

# Anbausysteme zur Steigerung der Bodenfruchtbarkeit

Jan-Hendrik Cropp  
under\_cover GbR  
Gemeinsam für die Bodenfruchtbarkeit  
<http://bodenfruchtbarkeit.net/>





## Unsere Perspektive

Ökosysteme als Vorbild  
In der Prärie...



## Unsere Perspektive

Ökosysteme als Vorbild  
... oder Wald ...

# Prinzipien

- Minimale Bodenbearbeitung / Maximale Bodenruhe
- Möglichst hohe Vielfalt
- Lebendige Wurzeln möglichst ganzjährig
- Möglichst immer eine Mulchdecke aus toter Organik



Fotos: Jakob Scherertz, Ines Reinesch, Johannes Storch

Natürliche Ökosysteme als Vorbild um allen Partnern in der Bodenbiologie gerecht zu werden



## Unsere Perspektive

In der Landwirtschaft

... den Boden möglichst vielfältig durchwurzeln und möglichst ständig bedeckt halten ...



## Unsere Perspektive

... um dadurch eine perfekte Bodengare schaffen ...



## Unsere Perspektive

... um mit möglichst wenig Aufwand ...



## Unsere Perspektive

... hohe Erträge zu erzielen.

# Garekonservierende Bodenbearbeitung

Anbausysteme zur Steigerung der  
Bodenfruchtbarkeit  
14.12.2018

10.06.2012

10

# Aufgaben der traditionellen (Grund-) Bodenbearbeitung

1. Die traditionelle Bodenbearbeitung beinhaltet meist drei Arbeitsziele:
  1. Abtöten des Aufwuchses
  2. Bodenlockerung
  3. einmischende Arbeiten



# Gedanken zur gkB

- Eine vorhandene Gare erhalten
- Die gkB baut auf einer prinzipiellen gedanklichen Aufteilung dieser Ackerarbeiten auf

# Gare



# 1. Garebegriff

Das Wesen des garen Bodens ist seine (Krümeligkeit)

*Porigkeit*

# 1. Garebegriff

„Erst wenn die Krume die ganze Vegetationszeit über krümelig bleibt und nicht unter der verschlammenden Wirkung des Wassers zusammenbricht, kann man von Gare sprechen.“ - SEKERA



# 3. Gareprozesse



- 1 **Bearbeitung durch Menschen, Tiere, Frost**
  - Zunächst keine „funktionelle“ Beziehung der Bodenteile zueinander
- 2 **Verdichtung**
  - Innere Erosion und Verschlämmung -> „Zusammenhocken“
  - Mechanische Verdichtung
  - Gefügeschwund bei Auswaschung der zweiwertigen Kationen
- 3 **Lebendverbauung**
  - Nimmt ihren Anfang in der Rhizosphäre
- 4 **Gareschwund**
  - Bei Unterbrechung der Ernährung des Bodenlebens, z.B. in reifenden Druschkulturen

# 5. Gebräuchliche Garebegriffe

[www.agrartechnik-im-einsatz.de](http://www.agrartechnik-im-einsatz.de)



-> Frost,,gare“?

# 5. Gebräuchliche Garebegriffe

- Frostgare: Aufmürbung des Bodens durch Frostsprengung, v.a. bei Tonböden zu beobachten
- Maschinengare: Im Grunde jedes Bearbeitungsergebnis
- Frost- und Maschinengare:
  - = Keine eigentlichen Garen, bedürfen einer Lebendverbauung!
  - Sind ohne diese verdichtungs- und verschlammungsanfällig
  - Können im Einzelfall notwendig sein

# -> Maschinen,,gare“?



# -> Maschinen,,gare“?



Cropp 2013

# Wiederholung: Gareprozesse

Je nach Garebildungsbedingungen befindet sich der Boden irgendwo in diesem Fließgleichgewicht:





Anbausysteme zur Steigerung der  
Bodenfruchtbarkeit

# Garekonservierende Bodenbearbeitung

Anbausysteme zur Steigerung der  
Bodenfruchtbarkeit

10.06.2012

24

# Aufgaben der traditionellen (Grund-) Bodenbearbeitung

1. Die traditionelle Bodenbearbeitung beinhaltet meist drei Arbeitsziele:
  1. Abtöten des Aufwuchses
  2. Bodenlockerung
  3. einmischende Arbeiten



# Gedanken zur gkB

- Eine vorhandene Gare erhalten
- Die gkB baut auf einer prinzipiellen gedanklichen Aufteilung dieser Ackerarbeiten auf



07.04.2013

# Leitprinzipien

Als Idealfall streben wir folgende Arbeitsweise an:

1. **Abtöten des Aufwuchses** → Ganzflächiger flacher Unterschnitt (2-5 cm); möglichst starke Zerkleinerung im 1. Arbeitsgang um „Soden“ zu vermeiden.
2. **Bodenlockerung nicht nötig** → Ein tiefgründig, garer Boden erfüllt alle Bodenfunktionen.
3. **Einmischende Arbeiten sehr flach** → Tieferes Einmischen würde tieferen mechanischen Eingriff bedeuten und sollte daher nach Möglichkeit wegfallen: Organische Rückstände obenauf ablegen oder flach einarbeiten (2-5 cm)

# Kurzdurchlauf: 1. Bonitur

Garekonservierende BB nicht sinnvoll



Bewerten: Porigkeit (möglicher Luftaustausch und Wurzelraum),  
Verdichtungen, Wurzelbild

# Garekonservierende Bodenbearbeitung sinnvoll



# Kurzdurchlauf: 1. Bonitur



Entscheidung:  
Systemische Regulierung  
ausreichend  $\leftrightarrow$  Kur  
notwendig?

Bidner 2011



Anbausysteme zur Steigerung der  
Bodenfruchtbarkeit

# Kurzdurchlauf: 2. Flacher Unterschnitt / Unkrautregulierung



Brunner 2006



Anbausysteme zur Steigerung der  
Bodenfruchtbarkeit



## Flaches Unterschneiden

# Flacher Unterschnitt

Auch Gras kann zum Absterben gebracht werden





Anbausysteme zur Steigerung der  
Bodenfruchtbarkeit

( 36 )

07/08/2008 09:57

In garem Boden kein Problem, Schmierflächenanteil  
wird schnell wieder aufgelöst und verbaut

05.05.2014

# Kurzdurchlauf: 2. Flacher Unterschnitt / Unkrautregulierung

Anbausysteme zur Steigerung der  
Bodenfruchtbarkeit

# Kreiselfräse (Eigenbau)



Josef  
Braun

Fräsmesser an Kreiselegge angebaut



[www.treffler.net](http://www.treffler.net)

Gänsefußschargrubber (Treffler TGA, ab 1100kg/80PS)

# Gänsefußschargrubber - Eigenbau



Premnitz -  
14.12.2018  
23.11.2018

Anbausysteme zur Steigerung der  
Bodenfruchtbarkeit

Hofgut Rengoldshausen Eigenbau



Hofgut Rengoldshausen – Exakte Tiefenführung über Rohrstabwalze und Packer

# Fräse

www.landwirt.com

Tiefenführung → Räder!



Unterschnitt → Messer prüfen!



