Freistaat Thüringen
Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft

Thüringer Ackerbauforum 2012

„Bodenschonender Ackerbau“

13. September 2012

Landwirtschaftsamt Bad Salzungen
Versuchsstation Friemar
Siebenweg 2
99869 Friemar

Vorträge

www.thueringen.de/de/tll

Bodenbearbeitungsverfahren im Vergleich:

Pflug-, Mulch- und Direktsaat - Ergebnisse langjähriger Versuche und ökonomische Bewertung

Thüringer
Ackerbauforum 2012
Bodenschonender Ackerbau
Donnerstag, 13. September 2012

Stefan Jungert Südzucker AG Mannheim/Ochsenfurt
und Konrad Herrmann Südzucker AG Gut Friemar
Geschäftsbereich Landwirtschaft/Rohstoffmärkte

SÜDZUCKER
Geschäftsbereich Landwirtschaft/Rohstoffmärkte

Gliederung

- Betriebsspiegel Gut Friemar
- Durchführung der Bodenbearbeitungsversuche
- Ökonomische Bewertung
- Ökologische Ergebnisse
- Ausblick

Betriebsspiegel – Hofgut Friemar

- ***Allgemein***
  Das Gut Friemar ist 1991 aus der ehemaligen LPG Gotha-Ost entstanden. Einer dieser Nachfolgebetriebe ist heute der Betrieb Friemar, der Pflanzenproduktion betreibt.

- ***Lage***
  4 km östlich von Gotha. Höhenlage: 270 bis 300 m über NN

- ***Klima***
  Mittlere Jahrestemperatur: 7,8 °C
  Ø Jahresniederschläge der letzten 10 Jahre: 587 mm

- ***Böden***
  Schwarzerde aus Löß (ca. 10-15 000 Jahre alt), Ø Bodenpunktzahl 82 (75 - 92), Ebene Lage

SÜDZUCKER
Geschäftsbereich Landwirtschaft/Rohstoffmärkte

Angebaute Früchte 2012

- **Winterroggen 3%**
- **Winterweizen 37%**
- **Sommergerste 10%**
- **Wintergerste 14%**
- **Winterraps 7%**
- **Zuckerrüben 24%**

Hofstelle

Düngungssystem

- Bedarfsgerechte Düngung der Nährstoffe N, P, K, Ca, Mg und S entsprechend der Empfehlungen der EUF-Bodenuntersuchung.

BODENGESUNDHEITSDIENST

- Anlage von Düngefenstern
- Automatische Teilbreitenschaltung (Vermeidung von Überlappungen am Vorgewende und in Keilen)

Großflächenstreuer „Amazone“ ZG-B, 8.200 l
Foto: Herrmann

GPS-Switch Quelle: Amazone

Pflanzenschutz

Nach guter fachlicher Praxis, unter Berücksichtigung von Schadschwellen.

Anhängerspritze Dammann 12.000 l, 32 m
Foto: Müller

Ausrüstung:

- Automatische Teilbreitenschaltung GPS gesteuert
- Abtriftmindernte Düsen
- Randdüsen
- Spurgetreuer Nachlauf

Sätechnik

- Drillmaschine Horsch Pronto DC 8, 8 m Arbeitsbreite
- Direktsämaschine „Amazone“, 3 m (Bodenbearbeitungsversuch)
- Einzelkornsägerät "Kleine" für Rüben, 18-reihig, mit Mulchsaateinrichtung **Automatische Reihenabschaltung**, Saatguteinsparung am Vorgewende und in Keilen

Foto: Herrmann

ohne Reihenabschaltung

mit Reihenabschaltung

SÜDZUCKER
Geschäftsbereich Landwirtschaft/Rohstoffmärkte

Bodenbearbeitungsversuche

Bodenbearbeitungsversuche

• Jahre mit starker Wassererosion Ende der 1980er Jahre motivierten den GBLR Bodenbearbeitungsdauerversuche anzulegen.

• Hauptgründe für konservierende Bodenbearbeitung:
Vermeidung von Wind- und Wassererosion,
Senkung der Produktionskosten (Diesel, Arbeit).

• Heute werden in Deutschland > 40 % der Zuckerrüben
mit pfluglosen Verfahren angebaut.

