Gefördert durch:
Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages
FNR Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.

Zwischenfrüchte – Vielfalt in Fruchtfolgen

Gunter Ebel,
Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V.,
LELF Brandenburg, Güterfelde;

www.eva-verbund.de

Seiten der FNR:
http://www.nachwachsenderohstoffe.de;
http://www.energiepflanzen.info

LELF Landesamt für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung
ATB

Rahmenbedingungen - Energiepflanzenanbau hindert/fördert Gewässerschutz?

- Einhalten Saldo ≤ 60 kg N/ha
- Ergänzungen/Alternativen zum Maisanbau, d. h.
  - veränderte Nutzungsrichtungen und Erntetermine,
  - Anbau bisher unbeachteter Kulturen,
  - Einordnung in Fruchtfolgen (z. B. GP-Getreide),
  - EU-Agrarpolitik - Greening
  - Chance für Ausweitung Zwischenfruchtanbau

Vielfalt durch Zwischenfruchtanbau
Ziele / Nutzung







- ganzjährige Bodendeckung – Bodenfruchtbarkeit / Gründüngung,
- Grundwasserschutz (Nährstoffaufnahme in der Sickerperiode, Risiko Nitrat-verlagerung zu vermindern),
- Erosionsminderung,
- Futter- / Biomasseproduktion,
- Untersaaten: flächendeckend ohne Ertragsbeeinflussung Deckfrucht

Vielfalt durch Zwischenfruchtanbau
Anbauformen und -verfahren

Sommerzwischenfrucht	Winterzwischenfrucht	Untersaaten
Senf	Grünschnittroggen	Knaulgras
Ölrettich	Winterrübsen	Rotschwingel
Phacelia	Welches Weidelgras	Dt. Weidelgras
E./Welches Weidelgras	Inkarnatklee	Seradella
Seradella	(Winterraps)	Wiesenschwingel
Lupinen	…	…
Buchweizen		
Sonnenblumen…		

- Verfahren:
  - Blanksaat mit Bodenbearbeitung,
  - Direkt-/Mulchsaat

Vielfalt durch Zwischenfruchtanbau
Saatzeiträume

Zwischenfrüchte nach / als	
Ernte Ganzpflanzengetreide	Ende Juni bis Juli
Körnerernte	Ende Juli bis August
Silomaisernte	Anfang bis Mitte Sept.
Greening / ökologische Vorrangfläche	15.07. bis 30.09.

Untersaaten zu Mais	Untersaaten zu Ganzpflanzengetreide
bei Mais zur Saat	Herbst
2-3 Wochen nach Maisaussaat	Frühjahr
6 Wochen nach Maisaussaat	

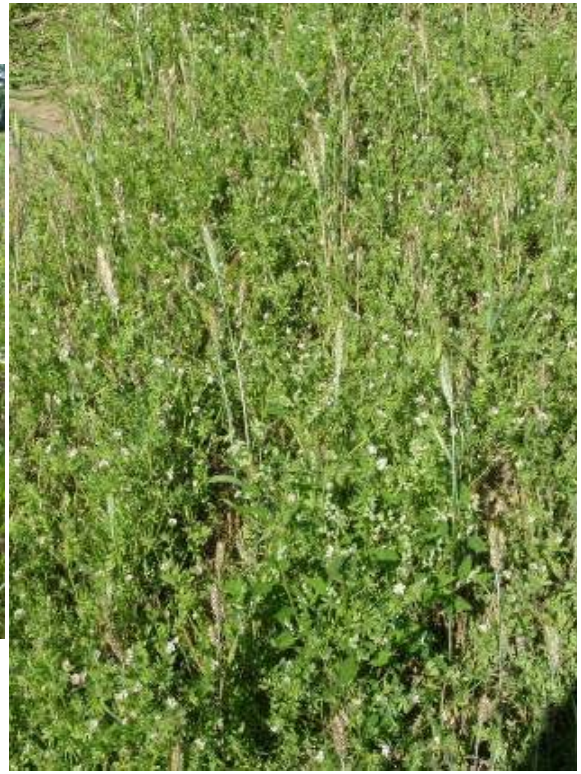
Untersaaten in Wintergetreide (Aussaat Frühjahr) August 2012



2011/12: Aussaat Getreide-GP einheitlich am 29.09.2011

Ernte einheitlich 31.05.2012;