Geohobel: Vorteile gegenüber Fräse (laut Hersteller):  
Besserer Einzug durch spitze Werkzeuge, weniger  
Verstopfen wegen Scharform und Anbringung



Ggf. Scheibenseche und Lockerungswerkzeug vorweg

Firma Rath/Österreich 2014



Steigerung der  
Anfruchtbarkeit

Exakte Tiefenführung direkt neben der  
Fräswelle



Anbausys

Mit Sätechnik kombinierbar



Zapfwellengetriebener  
Nachläufer enterdet  
Pflanzenwurzeln und legt  
obenauf ab durch Rotation  
gegen die Fahrtrichtung

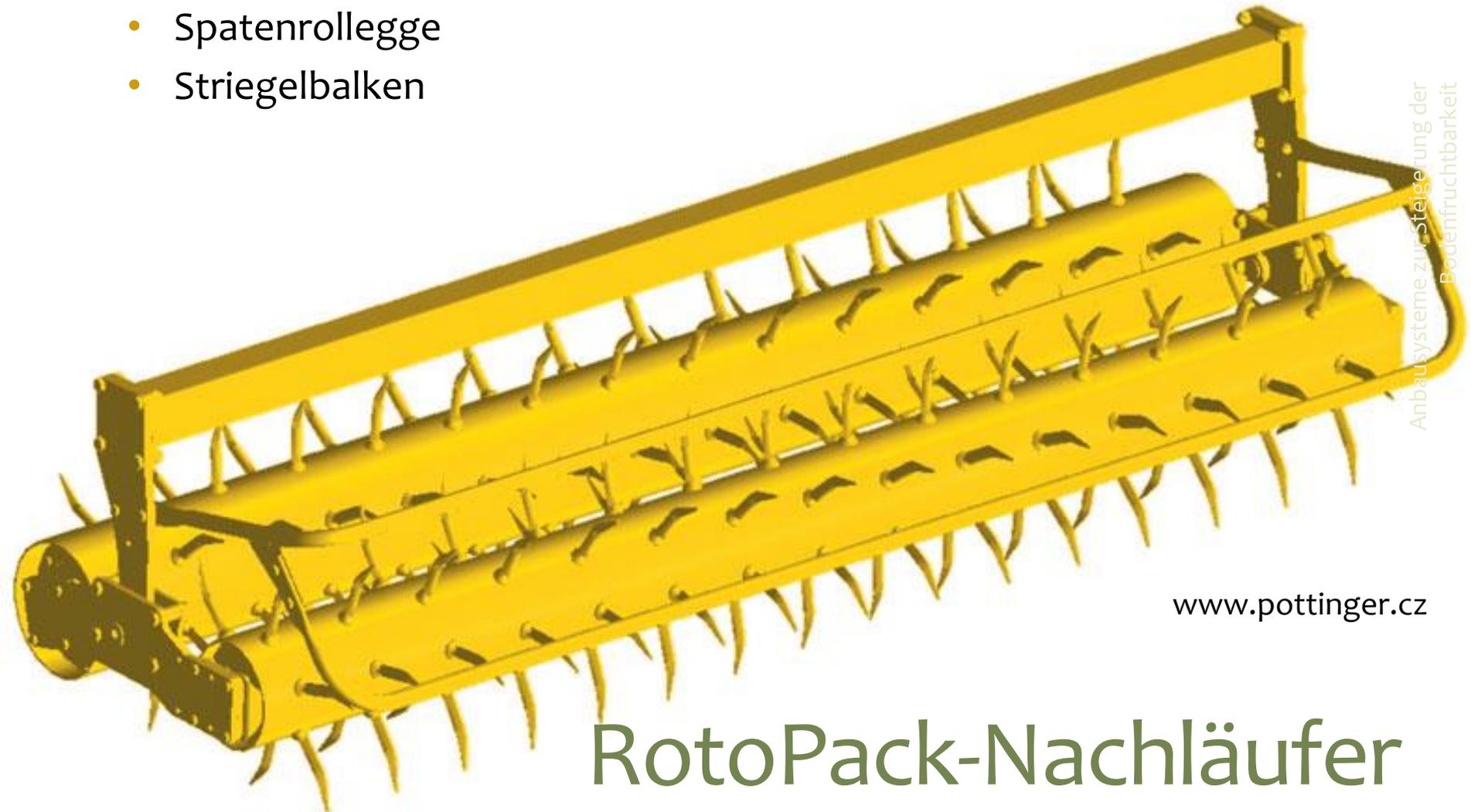
Josef

Nach Möglichkeit Nachläufer einsetzen, die Unkraut enterden und oben ablegen:

- Sterncracker (EuM), RotoPack (Pöttinger)
- Spatenrollegge
- Striegelbalken

[www.pottinger.cz](http://www.pottinger.cz)

# RotoPack-Nachläufer





unsauberer flacher Unterschnitt ...

16.04.2014

# Flacher Unterschnitt



... wegen ungleicher Schnitttiefe

# Flacher Unterschnitt



Ergebnis unsauberer Unterschnitt

# Flacher Unterschnitt

... wegen  
abgenutzter  
Schare ...

... wegen nicht  
eben aufliegender  
Flügel ...

... wegen ungleicher  
Schnitttiefe ...



Anbausysteme zur Steigerung der  
Bodenfruchtbarkeit

# Kurzdurchlauf: 4. Saat / Pflanzung

28/07/2006

51

# 4. Saat / Pflanzung



Wo möglich und passend: Saat auf den wasserführenden Horizont (wfH)



[www.treffler.net](http://www.treffler.net)

Bidner 2010

Anbausysteme zur Steigerung der Bodenfruchtbarkeit

## Beispiele: Treffler / Eco-Dyn

Unterschneiden bei der Saat möglich



## Ablage des Saatgutes auf den Fräshorizont unter den abgrästen Boden

Premnitz -  
23.11.2018

Anbausysteme zur Steigerung der  
Bodenfruchtbarkeit

Seitliche Zuführung  
der  
Saatgutschläuche







beide: [www.eco-mulch.com](http://www.eco-mulch.com)

Premnitz -  
23.11.2018

Anbausysteme zur Steigerung der Bodenfruchtbarkeit

## 1. Zinkenschare

Eco-Mulch DW mit

1. Scheibensech
2. Tiefenführungsrolle
3. Andruckrolle Säschlitz
4. Striegelzinken



( 56 )

# Garekonservierende Bodenbearbeitung

- Ist vielleicht schwer, permanent umzusetzen
- Die Beschäftigung damit soll jedoch gedankliche Eigenständigkeit bei der Bodenbearbeitung ermöglichen
  - Hauptknackpunkte der BB werden deutlich
  - Nur dort BB reduzieren, wo es sinnvoll und aussichtsreich ist
  - Bodenschutz – Ressourcenschonung – Wasserhaushalt
  - „Eleganz“ – Zeitersparnis
- Problemsituationen...

# PROBLEMFALL: UNTERKRUMENVERDICHTUNG



15.08.2012

## Unterkrumentverdichtung



Anbausysteme zur Steigerung der  
Bodenfruchtbarkeit

## Lockerung bei der Saat

[www.claydondrills.com](http://www.claydondrills.com)