Ziel: Entwicklung angepasster Bodenbearbeitungsverfahren

Zusammenarbeit mit dem IFZ in Göttingen

IfZ Institut für Zuckerrübenforschung

Durchführung der Bodenbearbeitungsversuche

- Langjährige Versuche auf dem selben Standort in Friemar seit 1994 Gemeinschaftsprojekt des IfZ Göttingen und der Südzucker AG

- Unterschiedliche Böden, Klimazonen, Geländeformen
- Praxisversuch mit Parzellen von 3 bis 10 ha
- Beerntung jeder Parzelle und Bestimmung der Qualitätsparameter

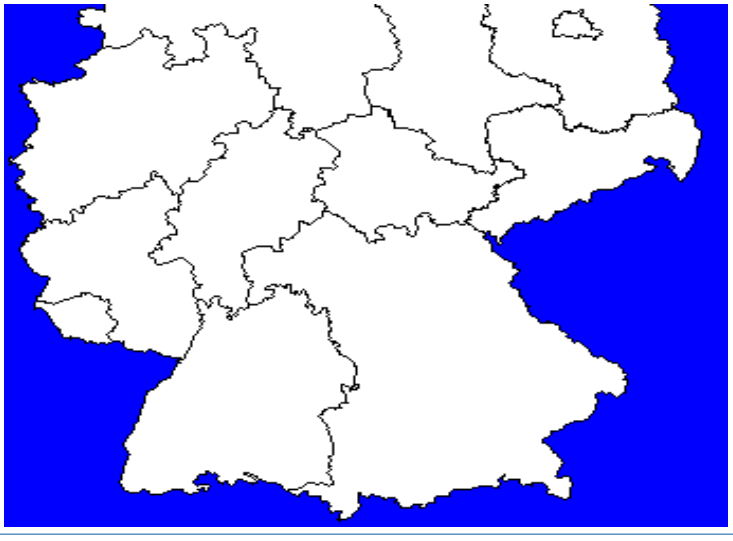
Untersuchungen:

- Ertrag u. Qualität der Feldfrüchte
- Deckungsbeitrag/ Kosten
- Bodenerosion, Humusspeicherung
- Nährstoffverfügbarkeit u. w.