Knaulgras
Aussaat Frühjahr

Weidelgras
Aussaat Frühjahr

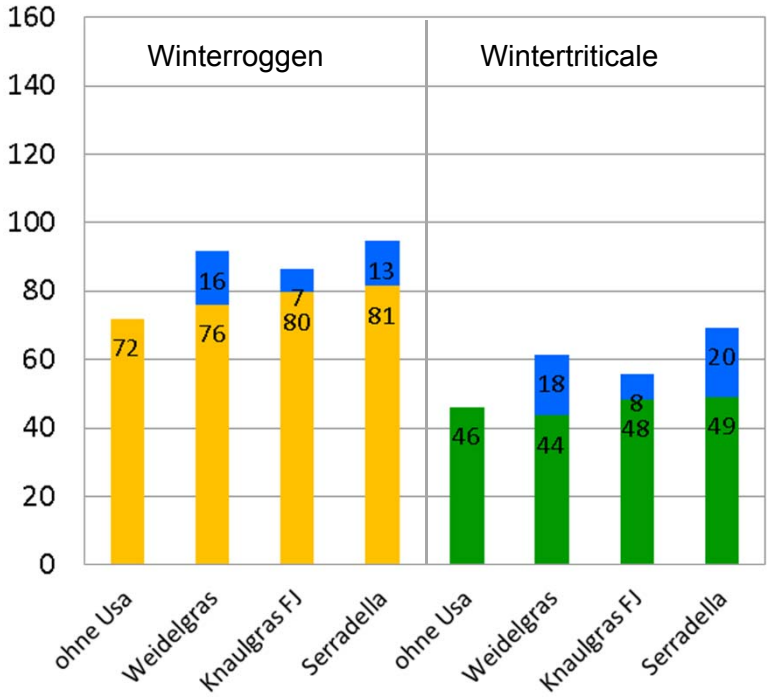
Serradella

Untersaaten Aussaat am 21.03.2012;

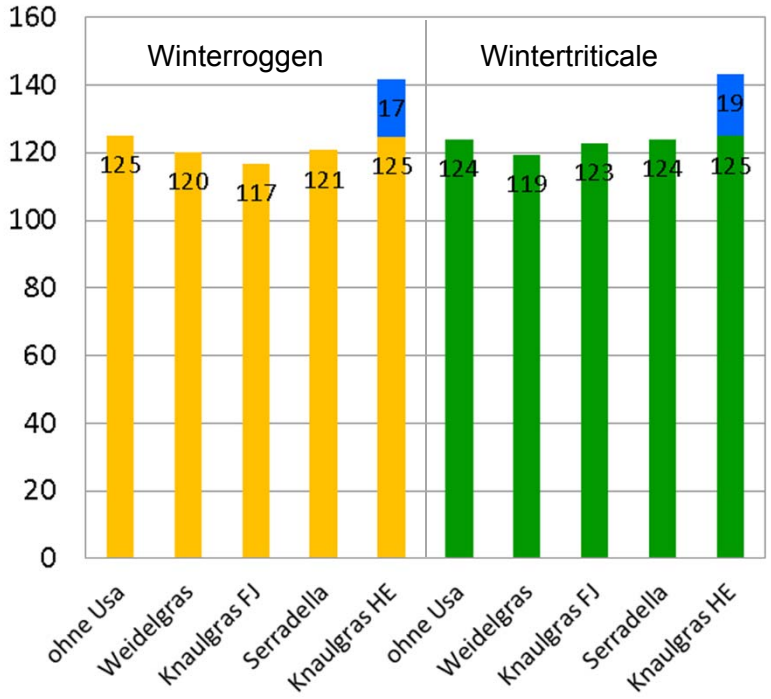
„Ernte“ am 07.08.12 (b2, b4) und 15.10.12 (b2-b4)

Nachhaltige Ganzpflanzengetreideproduktion
Untersaaten in Getreide

Trockenmasseertrag 2012 (dt/ha)