15.08.2012

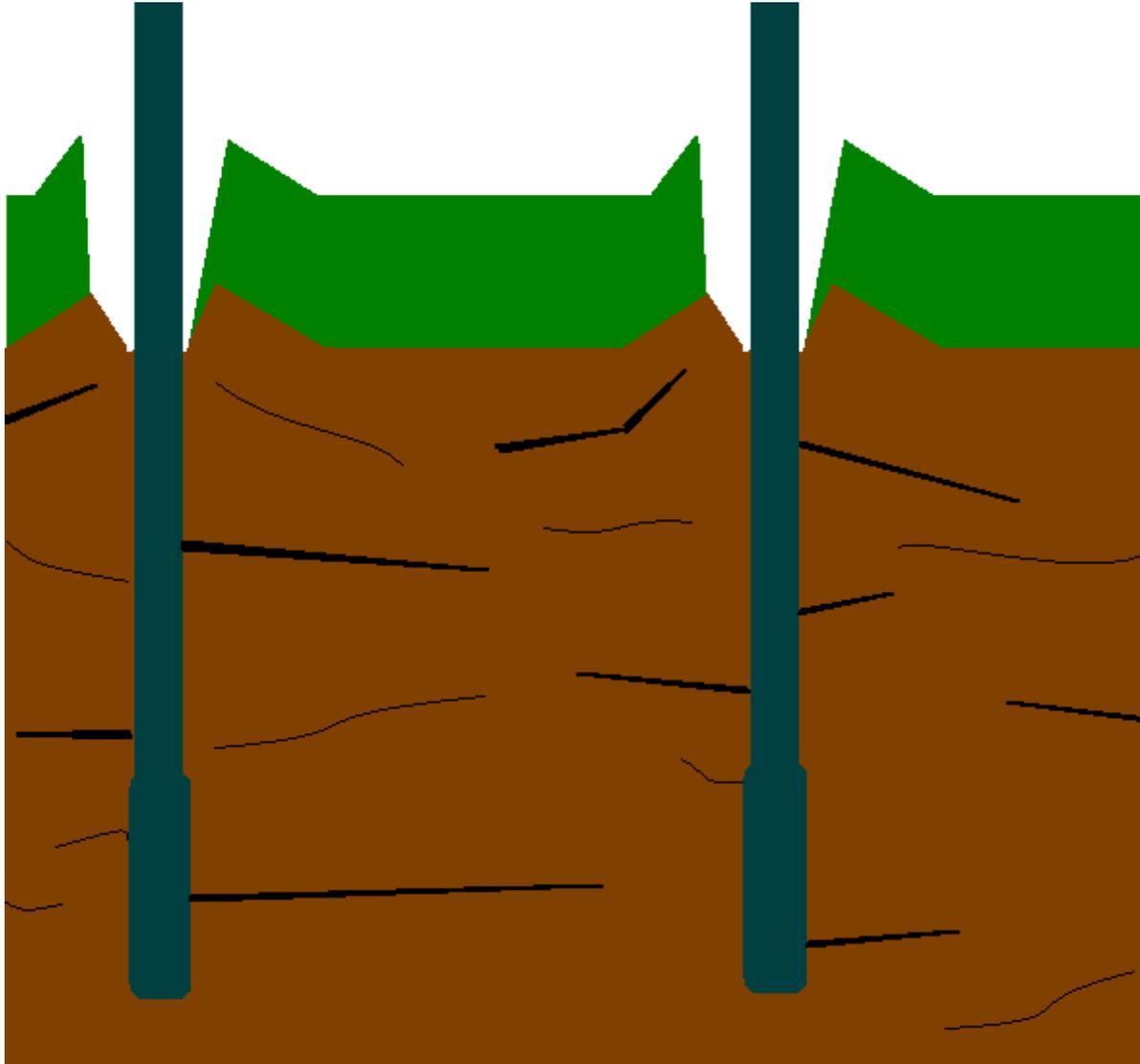
## Unterkrumentverdichtung

# Reparatur: Lockerung im wachsenden Bestand



Hans-Peter Frucht

# Hauptziel: Feine Rissbildung im gesamten Horizont





# er Bestand

Premnitz -  
23.11.2018

Anbausysteme zur Steigerung der  
Bodenfruchtbarkeit



## Unterkrumentverdichtung



## Struktur um den Lockerungsschlitz

Spaten überall leicht einzutreiben

# N-Transfer im Ackerbau

Andreas Gruel / Bioland

Premnitz -  
23.11.2018



Anbausysteme zur Steigerung der  
Bodenfruchtbarkeit

# N-Transfer im Ackerbau

- Wer Klee gras schlegelt und liegen lässt verliert bis zur Hälfte des N-Fixierungspotentials
- D.h. Steigerung der N-Effizienz
  - Kein abnehmender Anteil an Leguminosen in Grünbrache
  - Dadurch keine Reduktion der Fixierleistung
- 300 – 400 kg / N / Jahr / ha Fixierleistung
- Bei Silierung sehr flexibel einsetzbar.

Erträge im Ökolandbau optimieren!

# N-Transfer im Ackerbau

- Klee gras / Grünbrache häckseln und in Bestände streuen
  - In anspruchsvolle Ackerkulturen (Raps, Weizen, Mais etc.)
  - In (nicht-legume) Zwischenfrüchte zur höheren Biomasse-Produktion für nachfolgende Direktpflanzung
  - Zur Einengung C/N bei Strohdüngung vor nicht-legumer Winterung
- Arbeitswirtschaftliche Ausbringung mit Feldhäcksler und Tellerstreuer mit großer Streubreite
  - Ggf. Lohnunternehmer anfragen
- Möglichst feste Fahrspuren für Großtechnik anlegen
  - GPS nutzen, um immer die gleichen Spuren zu fahren



## N-Transfer im Ackerbau

Franz Brunner

Premnitz -  
23.11.2018

Anbausysteme zur Steigerung der  
Bodenfruchtbarkeit

( 73 )



15/05/2008

# N-Transfer im Ackerbau

Franz Brunner





## N-Transfer im Ackerbau

Franz Brunner



05/06/2011 23:44

## N-Transfer im Ackerbau

Franz Brunner

Kosten N-Transfer (Stumm/Köpke 2012):

200€ für mähen/häckseln/streuen  $\div$  100kg N pro Schnitt = 2 € / kg N



**Kleegras in Mais – acht Tage nach dem Streuen**

Markus Wiggert - Bioland



## Umsetzung Betrieb Pfänder bei Augsburg

Bildquelle: Pfänder

# Signifikante Unterdrückung der Neukeimung von Samenunkräutern auch durch geringe Mulchauflagen (Stumm 2013)

Premnitz  
23.11.2018



Anbausysteme zur Steigerung der  
Bodenfruchtbarkeit



**Funktioniert auch mit dickeren Mulchdecken im Gemüsebau**

Bildquelle: Bio-Gemüsehof Dickendorf // Johannes Storch



**Beete abgestreut und angewalzt**



## Pflanzung



31.07.2013

Bestand



**Bestand**



Premnitz -  
23.11.2018

Anbausysteme zur Steigerung der  
Bodenfruchtbarkeit

01.10.2013

Bestand

{ 86 }



17.09.2013

## Typisches Phänomen der Feinwurzeln im Mulch



17.10.2013





25.10.2013





Premnitz -  
23.11.2018

Anbausysteme zur Steigerung der  
Bodenfruchtbarkeit



## Porree 2014

Linke Hälfte ohne Mulch ohne Zusatzdüngung  
Rechte Hälfte mit Grünlandschnitt ohne Zusatzdüngung



## Porree 2014

Linke Hälfte ohne Mulch ohne Zusatzdüngung  
Rechte Hälfte mit Grünlandschnitt ohne Zusatzdüngung



**Porree in Transfer-Mulch 2015**



## Porree in Transfer-Mulch 2015

Durchwuchs an Stellen mit wenig Mulch – vor allem in der Pflanzreihe



## Porree in Transfer-Mulch 2015

Grasuntersaat etabliert sich wieder im Herbst



## Gras-Untersaat in Porree mit Transfer-Mulch

Ungeplant, jedoch bei Grünlandschnitt regelmäßig Keimung von Grassamen im Herbst bei viel Regen



## Porree in Transfer-Mulch 2015

Schöne Stangen auch ohne Häufeln



**Fahrsilo selbst machen**

# Düngung – Was anrechnen?

- N-Kalkulation mit gängigen Programmen
  - z.B. Kalkulationstabellen nach Laber (2011)