Erosion: Sailtheim 2002; Foto: Müller

SÜDZUCKER
Geschäftsbereich Landwirtschaft/Rohstoffmärkte

Standorte der Bodenbearbeitungsversuche



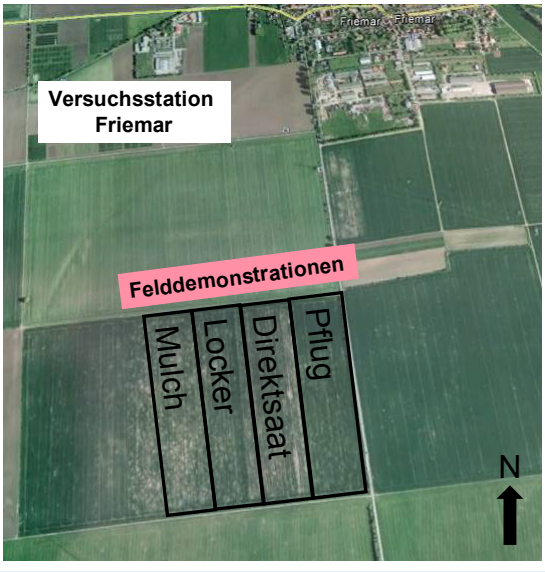
Bodenbearbeitungsversuch in Friemar

Bodentyp:
Braunerde-Tschernosem

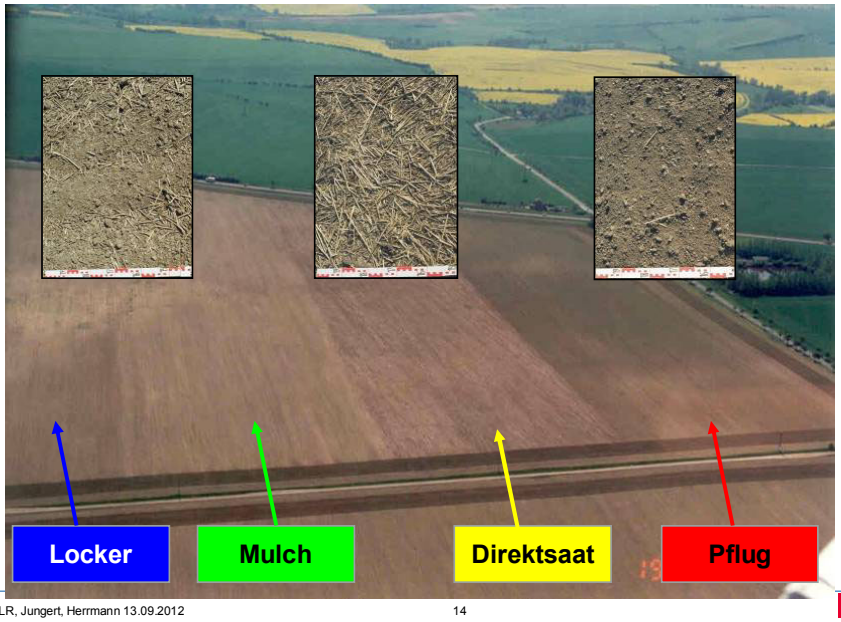
Geologische Grundlage:
(Schwarzerde aus Löß)

Fruchtfolge:

- Zuckerrüben
- Winterweizen
- Winterweizen

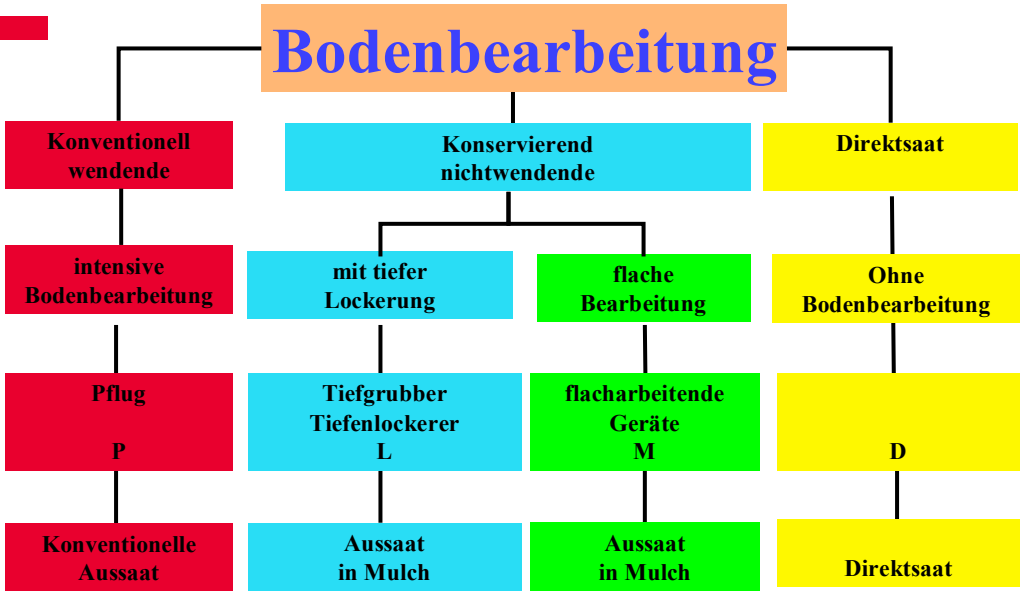


Menge an Ernterückstände



Bodenbearbeitungsverfahren

SÜDZUCKER
Geschäftsbereich Landwirtschaft/Rohstoffmärkte



SÜDZUCKER
Geschäftsbereich Landwirtschaft/Rohstoffmärkte

Ökonomische Bewertung

Zuckerrüben und Winterweizen

SÜDZUCKER
Geschäftsbereich Landwirtschaft/Rohstoffmärkte

Kosten des Produktionsverfahrens Zuckerrübe bei dauerhaft differenzierter Bodenbearbeitung

(Mittel über 10 Standorte und die Jahre 1994 – 2011, n = 44)