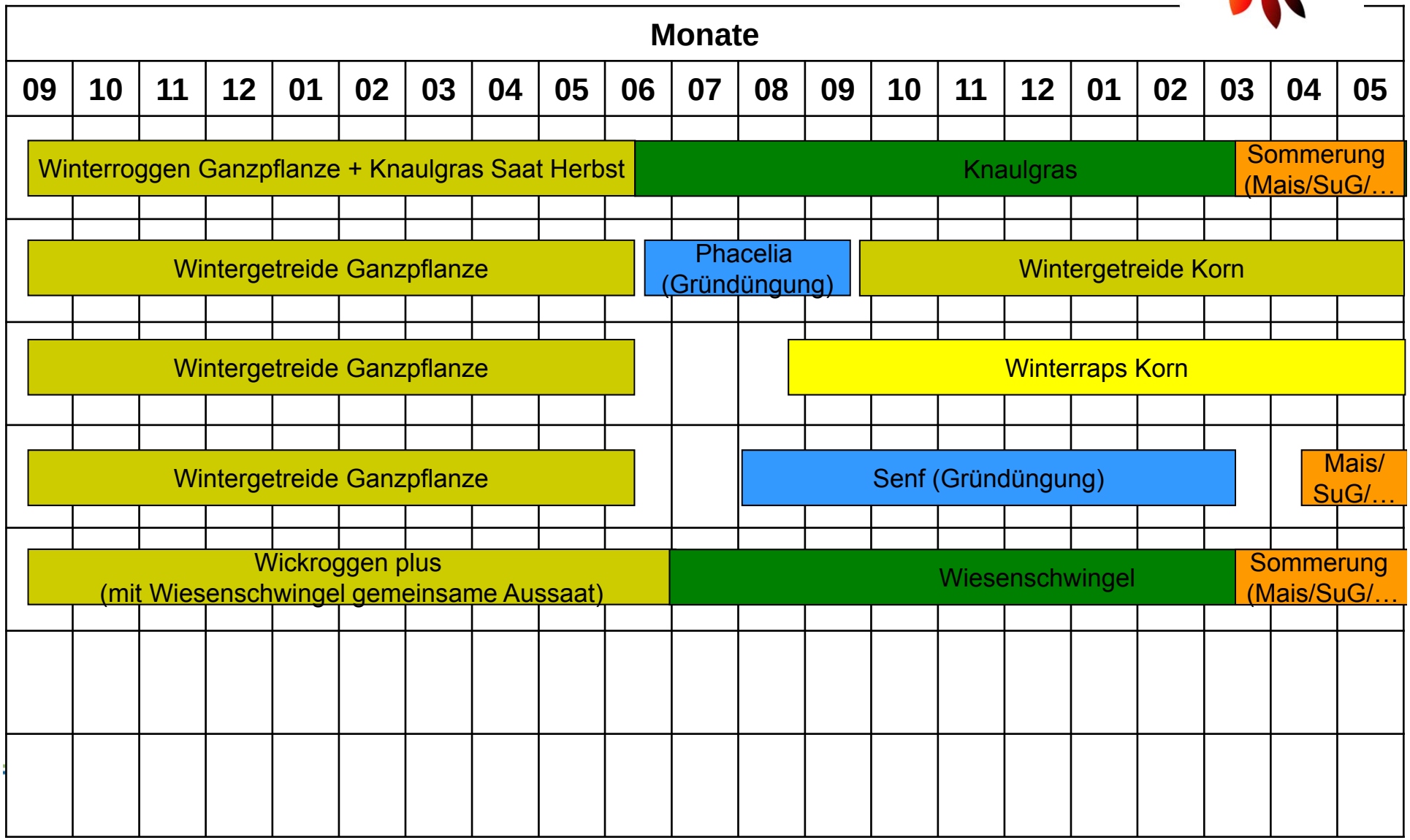


Trockenmasseertrag 2013 (dt/ha)



Frühjahrseinsaaten Risiko sehr späte lückige Entwicklung (2012) bis Totalausfall (13),
Knaulgras mit Herbstaussaat direkt nach Getreidesaat für Standortbedingungen NO-Deutschlands zu empfehlen (keine Konkurrenz der Getreide-GP, flächendeckende Entwicklung Knaulgras, bei entsprechender Bestandesführung erntewürdig)

Einordnung Ganzpflanzengetreide in Fruchtfolgen – Fokus Nachfrucht NO-Deutschland