N- Berechnungen								
	FM	TM	TM	C/N	N	N	anrechenbares N	N netto
	t/ha	%	t/ha		% in TM	kg/ha	%	kg/ha
Grünlandschnitt	75	20	15	23	1,9%	285	10%	29
Kleegras 30:70	75	14	10,5	12	3,6%	378	45%	170
Kleegrassilage	75	28	21	17,2	2,5%	525	20%	105
Getreide Legu. 40:60	45	30	13,5	30	1,5%	203	0%	0
grob Leguminosen	35	18	6,3	12	2,9%	183	45%	82

- **Cut&Carry-Materialien per Futtermittelanalysen einordnen**
- $C/N > 25$  = nix
- $C/N > 20$  = 10%
- $C/N = 15 - 20$  = 20 %
- $C/N \leq 15$  = 45 %

Quelle:  
Bio-Gemüsehof Dickendorf  
Johannes Storch



30.06.2013

Es müssen etwa 26t C und 2,6t N aus der Luft gebunden und humifiziert werden, um auf 30 cm Krume 1%-Punkt Humus aufzubauen

Ca. 18 t C  
Ca. 1,2 t N

## Ohne Mulch

Ort		<b>Hundskaulen</b>			
Kultur		Zwiebeln / Karotten			
Feld / Probennummer / Unsere Referenznummer		NrW-71-5			
Lab No.		C0074			
Totale Kationen Austauschkapazität (M.E.)		6,57			
Gewünschtes Ca : Mg Prozent		84 : 18			
pH der Bodenprobe		6,1			
Humusgehalt, Prozent		2,8			
<b>BASENSÄTTIGUNG; PROZENT</b>					
Calcium (80 bis 70%)	} 80%	60,01			
Magnesium (10 bis 20%)		11,29			
Kalium (2 bis 5%)		8,51			
Natrium (.5 bis 3%)		1,46			
Andere Basen (Variable)		5,23			
Austauschbares Wasserstoff (10 bis 15%)		13,50	<b>EMPFEHLUNG</b>		
		Amendment kg/ha			
<b>ANIONIEN</b>	Stickstoff kg/ha	ENR Wert	85	<b>NACH BEDARF</b>	
	SCHWEFEL - S p.p.m.	Gefunden	4	<b>SCHWEFEL 90-92% (a)</b>	118
	PHOSPHOR as (P2O5) kg/ha	Gewünschter Wert Olsen Wert Gefunden Mangel/Überfluss	841 508 -333	<b>WEICHERD. ROHPHOSPHA</b>	<b>560</b>
<b>KATIONEN</b>	CALZIUM kg/ha	Gewünschter Wert Gefunden Mangel/Überfluss	2003 1768 -235		
	MAGNESIUM kg/ha	Gewünschter Wert Gefunden Mangel/Überfluss	280 200 -80	<b>DOLOMIT (b)</b> <b>ESTA KIESERIT GRAN.</b>	<b>1345</b> <b>560</b>
	Kali kg/ha	Gewünschter Wert Gefunden Mangel/Überfluss	431 489 +58	<b>NICHTS</b>	
	Natrium kg/ha	Gewünschter Wert Gefunden Mangel/Überfluss	34 49 +15		
<b>SPURENÄH</b>	Bor p.p.m.		0,45	<b>Bor 17.4% (c)</b>	13
	Eisen p.p.m.		849		
	Mangan p.p.m.		342		
	Kupfer p.p.m.		2,70	<b>KUPFERSULFAT 23%</b>	11
	Zink p.p.m.		17,20		

## In 3 von 4 Jahren - Cut&Carry 1:1

Ort		<b>Hundskaulen m.</b>			
Kultur		Kohl / Kartoffeln			
Feld / Probennummer / Unsere Referenznummer		NrW-71-6			
Lab No.		C0075			
Totale Kationen Austauschkapazität (M.E.)		9,99			
Gewünschtes Ca : Mg Prozent		88 : 12			
pH der Bodenprobe		6,2			
Humusgehalt, Prozent		3,3			
<b>BASENSÄTTIGUNG; PROZENT</b>					
Calcium (80 bis 70%)	} 80%	62,46			
Magnesium (10 bis 20%)		11,68			
Kalium (2 bis 5%)		7,44			
Natrium (.5 bis 3%)		1,20			
Andere Basen (Variable)		5,22			
Austauschbares Wasserstoff (10 bis 15%)		12,00	<b>EMPFEHLUNG</b>		
		Amendment kg/ha			
<b>ANIONIEN</b>	Stickstoff kg/ha	ENR Wert	93	<b>NACH BEDARF</b>	
	SCHWEFEL - S p.p.m.	Gefunden	6	<b>SCHWEFEL 90-92% (a)</b>	112
	PHOSPHOR as (P2O5) kg/ha	Gewünschter Wert Olsen Wert Gefunden Mangel/Überfluss	841 591 -250	<b>WEICHERD. ROHPHOSPHA</b>	<b>560</b>
<b>KATIONEN</b>	CALZIUM kg/ha	Gewünschter Wert Gefunden Mangel/Überfluss	3046 2798 -248		
	MAGNESIUM kg/ha	Gewünschter Wert Gefunden Mangel/Überfluss	323 314 -9	<b>DOLOMIT (b)</b>	<b>673</b>
	Kali kg/ha	Gewünschter Wert Gefunden Mangel/Überfluss	655 650 -5		
	Natrium kg/ha	Gewünschter Wert Gefunden Mangel/Überfluss	52 62 +10		
<b>SPURENÄH</b>	Bor p.p.m.		0,63	<b>Bor 17.4% (c)</b>	13
	Eisen p.p.m.		808		
	Mangan p.p.m.		257		
	Kupfer p.p.m.		3,10	<b>KUPFERSULFAT 23%</b>	11
	Zink p.p.m.		20,40	<b>NICHTS</b>	

# Temporäre Direktsaat im Ökolandbau

„Soil is meant to be covered.“

- Steve Groff



## Direktsaat Wintertriticale in gewalzte Sommerzwischenfruchtmischung

Posch 2012



17.06.2012

**Direktsaat nicht möglich**



Direktsaat möglich



**Direktsaat nicht möglich**



Direktsaat möglich



20.06.2013

## Kleine Bonitur-Übung



## Kleine Bonitur-Übung

$4,50 \text{ kg/m}^2 \rightarrow 45 \text{ t FM/ha} \rightarrow \text{bei ca. } 22\% \text{ TM} = 10 \text{ t TM/ha}$



# ZFB: Beikraut

Bonitur: Besatz, Arten, Stadium

Direktsaat nicht möglich



06.11.2013

## Wer bei der Bodenbearbeitung sparen will...

... sollte es beim Saatgut nicht tun: Höchste Saatstärke bzw. bis 120-150 % der Normsaatstärke



## Direktsaat Wintertriticale in gewalzte Sommerzwischenfruchtmischung

Posch 2012

# Messer/Quetsch-Walze



# Abtöten Zwischenfrucht

- Später ist sicherer
  - Getreide: Frühe Milchreife fürs Walzen (BBCH 73)
  - Erbsen: Flache Schoten fürs Walzen (BBCH 70)
  - Wicke: Flache Schoten fürs Walzen (BBCH 70)



26.06.2013

## Stadium eines Zwischenfrucht-Gemenges für erfolgreiches Abtöten

Dickendorf 2013



beide: [www.eco-mulch.com](http://www.eco-mulch.com)