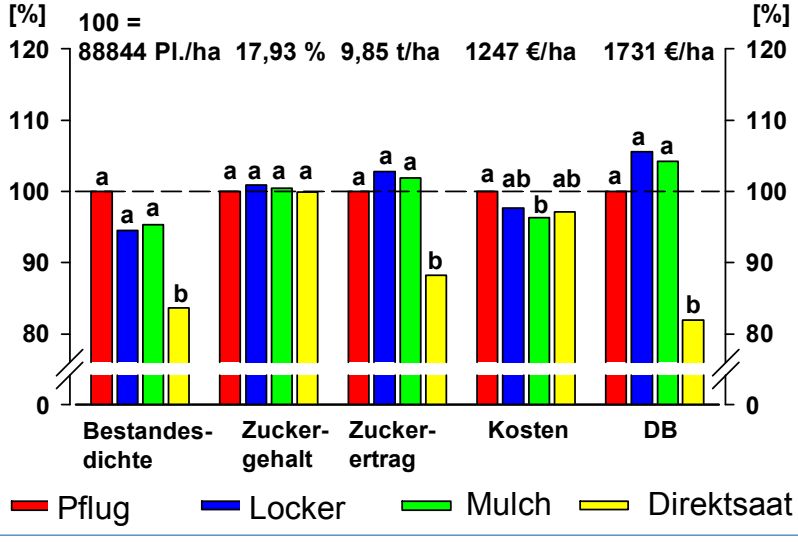
Verfahren	Pflug	Locker	Mulch	Direktsaat	
	[Euro ha^{-1}]				
Saatgut	238	238	238	255	variable Kosten
Düngemittel	180	180	180	180	
Pflanzenschutz	286	307	305	339	
davon Herbizide	*264*	*284*	*282*	*310*	
Fungizide	*19*	*19*	*19*	*19*	
Insektizide	*3*	*3*	*3*	*10*	
Lohnmaschinen / Zins	237	238	238	241	
variable Verfahrenskosten	112	89	85	68	
feste Verfahrenskosten	123	108	102	85	feste Kosten
Lohnanspruch	72	58	53	44	
Gesamtkosten	**1247**	**1218**	**1201**	**1211**	

Quelle: Koch verändert

SÜDZUCKER
Geschäftsbereich Landwirtschaft/Rohstoffmärkte

Einfluß der Bodenbearbeitung auf Bestandesdichte, Zuckergehalt, Zuckerertrag und den DB von Zuckerrüben

10 Standorte 1994 - 2011; Relativezahlen, Pflug = 100; n = 44



Quelle: Koch verändert

Ursachen für den geringeren Rübenertrag bei Direktsaat

- Niedrigere Bestandesdichte, durch schlechteren Feldaufgang
- Verschlechterung der Bodenstruktur, die das Wachstum einschränkt
- Erhöhter Bodenwiederstand in 15 – 30 cm Tiefe

➡ Verminderter Rübenertrag und Beinigkeit

Kosten des Produktionsverfahrens Winterweizen bei dauerhaft differenzierter Bodenbearbeitung

(Mittel über 10 Standorte und die Jahre 1994 – 2011, n = 59)

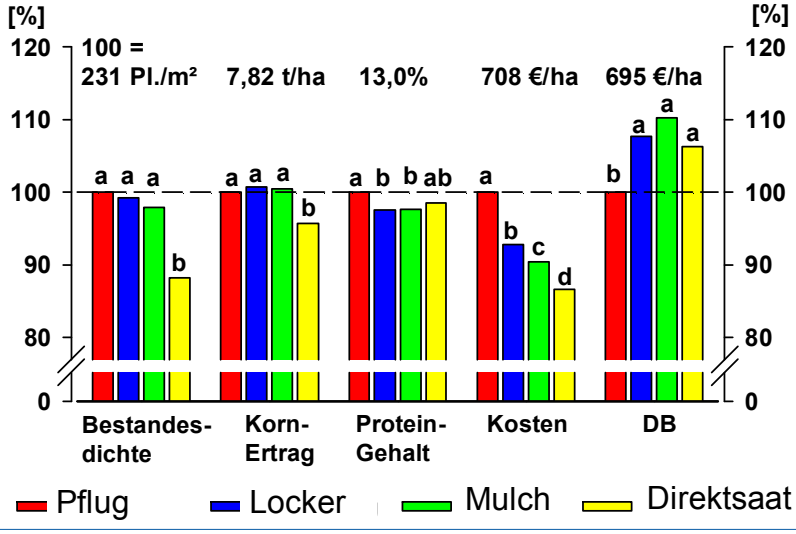
Verfahren	Pflug	Locker	Mulch	Direktsaat	
	[Euro ha^{-1}]				
Saatgut	63	63	63	67	variable Kosten
Düngemittel	173	173	173	173	
Pflanzenschutz	120	123	124	135	
davon Herbizide	*58*	*60*	*61*	*69*	
Fungizide	*56*	*56*	*56*	*56*	
Insektizide	*6*	*6*	*7*	*11*	
Lohnmaschinen / Zins	143	143	143	143	
variable Verfahrenskosten	75	53	46	30	
feste Verfahrenskosten	82	66	60	44	feste Kosten
Lohnanspruch	52	37	32	21	
Gesamtkosten	**708**	**657**	**640**	**613**	