Biogassubstrat – Biodiversität
Beispiel Wickroggen 2013

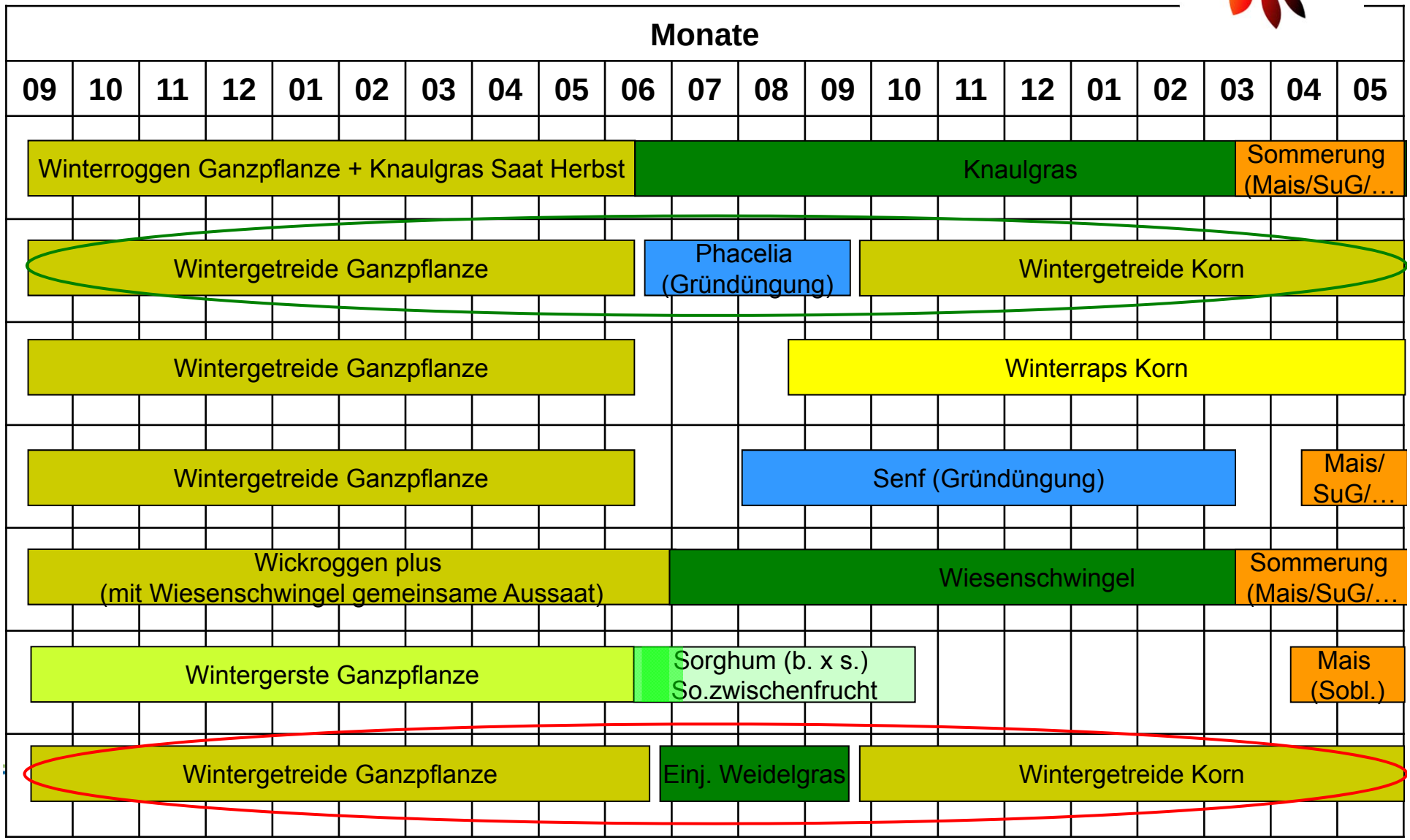








Einordnung Ganzpflanzengetreide in Fruchtfolgen – Fokus Nachfrucht NO-Deutschland



