



„Humustag“
der Bundesgütegemeinschaft Kompost
17.11.2016, Leipzig

Humusaufbau im landwirtschaftlichen Betrieb

- ein Praxisbericht -



Wir geben Impulse



Dipl.-Ing. Günter Stemann
Versuchsgut Merklingsen
Fachbereich Agrarwirtschaft, Soest



Gliederung:

1. Betriebsorganisation - „Soester Ackerbaukonzept“
2. Humuswirtschaft & Mulchsaat
 - Auswirkungen auf Bodenparameter
 - Auswirkung auf Bodenbearbeitung / Dieserverbrauch
 - Auswirkungen auf die Erträge
 - Bildimpressionen
3. Reflektion: Welchen Humusgehalt anstreben ?
4. Fazit



Versuchsgut Merklingsen - Standortbedingungen -



- Naturraum: Soester Börde im „Münsterländer Kreidebecken“
Höhenlage: 80 m über NN
Klima: ca. 750 mm, Temp.: 9,0° C
Bodentyp: Pseudogley-Parabraunerde
 - » Staunässe, Druckempfindlichkeit
 - » ca. 220 mm Feldkapazität (0 – 100 cm)
- Bodenart: Löß, Schluffanteil ca. 70 % (Ut 2), 70 bis 75 BP
- Bodeneigenschaften:
 - » Verschlammungsgefährdet
 - » Luft-/ Wasserdurchlässigkeit = mittel- gering
 - » Erosionsgefährdung: gering – mittel, Hang: mittel – stark
 - » Winderosion: in offenen Lagen mittel - stark
- **Humus:** 1993: ca. 1,5 % ⇒ 2015: 3,7 - > 4 % (in 0 -10 cm)



Betriebsorganisation

- „Soester Ackerbaukonzept“ -



- Pachtbeginn (Neustart): 1993 (rd. 50 ha)
- Laufzeit: 30 Jahre
- Flächenausstattung: rd. 100 ha

Ziele / Bewirtschaftungskonzept:

- Steigerung des wirtschaftlichen Ertrages
 - nicht gemessen am „Deckungsbeitrag“ einer Kultur
 - Focus: Kosten + Leistung des Anbausystems / der Fruchtfolge-Rotation („DAL“)
- **Steigerung der natürlichen Ertragsfähigkeit des Bodens**
- Minimierung von Stoffausträgen aus der Bodenkrume und sonstigen Umweltbelastungen



Betriebsorganisation

- „Soester Ackerbaukonzept“ -



Maßnahmen / Verfahrensweise:

- Konsequente Bodenbedeckung (Mulch-Auflage / Begrünung)
⇒ keine „Schwarz-Brache“, keine Stroh-Export
- Maßvolle, angepasste Bearbeitung des Bodens **ohne Pflug**
⇒ **Humusaufbau = Steigerung der natürlichen Ertragsfähigkeit**
- Nährstoffversorgung nach Pflanzenbedarf bei intensiver Nutzung der Bodenreserven ⇒ ausgeglichene Nährstoffbilanzen
- Nutzung aller Potentiale zur Minimierung des Pflanzenschutzmittel - Aufwandes
 - ⇒ Resistente Sorten
 - ⇒ „Feldhygiene“ (Strohrotte) ⇒ **Aktivität Bodenorganismen**
 - ⇒ Applikationstechnik



Fruchtfolgeablauf

Organisation der Grunddüngung und der Humusversorgung

		Raps	Weizen	Bohnen	Weizen	Mais	Rüben	Hafer	Gerste
1	Kalk				①				①
2	P ₂ O ₅					②			
3	K ₂ O								
4	Kompost				④			④	
5	Gülle	⑤	⑤		⑤	⑤	⑤	⑤	⑤
6	Gründüngung					⑥			

Nr.	Komponente	Menge / ha	Menge und Art
1	CaO	500 kg p.a.	4-jährig: 2000 kg/ha = 37 - 40 dt/ha kohlensaurer Kalk (53 % CaO)
2	P ₂ O ₅		Diammonphosphat 18/46, 2 (- 2,5) dt/ha
3	K ₂ O		organisch, keine Ergänzung als Mineraldünger erforderlich
4	Kompost	ca. 25 - 30 t	ca. 50-60 m ³ / ha Grün-Aktiv-Kompost
5	Gülle	eine Gabe	Gerste + Weizen: ca. 50 - 60 % des N-Bedarfes, Raps + Mais: ca. 90 %, Hafer + Rüben: 100 %, Stroh-Ausgleichsdüngung vor Gerste und Raps (80 N ges.)
6	Gründüngung		Grobleguminosengemenge (Ackerbohnen + Hafer)