Quelle: Koch verändert

SÜDZUCKER
Geschäftsbereich Landwirtschaft/Rohstoffmärkte

Einfluß der Bodenbearbeitung auf Bestandesdichte, Kornertrag, Proteingehalt und den DB von Winterweizen

10 Standorte 1994 - 2011; Relativezahlen, Pflug = 100; n = 59



Quelle: Koch verändert

SÜDZUCKER
Geschäftsbereich Landwirtschaft/Rohstoffmärkte

Zusammenfassung

- **Konservierende Bodenbearbeitung ermöglicht hohe Erträge und Deckungsbeiträge bei Zuckerrüben und Winterweizen.**
- **Direktsaat führt bei Zuckerrübe zu deutlichen Mindererträgen, bei Winterweizen dagegen zu geringeren Ertragseinbußen und gleicher Rentabilität.**
- **Bei steigenden Getreidepreisen können die geringeren Kosten bei der Direktsaat den Ertragsverlust jedoch nicht mehr ausgleichen u. eine höhere Intensität der Bodenbearbeitung (Locker oder Mulch) ist wirtschaftlicher.**

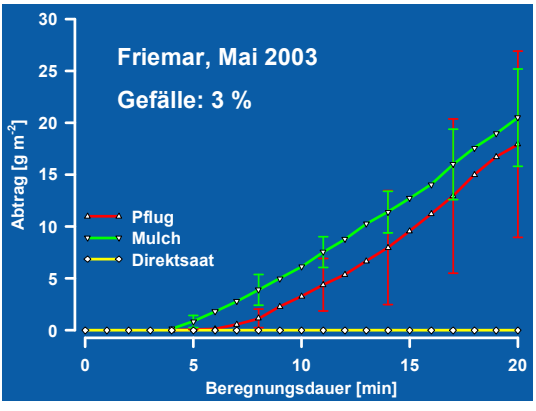
Ökologische Ergebnisse

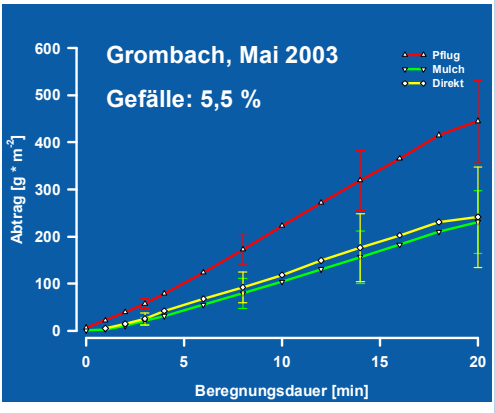
Regensimulation Friemar

- Beregnungsfläche: 1 m^2
- Beregnungsintensität: 1 l m^{-2} min^{-1}
- Beregnungsdauer: 20 min
- Gefälle: 3 - 5,5%