Untersaaten nach der Maisernte 29.09.10

90% Rotschwingel, 10% härtlSchwingel

28.04.10/ 10 kg/ha

BBCH Mais: 0





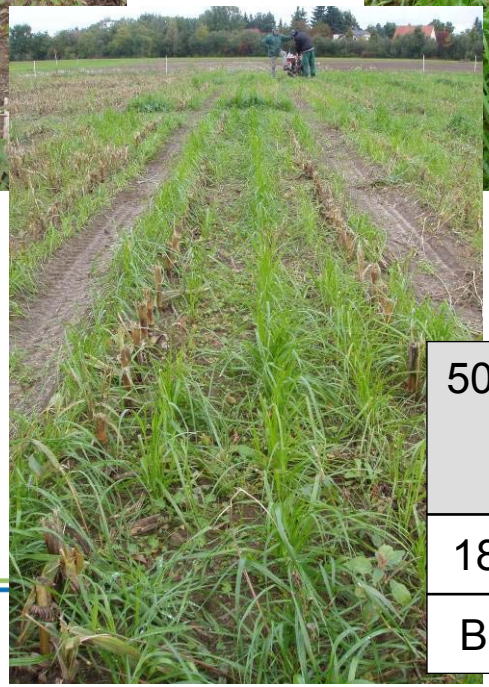
85% W. Weidelgras; 15% Bastard Weidelgras

18.06.10/ 15 kg/ha

BBCH Mais: 18/30







Dt. Weidelgras spät (50% Fu.-, 50% Rasengenetik)

07.06.10/ 5 kg/ha

BBCH Mais: 15

50% Dt. Weidelgras früh, 50% W. Weidelgras

18.06.10/ 15 kg/ha

BBCH Mais: 18/30

Untersaaten 3-5 Wochen nach der Saat
Mitte Juni 2013





Zwischenfruchtanbau nach Körnergetreide und Mais aus Sicht des Gewässerschutzes

- Welche Zwischenfrüchte sind nach Mais etablierbar?
- Gewährleistet die Bodendeckung im Sickerzeitraum eine Verminderung der Stickstoffverlagerung?
- Wie hoch ist die Minderung des Deckungsbeitrages bei diesen wasserschutzrelevanten Maßnahmen?
- Welcher Förderbeitrag wäre notwendig, um mögliche monetäre Defizite auszugleichen?

Versuch – Winterzwischenfrüchte nach Getreide und Mais - 3 Anlagen; Zeiträume 2012-14, 2013-15, 2014-16

Faktor	Stufe
A: Vorfrucht (Pflanzenart/ Erntetermin)*	a1: Getreide Korn (Winterweizen oder -roggen) a2: Mais früh (S180 - S200) a3: Mais mittelfrüh bis mittelspät (S240 - S260)
B: Zwischenfrucht (zeitlich versetzt)	b1: ohne Winterbegrünung (Kontrolle) b2: Grünschnittroggen b3: Senf b4: winterharte Zwischenfrucht standortabhängig

* Baden-Württemberg Mais planmäßig mit höherer Silo-reifezahl (ca. um 40)

EVA-Zwischenfruchtversuch, Standortdaten und Ergebnisse 2013/14

	Güter-felde	Forch-heim	Ascha	Werlte	Burkers-dorf
Ackerzahl	29-35	45	47	40	36
Niederschlag mm/a	545	881	807	768	642
mittlere Temp. °C	9,1	9,8	7,5	9,0	7,1
Einfluss Witterung 2012/13 auf VF	+++	+	- - -	+	- - -
Ertrag Vorfrucht (VF) Getreide/ Mais	94 /188	76 / 188	*105* / 106	90 / 205	83 / 72
N-Entzug durch VF	+++	+	-	+++	- - -
Nmin nach VF (kg/ha)	≤ 10	< 25	50 / >150	< 30 / 70	< 30 / > 100
Zwischenfrucht nach Getreide/Mais	++/+	-	+/-	+/-	+/-

Zwischenfruchtversuch Varianten nach Winter-roggen Güterfelde, Frühjahr 2015 vor Umbruch



Zwischenfruchtversuch – Güterfelde (BB), 1. Anlage Nmin nach Varianten Zwischenfrucht