Premnitz -  
23.11.2018

Anbausysteme zur Steigerung der Bodenfruchtbarkeit

## 1. Zinkenschare

Eco-Mulch DW mit

1. Scheibensech
2. Tiefenführungsrolle
3. Andruckrolle Säschlitz
4. Striegelzinken





1. Anbaumaschinen – Kappeler Compact Seeder KCS mit hydraulischer Schardruckhöhung durch Übernahme von Schleppergewicht

# System 1 - Wintergetreide

- vielfältige, **abfrierende**, leguminosenbetonte Zwischenfrüchte vor Wintergetreide
  - Fixieren Stickstoff für das nachfolgende Getreide
  - Haben engeres C/N-Verhältnis: Geben also N schnell frei; Getreide ist konkurrenzstark
  - Nutzen Vegetationszeit im Spätsommer
- Beispiel:
  - **Zwischenfrucht:** Leguminosenbetonte Mischung (Saat bis spätestens Mitte August)
  - **Hauptkultur:** alle Wintergetreide



## Direktsaat Winterweizen in gewalzte Sommerzwischenfruchtmischung

Brunner (2008)



## Direktsaat Winterweizen in gewalzte Sommerzwischenfruchtmischung

Brunner (2008)



## Direktsaat Wintertriticale in gewalzte Sommerzwischenfruchtmischung

Posch 2012



## Direktsaat Wintertriticale in gewalzte Sommerzwischenfruchtmischung

Posch 2012



Premnitz -  
23.11.2018

Anbausysteme zur Steigerung der  
Bodenfruchtbarkeit

( 125 )

## Direktsaat Wintertriticale in gewalzte Sommerzwischenfruchtmischung

Probst 2012

# System 2 - Körnerleguminosen

- N-absenkende, **abfrierende** Biomasse-Getreide- und andere Zwischenfrucht-Arten:
  - Reduzieren Unkrautpotential
  - (Körner)leguminosen sind N-Selbstversorger
  - Widerspruch zu konventioneller N-Startdüngung (aktive Nährstoffmobilisierung)
- Beispiel 1:
  - **Zwischenfrucht:** z.B. DSV Legufit + Rauhafer / Schwarzhafer, Sommerroggen als abfrierende Zwischenfrucht (Saat August)
  - **Hauptkultur:** Erbsen, Ackerbohnen, Lupinen etc. (Saat bei Winterformen Oktober oder Sommerungen ab Februar, März, April)



## Direktsaat Sommererbse nach abgefrorener Zwischenfrucht Schwarzhafer / Sommerroggen

Schmidtke (2011)



Fotos: J. Siebigeroth, E. Massucati / IOL

## Direktsaat Ackerbohne in Haferstroh

Köpke (2012)

*Direktsaat im Schnee 7. März 2010*

Fotos: U. Köpke



## Direktsaat Ackerbohne in Haferstroh

Köpke (2012)



Naturland Ackerbau-Tagung, Petersberg Erdweg 19. und 20.1.2011

## Direktsaat: Standort Frankenforst 2007



Hafer - Herbst 2006



Haferstroh - Februar 2007



John Deere 1730 MaxEmerge  
6-reihige Einzelsaatmaschine, März 2007



Direktsaat März 2007

Fotos: H. Schulte



# Direktsaat Ackerbohne nach abgefrorener Zwischenfrucht Hafer

Köpke (2007)



## Direktsaat Ackerbohne in Haferstroh

Köpke (2012)

# System 3 – Kartoffeln

- vielfältige, **abfrierende** Zwischenfrüchte vor Kartoffeln
  - Saat auf im Sommer geformte Dämme
  - Begrünen und Durchwurzeln die Dämme bis zum Vegetationsende
  - Pflanzung im Frühjahr; danach reguläre Unkrautregulierung möglich
- Beispiel:
  - **Zwischenfrucht:** Auf Kartoffeln als Folgekultur abgestimmte Mischungen z.B. DSV Solanum (Saat bis spätestens Mitte August)
  - **Hauptkultur:** Kartoffeln

# Dammbegrünung mittels Dammformer

Premnitz -  
23.11.2018



Anbausysteme zur Steigerung der  
Bodenfruchtbarkeit

# Dammbegrünung mittels Dammformer

Premnitz -  
23.11.2018



Anbausysteme zur Steigerung der  
Bodenfruchtbarkeit

# Dammbegrünung mittels Dammformer

Mangelhafte Saatgutablage



Summerer

# Dammbegrünung mittels Dammformer

Passable Saatgutablage – zu dünner Bestand



Summerer

# Kartoffeldamm mit Mulch



Summerer

# Kartoffellegen in vorgezogene Dämme



Summerer

# Scheibensech in Front des Legers

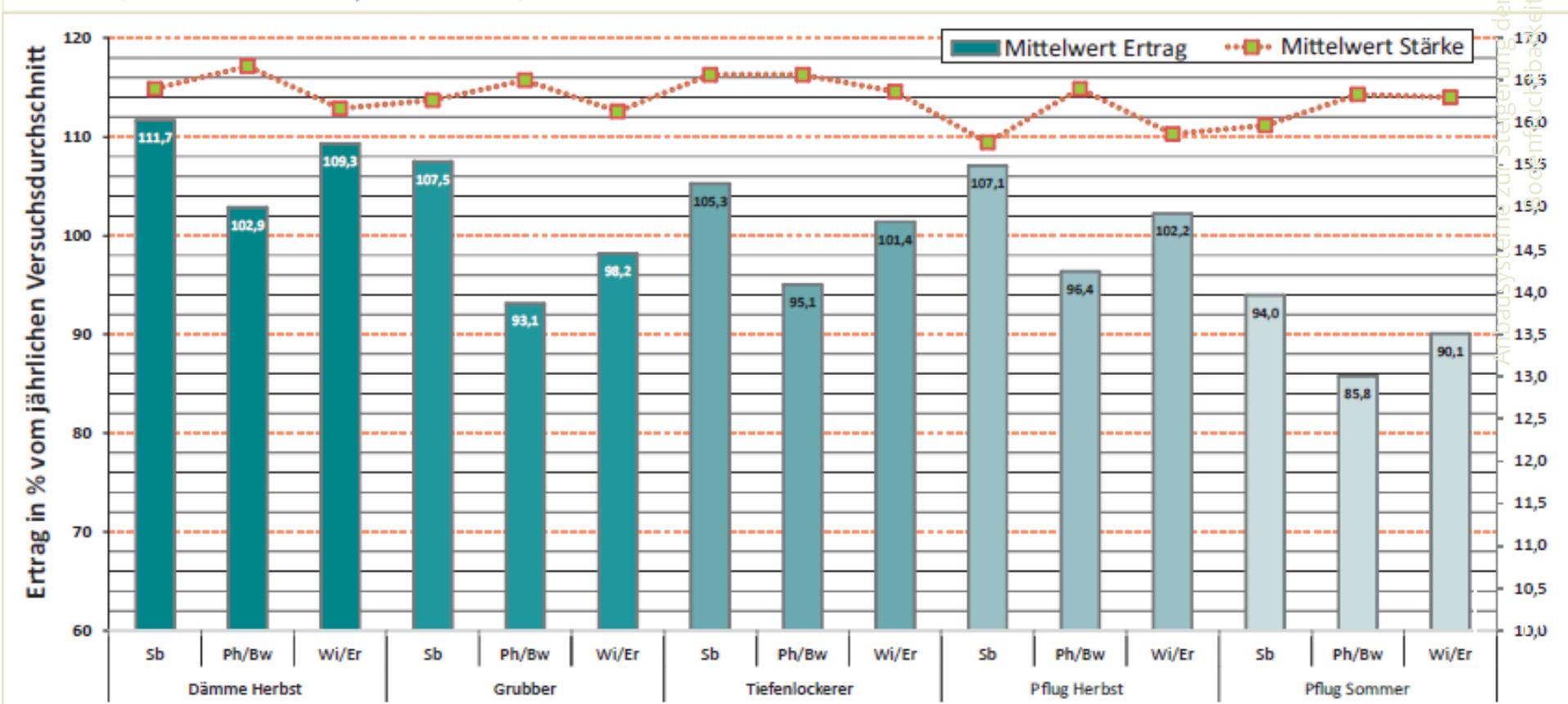


Summerer

# Kartoffeln 2010-2012 Hollabrunn

## Sortierung Knollen

Abb. 1: Einfluss von Bodenbearbeitungsmaßnahmen und Zwischenfrüchten auf den Ertrag und Stärkegehalt von Speisekartoffeln (Mittelwerte aus 2010,2011 und 2012).