Quelle: Dieckmann

Oberflächenabtrag bei Niederschlagssituation

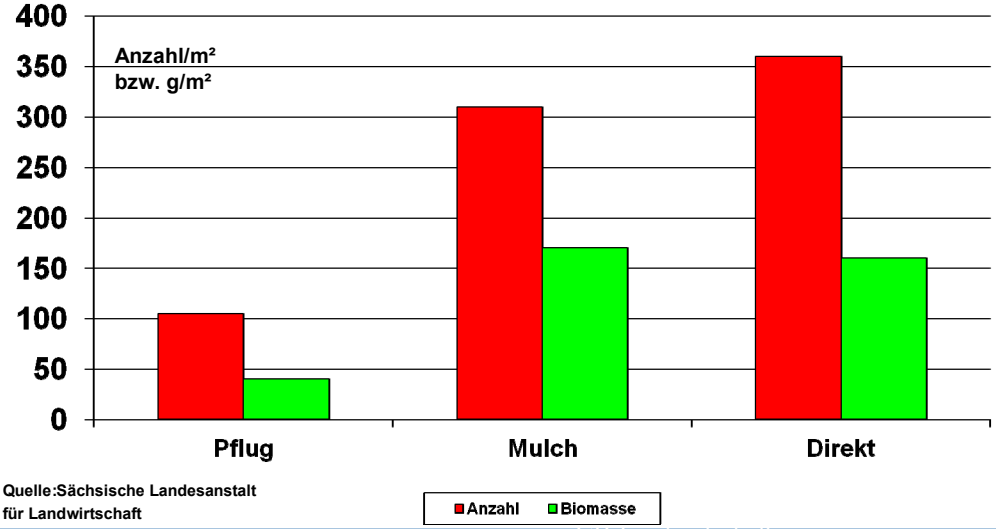




Quelle: Dieckmann

SÜDZUCKER
Geschäftsbereich Landwirtschaft/Rohstoffmärkte

Regenwurmpopulation Lüttewitz



Quelle:Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft

Effekte der Regenwürmer

Bodenkrümel **große Poren**

Foto: Sächsische Landesanstalt

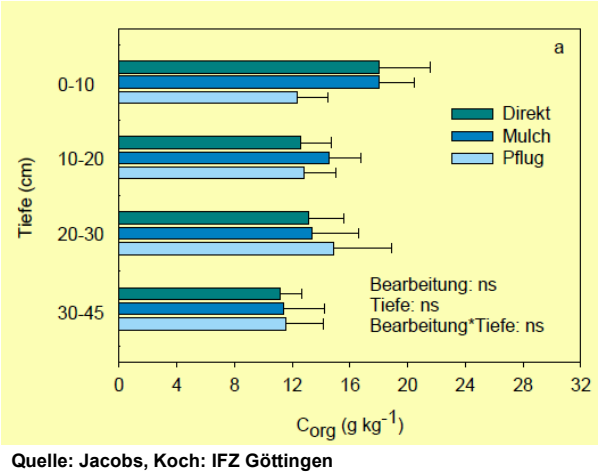
- Erzeugung von stabilen Bodenkrümel
- Erzeugung von großen Poren
- Verbesserung des Wurzelwachstums
- Bodenbelüftung
- Verbesserung der Infiltration

Einfluss langjähriger differenzierter Bodenbearbeitung auf den Humuspool

- **Hintergrund: Aktuelle Diskussion um Klimawandel und Treibhausgase**
- **Kann der Übergang von der Pflugwirtschaft zu Verfahren konservierender Bodenbearbeitung bis hin zur Direktsaat zur C-Sequestrierung beitragen?**

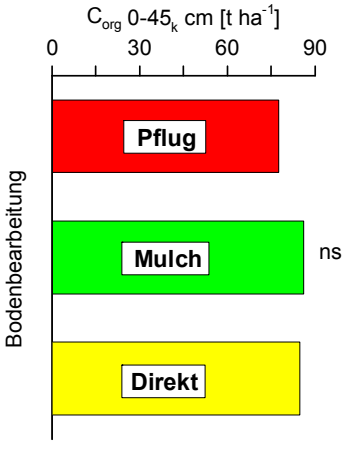
Probenahme 2009/10 - C_{org}-Pool (Messfelder)