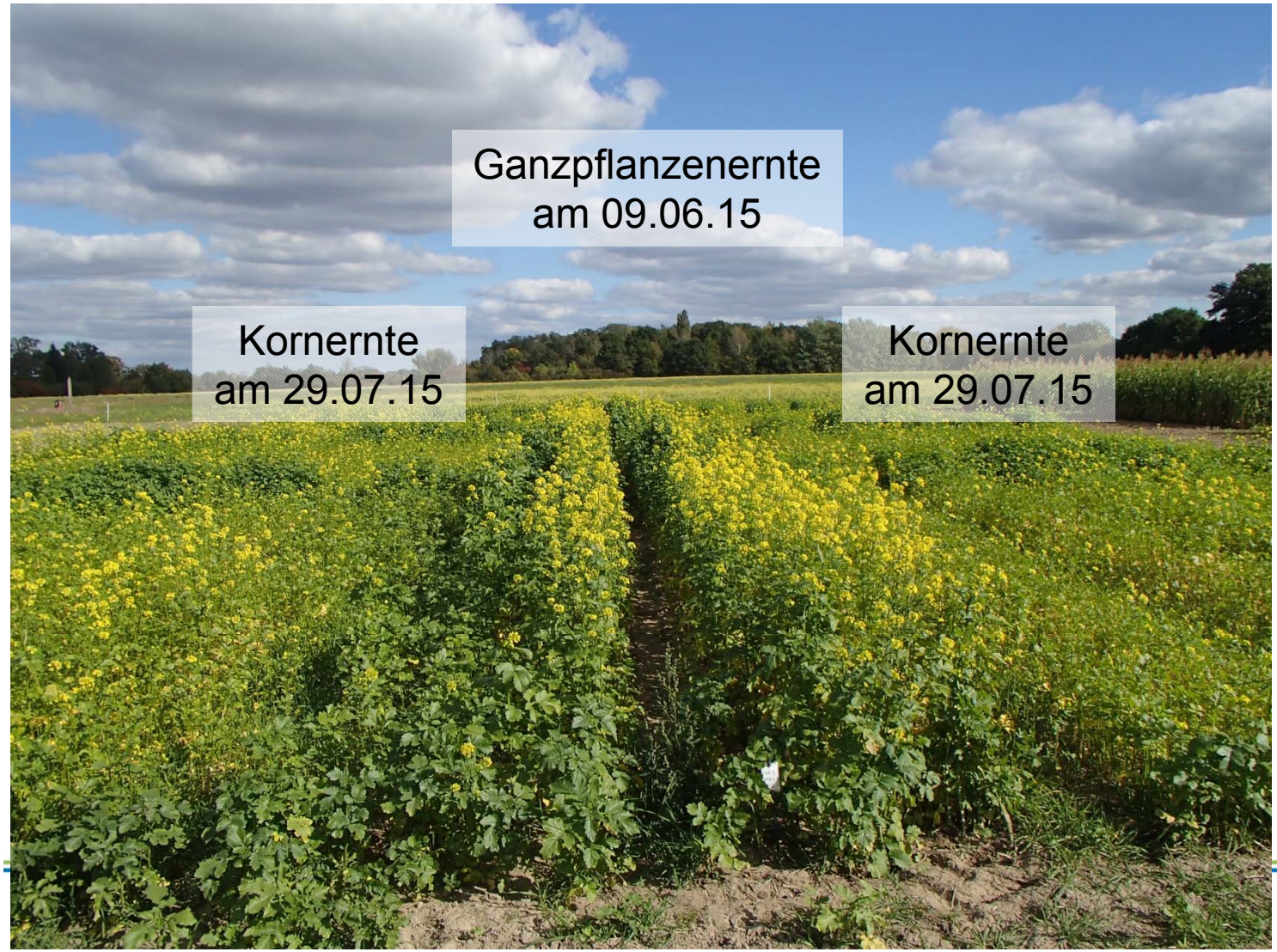
Haupt-(Vor-)frucht	**a1: Winterroggen**				**a2: Mais**				**a3: Mais**			
Zwischen-(Nach)frucht	ohne	GSR	Senf	WRü	ohne	GSR	Senf	WRü	ohne	GSR	Senf	WRü
N-Entzug vor Winter kg/ha	*	*	71	22	0	*	22	14	0	*	8	6
Durchschnitt Nmin 0-90 cm i*m Zeitraum 26.11.13 - 09.05.14 n = 7 Termine*												
	6,6	9,2	8,5	5,9	**21,1**	14,0	10,7	7,1	**21,8**	12,8	13,6	12,8

Vielfalt durch Zwischenfruchtanbau
Anbaudaten – Bsp. (Quellen: Verband LWK; eigene)