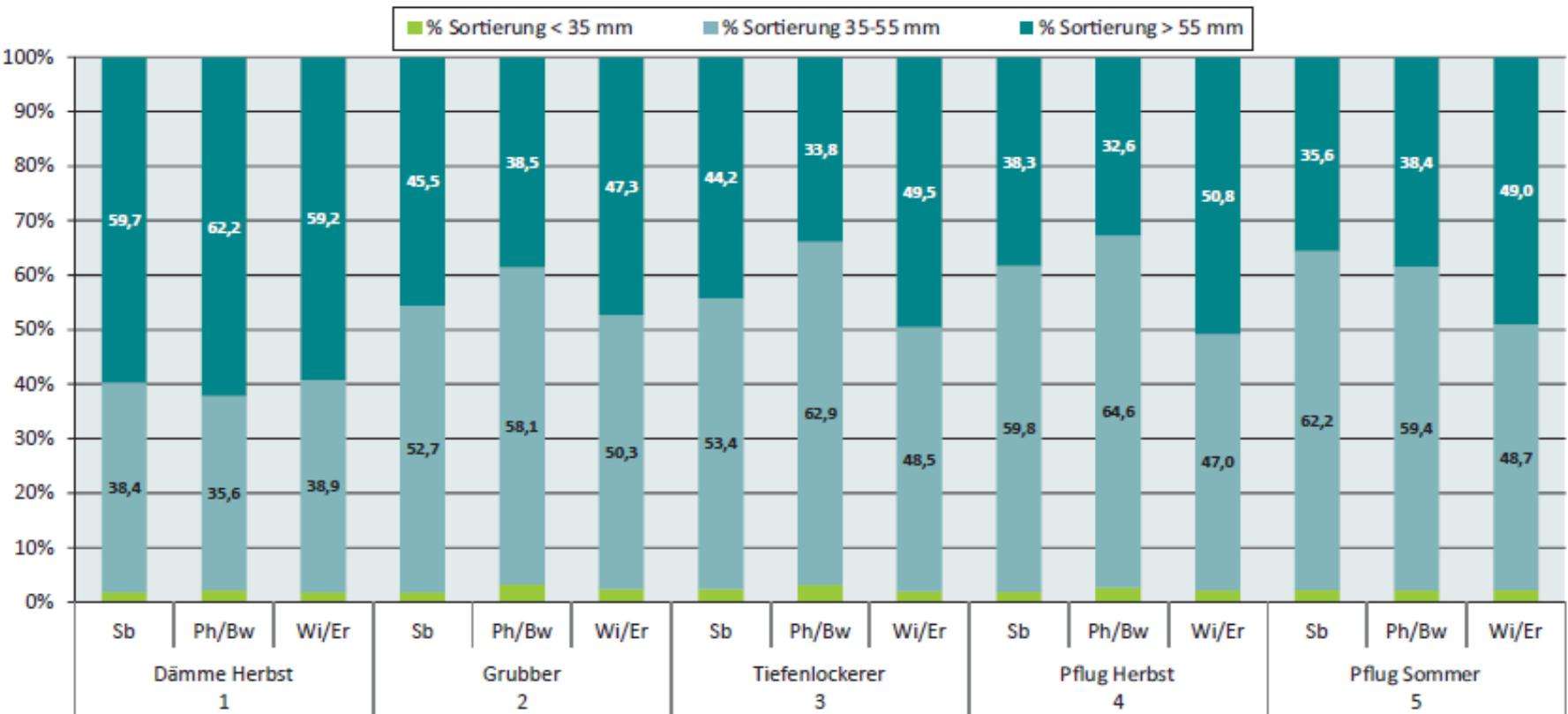


# Kartoffeln 2010-2012 Hollabrunn

## Sortierung Knollen

Vorzüge dieser Variante erkennen. Der höchste Ertragsmittelwert und auch der geringste Erdanteil im Erntegut wurden im Durchschnitt der drei Jahre in der Variante „Dämme Herbst“ ermittelt.

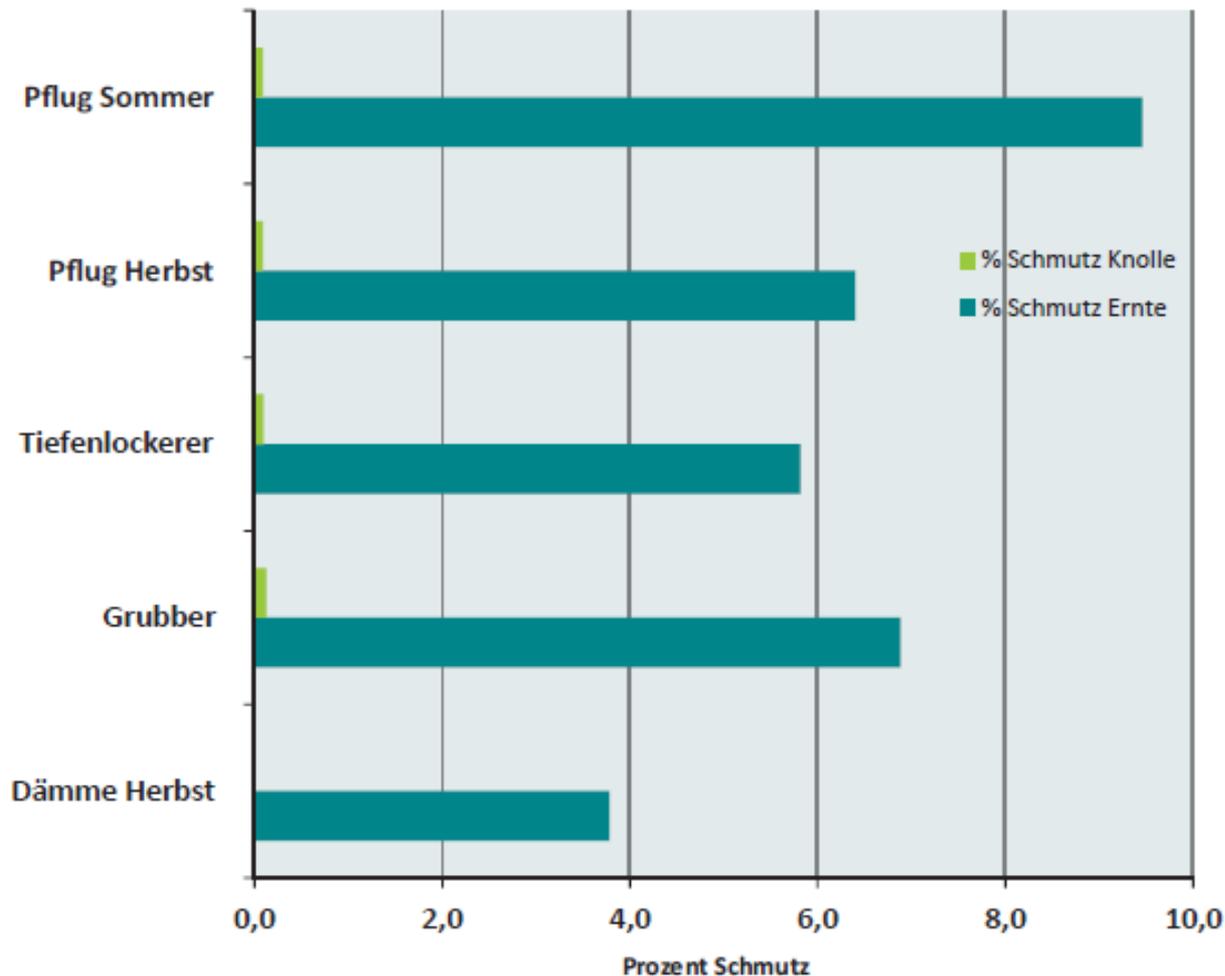
Summerer



# Kartoffeln 2010-2012 Hollabrunn

## Sortierung Knollen

Abb.2: Klutenanteil im Erntegut und Erdanhang an den Knollen nach differenzierter Bodenbearbeitung, Mittelwerte 2010-2012.