Konzentration an C_{org} in verschieden Tiefen



Quelle: Jacobs, Koch: IFZ Göttingen

Mittelwert alle Orte



Humuspool

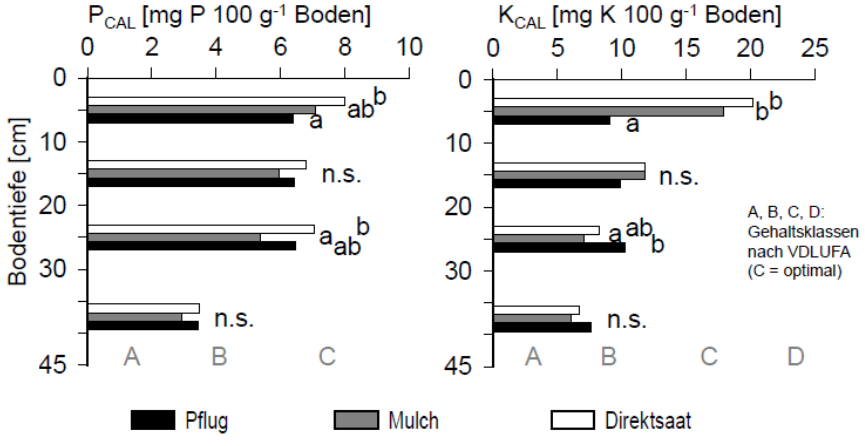
- **Probenahme 1995/96 (ca. 5 Jahre differenzierte Bearbeitung)**
  - Anreicherung von C und N nahe der Bodenoberfläche
  - Keine Unterschiede im Humuspool
- **Probenahme 2003-2005 (ca. 10 Jahre differenzierte Bearbeitung)**
  - Stärkere Anreicherung von C und N nahe der Bodenoberfläche
  - Größerer Humuspool durch Mulch und Direktsaat angedeutet
- **Probenahme 2009/10 (ca. 15 Jahre differenzierte Bearbeitung)**
  - Erhöhung des C_{org}-Pools um 2-8 t ha^{-1} durch Mulch und Direktsaat
  - Große Variabilität, insbesondere durch Standorte mit heterogenem Boden

Erhöhung des Humuspools um 5-10 %

durch Mulch und Direktsaat gegenüber Pflug

Quelle: Koch

Einfluss der Bodenbearbeitung auf pflanzenverfügbares P und K



Mittel Friemar 2003, Sailtheim & Insultheim 2004, Lüttewitz & Zschortau 2005

Quelle: Dieckmann

Zusammenfassung

- Verringerung der Erosion durch konservierende Bodenbearbeitung, bessere Befahrbarkeit
- Förderung der Biodiversität (z.B. mehr Regenwürmer)
- Eine Erhöhung des C_{org} Gehaltes durch reduzierte Bearbeitung ist möglich
- Flach mischende oder unterlassene Bodenbearbeitung führt zu einer leichten Anreicherung von Grundnährstoffen (P, K) in der Oberkrume.

Ausblick

Neue Verfahren zur Bodenbearbeitung

Streifenbearbeitung „Strip Till“ ?

**Vorteile: Hohe Wasserinfiltrationsleistung,
geringere Evaporation, höhere Bodentragfähigkeit**

**Versuche beim GBLR seit einigen Jahren
Ab 2012/2013 mit einem 12- reihigen Horsch Focus, Reihenweite, 45 cm**

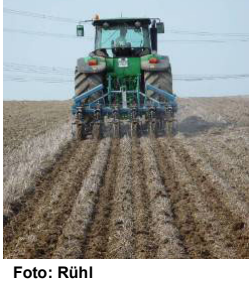
Versuche auf mehren Standorten:

Streifenlockerung im Herbst, Aufzeichnung der RTK Spuren

Aussaat im Frühjahr unter Verwendung der aufgezeichneten Spuren

Strip Till

Fa. „Yetter“



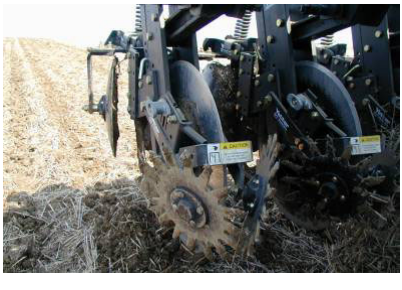


Foto: Rühl

Fa. „Horsch“

Foto: Fischer

Zusammenfassung Konservierende Bodenbearbeitung

- **geringerer Arbeits- und Energieaufwand bei gleichem Ertragsniveau Relative einfache Bodenbearbeitungsgeräte, geringere Investitionskosten**
- **Bessere Bodenstruktur, höhere Tragfähigkeit, schnellere Befahrbarkeit nach Niederschlägen, höhere Wasserhaltefähigkeit**
- **Strohmanagement ist wichtig !**
- **Höhere Pflanzenschutzmittelkosten (Herbizid- Management muss gut sein)**

Die optimale Bodenbearbeitungsintensität ist von mehren Faktoren abhängig:

- **Kulturart**
- **Bodenzustand**
- **Verdichtungen und Spuren**
- **Feuchtigkeitszustand**

Die Lockerungstiefe sollte dementsprechend angepasst werden !

SÜDZUCKER
Geschäftsbereich Landwirtschaft/Rohstoffmärkte

Vielen Dank für

Ihre Aufmerksamkeit !