Zwischenfrucht	Saatgut-preis €/ha	Nutzung	Saatstär-ke kg/ha	späteste Aussaat	TM-Ertrag dt/ha
Phazelia	30-45	GD*	8-12	30.8.	20-35
Buchweizen	75-100	GD*	50	5.9.	20-35
Senf	25-55	GD*	18-25	(A Sept.)	15-35
Ölrettich	35-70	GD*	20-25	(A Sept.)	15-35
Winterrübsen	22-33	GD/(BM)*	10-15	15.9.	30-50
Grünschnittroggen	140-180	Fu/BM*	130-180	10.10.	30-65
W. Weidelgras	80-110	Fu/BM/(GD)*	35-50	10.8/20.9.	15-35
Inkarnatklee	70-85	Fu/BM/(GD)	25-30	30.7/20.9.	15-35
Lupine	100-200	GD	100-200	05.8.	20-30
Zottelwicke	200-300	Fu/BM/(GD)	80-125	20.9.	20-30

* Nitratbindung; Quelle: Arbeitsgemeinschaft der norddeutschen Landwirtschaftskammern (2014) – Zwischenfrüchte für Futternutzung und Gründüngung, Informationsbroschüre; TM-Erträge – eigene Angaben für sandige Standorte Nordostdeutschlands

Entwicklung Zwischenfrüchte – Beispiel Senf
Güterfelde, Aussaat am 05.08.2015
nach Vorfrucht Winterroggen



Vielfalt durch Zwischenfruchtanbau
Zusammenfassung / Empfehlung

Zwischenfrüchte nach / als	Empfehlung für NO-Deutschland
Ernte Ganzpflanzengetreide	Phacelia,
Körnerernte	Senf, Grünschnittroggen
Silomaisernte	Grünschnittroggen, Wi.Rübsen, (Senf)
Greening / ökologische Vorrangfläche 5% der AF	**??? (hier Wertung FF, Kontrolle, späte Aussaattermine etc.)**

Bedingungen (Auswahl) Zwischenfrüchte als ÖVF

- Zwischenfrüchte + Grasuntersaaten geringer Wichtungsfaktor (0,3) – d.h. Betrieb mit 1000 ha müsste 167 ha mit Zwischenfrüchte anbauen als alleinige Maßnahme, Vergleich: Stillegung (1,0), Pufferstreifen (1,5), Landschaftselemente (1,5-2),
- Zwischenfrüchte Aussaat 15.07. bis 30.09. mindestens 2 Arten bis 14.02. des Folgejahres,
- Kontrolle der Saatgutpartner im Feldbestand (keine Getreidearten),

Vielfalt durch Zwischenfruchtanbau
Zusammenfassung / Empfehlung

Zwischenfrüchte nach / als	Empfehlung für NO-Deutschland
Ernte Ganzpflanzengetreide	Phacelia,
Körnerernte	Senf, Grünschnittroggen
Silomaisernte	Grünschnittroggen, Wi.Rübsen, (Senf)
Greening / ökologische Vorrangfläche 5% der AF	**??? (hier Wertung FF, Kontrolle, späte Aussaattermine etc.)**

Untersaaten zu Mais	Untersaaten zu Ganzpflanzengetreide
bei Mais zur Saat: (Rotschwingel)	Herbst: Knaulgras
2-3 Wochen nach Maisaussaat: ???	Frühjahr - ???
6 Wochen nach Maisaussaat: ???	

Zusammenfassung

- Zwischenfruchtanbau fördert Biodiversität in Fruchtfolgen und weitere ökologische Vorteile
- ohne Winterbegrünung wird Boden Nmin kaum entzogen und ist als Nitrat-N dem Verlagerungs-risiko ausgesetzt,
- Fruchtartengruppen entsprechend Fruchtfolge auswählen,
- relativ hohe Saatgutkosten Großkörnige Legu-minosen, N-Bindung berücksichtigen,

Zusammenfassung

- N-Düngung für Zwischenfrüchte mit Produktions-funktion im Frühjahr, Zwischenfrüchte für Grün-düngung auf leichten Standorten keine N-Düngung
- Zwischenfruchtaussaat von Gemengen in der zweiten Sept.-Hälfte zur Erreichung der öko-logischen Vorrangflächen ist kritisch zu betrachten





Danke für die Aufmerksamkeit und die Förderung!





- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft;
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FKZ: 22002305; 22013008; 22016811; 22006012)

www.eva-verbund.de



Gunter Ebel
Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V.
14532 Stahnsdorf
gebel@atb-potsdam.de
jens.eckner@tll.thueringen.de
carsten.riekmann@lwk-niedersachsen.de
daniela.zander@tfz.bayern.de
ernst.walter@ltz.bwl.de