05/06/2011 23:44

## N-Transfer im Ackerbau

Franz Brunner

# System 4 – Späte Sommerungen

- vielfältige, **überwinternde**, leguminosenbetonte Zwischenfrüchte vor späten Sommerungen
  - Fixieren Stickstoff für die nachfolgende Kultur
  - Haben engeres C/N-Verhältnis: Geben also N schnell frei; Sommerung sollte daher verhältnismäßig konkurrenzstark sein
  - Werden im Frühjahr mit Messerwalze abgetötet
- Beispiel:
  - **Zwischenfrucht:** Leguminosenbetonte Mischung (Saat bis spätestens Mitte Oktober)
  - **Hauptkultur:** anspruchsvolle Sommerungen z.B. Mais (Saat im Mai)



**Direktsaat Mais in W-Erbse EFB 33 oder Wick-Roggen-Inkarnatklee**

FiBL 2012

## **Abb. 2: Direktsaat in EFB 33 Bestand am 30. Mai**



Direktsaat Mais in W-Erbse EFB 33 oder Wick-Roggen-Inkarnatklees

FiBL 2012

**Abb 8: Einsatz Messerwalze am 30. Mai**



1x 30. Mai  
1x 2. Juni

**Abb. 9: Einsatz Cambridge-Walze am 1. Juni**



1x 1. Juni

**Direktsaat Mais in W-Erbse EFB 33 oder Wick-Roggen-Inkarnatkle**

Abb 12: Einsatz Sternhackgerät am 27.  
Juni 2012



Abb. 13: Arbeitsweise Sternhackgerät  
am 27. Juni



Normalvariante: Pflug und Hacke

Direktsaat Mais in W-Erbse EFB 33 oder Wick-Roggen-Inkarnatklee

FiBL 2012

**Abbildung 14:** *Aufnahmen vom 12. Juni 2012 → 12 Tage nach der S*



**Abbildung 15:** *Aufnahmen vom 6. Juli 2012 → 36 Tage nach der S*



**Direktsaat Mais in W-Erbse EFB 33 oder Wick-Roggen-Inkarnatklee**

**Abbildung 17: Aufnahmen vom 15. Oktober (Direktsaatversuch Mais**

**EFB 33**



**Pflug**



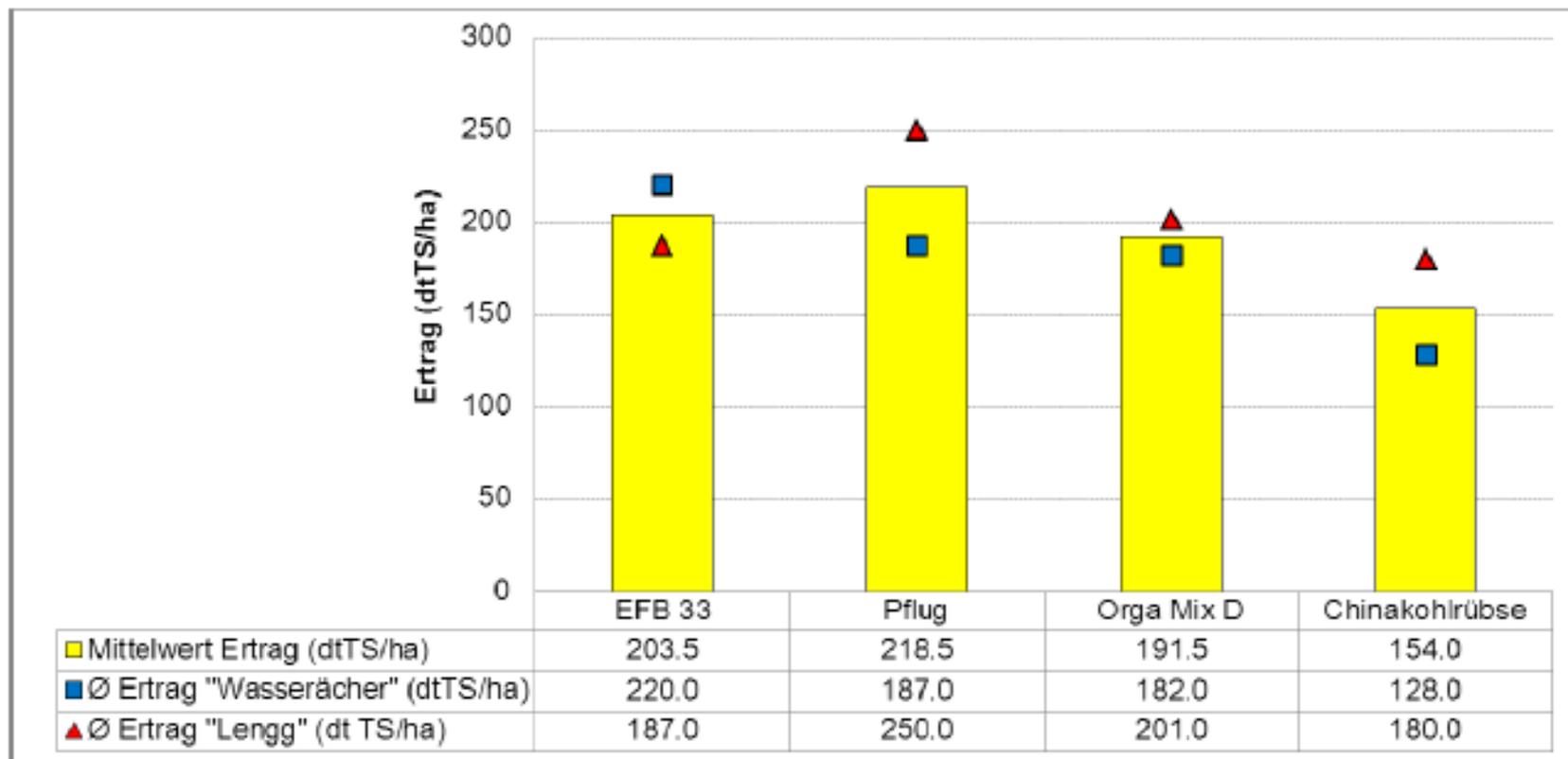
**Orga Mix D**



**Direktsaat Mais in W-Erbse EFB 33 oder Wick-Roggen-Inkarnatkle**

FiBL 2012

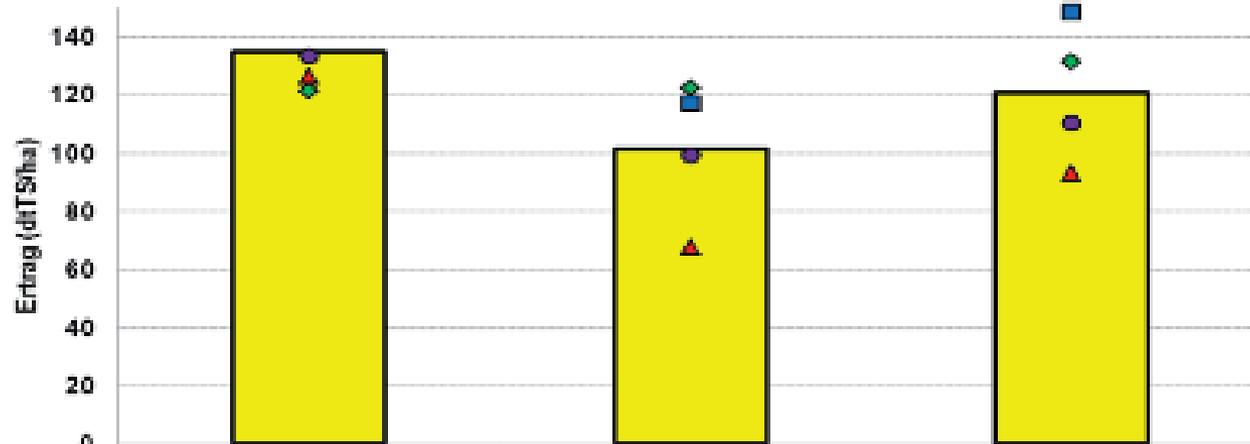
**Abbildung 22: Ganzpflanzenerträge bei den unterschiedlichen Anbauverfahren am 15. Oktober (Direktsaatversuch Mais, Standort Rümikon 2012)**



Direktsaat Mais in W-Erbse EFB 33 oder Wick-Roggen-Inkarnatkle

