- mindert Wirkung von Bodenherbiziden
- erhält Bodenstruktur
- mindert Erosion
- bindet Nährstoffe



→ Schwere Böden, milde Winter, niederschlagsreiches Frühjahr!!

Intensivere Bodenbearbeitung oder Herbizideinsatz
notwendig v.a. vor frühen Sommerungen

- Erhalt der Bodenstruktur
- Erhalt der Mulchauflage → Erosionsminderung
- Lange Bindung der Nährstoffe
- „Wasser sparen“ für Folgekultur



- Bodenerwärmung
- Abtrocknen des Bodens
- Einfache Etablierung der Folgekultur

Regulierung des oberirdischen Aufwuchses



Welche Schwierigkeiten gibt es?

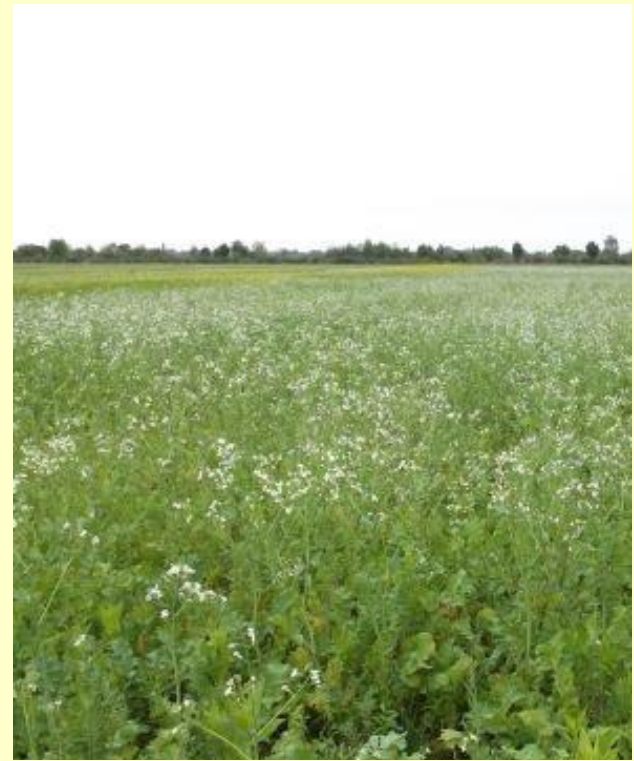
1) Probleme bei Etablierung - lückige, verunkrautete Bestände

→ Saatzeitpunkt, Saatbett, Bodenzustand,

→ **Wahl an angepasster Mischungen**



Warme, frühe Lagen



Kühlere Standorte, Spätsaat³⁸

Welche Schwierigkeiten gibt es (ZWF, 1-, mehrjährigBlühmi.)?

- 1) Probleme bei Etablierung - lückige, verunkrautete Bestände**
→ Saatzeitpunkt Zwischenfrucht, Bsp. Senf

Senfbestand „Franks Hohenheimer“ am 01.09.16



Unkraut nach Verkahlen



Üppiger Senfbestand

Welche Schwierigkeiten gibt es (ZWF, 1-, mehrjährigBlühmi.)?

1) Probleme bei Etablierung - lückige, verunkrautete Bestände

→ Saatzeitpunkt von Blühmischungen



Welche Schwierigkeiten gibt es?

1) Probleme bei Etablierung - lückige, verunkrautete Bestände

→ Saatzeitpunkt, **Saatbett, Bodenzustand**

→ Feines Saatbett, Bodenverdichtungen vermeiden



Welche Schwierigkeiten gibt es?

2) Krankheitsübertragung

Beispiele:

- Gerstengelbverzweigungsvirus an (Rau-) Hafer (ZWF)
- Mutterkorn an Waldstaudenroggen (Blühmi FAKT M3)
- Sklerotinia (pot. an Sonnenblumen ZWF oder Blühmi)
- PNYDV an Erbsen (ZWF)



→ Fruchtfolgeregeln!

Welche Schwierigkeiten gibt es?

3) Aussamung von ZWF- und Blümmischungsarten in Folgekulturen

Beispiele:

- Buchweizen in Soja/ ZR

→ Gezielte Wahl der ZWF-Arten!