FIBL 2012

**Abbildung 21:** Ganzpflanzenerträge bei den unterschiedlichen Anbauverfahren am 18. Oktober (Direktsaatversuch Mais, Rümikon 2013)

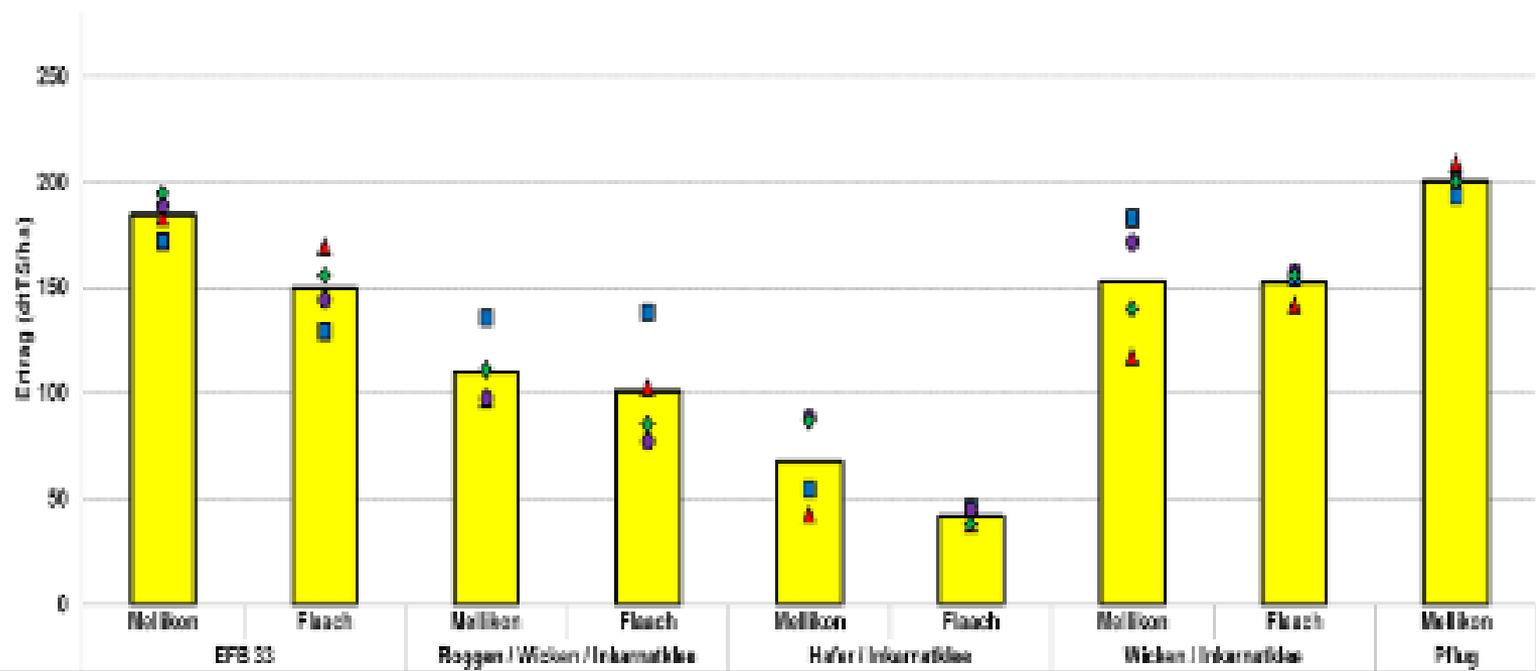


	EFB 33/Roggen	Orga Mix D	Pflug
■ Mittelwert Ertrag (dtTS/ha)	135	102	121
■ A	158	117	149
▲ B	127	68	93
● C	134	100	110
◆ D	122	123	132

Direktsaat Mais in W-Erbse EFB 33 oder Wick-Roggen-Inkarnatkle

FiBL 2013

**Abbildung 34: Ganzpflanzenerträge bei den unterschiedlichen Anbauverfahren (14. 10.14 Direktsaat Mellikon und Flaach)**



Direktsaat Mais in W-Erbse EFB 33 oder Wick-Roggen-Inkarnatkle

FIBL 2013

# System 5 – Späte Körnerleguminosen (z.B. Soja)

- N-absenkende **überwinternde** Biomasse-Getreidearten:
  - Reduzieren Unkrautpotential
  - (Körner)leguminosen sind N-Selbstversorger
  - Widerspruch zu konventioneller N-Startdüngung (aktive Nährstoffmobilisierung)
- Beispiel 2:
  - **Zwischenfrucht:** z.B. Winter-Gerste, -Triticale oder Roggen (Saat im Herbst)
  - **Hauptkultur:** Soja (Saat im Mai)



## Direktsaat Soja in gewalzte Zwischenfrucht Winterroggen

Rodale Institute (2008)



## Cornell University, New York State

Bio Direktsaat Soja nach Winterroggen – Keine Hacke



## Direktsaat Soja in gewalzte Zwischenfrucht Winterroggen

Rodale Institute (2008)

# Funktioniert auch im Gemüsebau...

In-Situ- + Transfer-Mulch

Zwischenfrucht + Klee gras-Schnitt









04.06.2014





Premnitz -  
23.11.2018

Anbausysteme zur Steigerung der  
Bodenfruchtbarkeit

Bildquelle: Bio-Gemüsehof Dickendorf



Anbausysteme zur Steigerung der  
Bodenfruchtbarkeit

Premnitz -  
23.11.2018



**Bodenstruktur kurz vor Blüte der ZF**



## Bodenstruktur nach Ernte

14 Monate keine Bodenbearbeitung

# Anbausysteme zur Steigerung der Bodenfruchtbarkeit

## Vielen Dank!

Jan-Hendrik Cropp  
under\_cover GbR  
Gemeinsam für die Bodenfruchtbarkeit  
<http://bodenfruchtbarkeit.net/>