Quelle: Matthias Klaiss (FiBL)

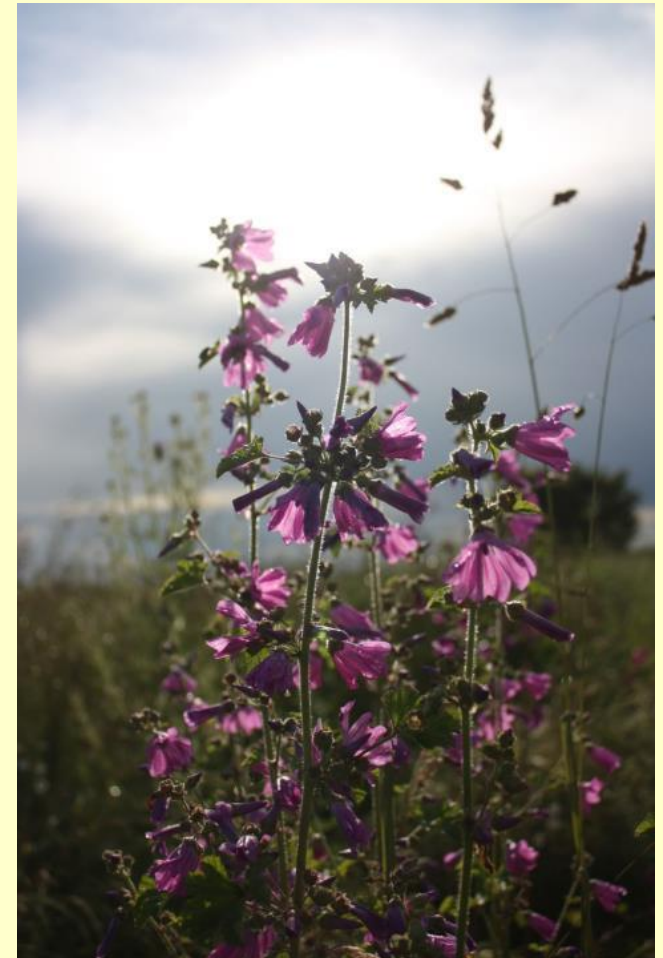
Welche Schwierigkeiten gibt es?

3) Aussamung von ZWF- und Blümmischungsarten in Folgekulturen

Beispiele:

- Buchweizen in Soja/ ZR
- **Phacelia/ Kornblume/ Borretsch/ Wicke**
usw. aus Blümmischungen

- **Auswahl Folgekultur**
- **Anpassung der Herbizide**
- **mit Ertragseinbußen im Randbereich**
„rechnen“!



Welche Schwierigkeiten gibt es?

4) ZWF- Biomasse → verzögertes Abtrocknen und Erwärmen zur Folgekultur

- Frühe/ späte Sommerung ZR ↔ Mais

→ Zerkleinern des Aufwuchses, Bodenbearbeitung, (Total-) Herbizid

→ Befahrbarkeit der Böden vgl. Frühjahr 2016

- Bodenart

→ Schwere Böden problematischer als leichte Böden



Zusammenfassung

- Zwischenfruchtanbau hat Vorteile und Schwierigkeiten
- Wahl der „richtigen“ ZWF- Arten bzw. -Mischung v.a. abhängig vom Standort und Fruchtfolge
- Alle Arten haben spezifische Eigenschaften bzgl. Jugendentwicklung, Winterhärte, Wurzelform u.a.
- Mischungen mit höheren Leguminosenanteilen bei ausreichender Vegetationszeit (>50 Tage > 9 Grad Ø- Temp.) und Wasser sinnvoll
- Winterhärte der Arten und Sorten beachten!
- Zwischenfruchtmischungen haben v.a. durch Diversität im Wurzelbereich Vorteile auf die biologische Aktivität im Boden
- Frühere Regulierungsmaßnahmen auf schweren Böden und bei frühen Sommerungen (bspw. Mulchen, leichte Bodenbearbeitung) → Erhöhung der Sicherheit!
- Biomassemanagement vor Mais rel. einfach + gute Herbizide in Kultur → Geduld und gute Nerven haben!

www.ltz-augustenberg.de → Kulturarten → ZWF

ltz Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg

Neues Über uns Arbeitsfelder **Kulturpflanzen**

Sie sind hier: »Startseite »Kulturpflanzen »Ackerbau »Zwischenfrüchte und Untersaaten

Zwischenfrüchte und Untersaaten

Zwischenfrüchte werden zwischen zwei Hauptkulturen als Gründüngung oder zur Nährstoffnutzung angebaut. Sie sind ein sehr wichtiges Instrument des Pflanzenbaus. Sie haben eine Vielzahl von ökologischen und agronomischen Funktionen. So werden u.a. Nährstoffe über Winter in Biomasse konserviert und dadurch deren Auswaschung durch Grundwasser verhindert, so, dass diese der folgenden Hauptkultur zur Verfügung stehen.

Informationen und Bilder verschiedener Zwischenfruchtarten

Schauparzellen verschiedener Zwischenfruchtreinsaaten

Standort: LTZ-Außenstelle Forchheim, Bodenart: lehmiger Sand, 24 - 32 Bodenpunkte

Vorfrucht: Winterweizen

Bodenbearbeitung: Pflug

Saattermin: 11.08.2015

Startdüngung am 12.08.2015: 40 kg N/ha als KAS (27 % N) → ca. 148 kg KAS/ha



Alexandrinercle



**Herzlichen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**