Fruchtfolgeablauf

Organisation der Grunddüngung und der Humusversorgung

		Raps		Weizen		Weizen		Gerste	
1	Kalk				①				
2	P ₂ O ₅		□				②		
3	K ₂ O		□						
4	Kompost						④		
5	Gülle	⑤		⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤
6	Gründüngung								



Aktuelle Bewirtschaftungsintensität

Intensität Bodenbearbeitung:

- Konsequenter Pflugverzicht auf allen Flächen (seit 1994)
- Flache Mulchsaat ⇒ Etablierung hervorragender Bodenstruktur
- Humusanreicherung im Bearbeitungsbereich (10 – 15 cm)
- Organischer Dünger von 2000 bis 2007: HTK
- Komposteinsatz: seit 2002, Gülledüngung: seit 2010

Wirkung:

- Exzellente Krümelstruktur
 - geringe Verschlammungsneigung
 - Sehr gute Schütt- / Bearbeitungsfähigkeit
- ⇒ extensiver Geräteeinsatz / geringer DK-Verbrauch



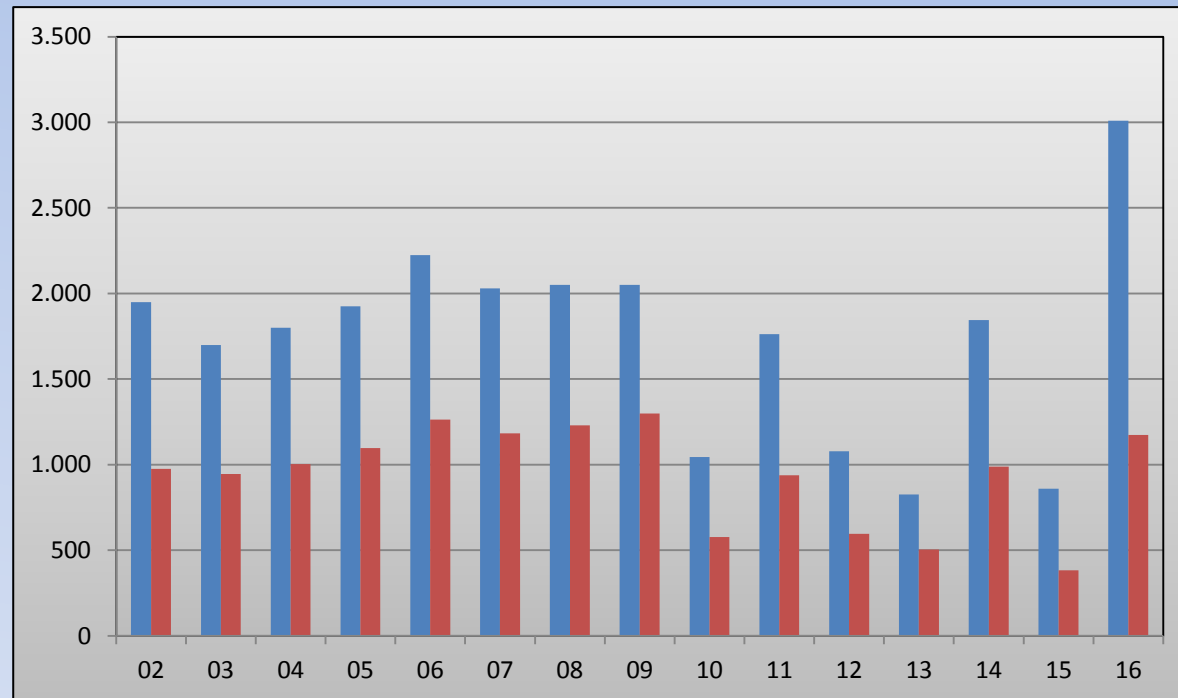
Gliederung:

1. Betriebsorganisation - „Soester Ackerbaukonzept“
2. Humuswirtschaft & Mulchsaat
 - Auswirkungen auf Bodenparameter
 - Auswirkung auf Bodenbearbeitung / Dieserverbrauch
 - Auswirkungen auf die Erträge
 - Bildimpressionen
3. Reflektion: Welchen Humusgehalt anstreben ?
4. Fazit



Humuswirtschaft: Kompost - Import

Kompostzufuhr über 15 Jahre in m³ bzw. t p.a.



Gesamtmenge 2002 bis 2016:

Tonnage = rd. 14.200 t bzw. 950 t p.a (rd. 20 ha x 50 t/ha)

Volumen = rd. 26.000 m³ bzw. 1.733 t p.a.



Humuswirtschaft: Kompost - Import

Gehaltsanalysen lt. Fremdüberwachungszertifikat

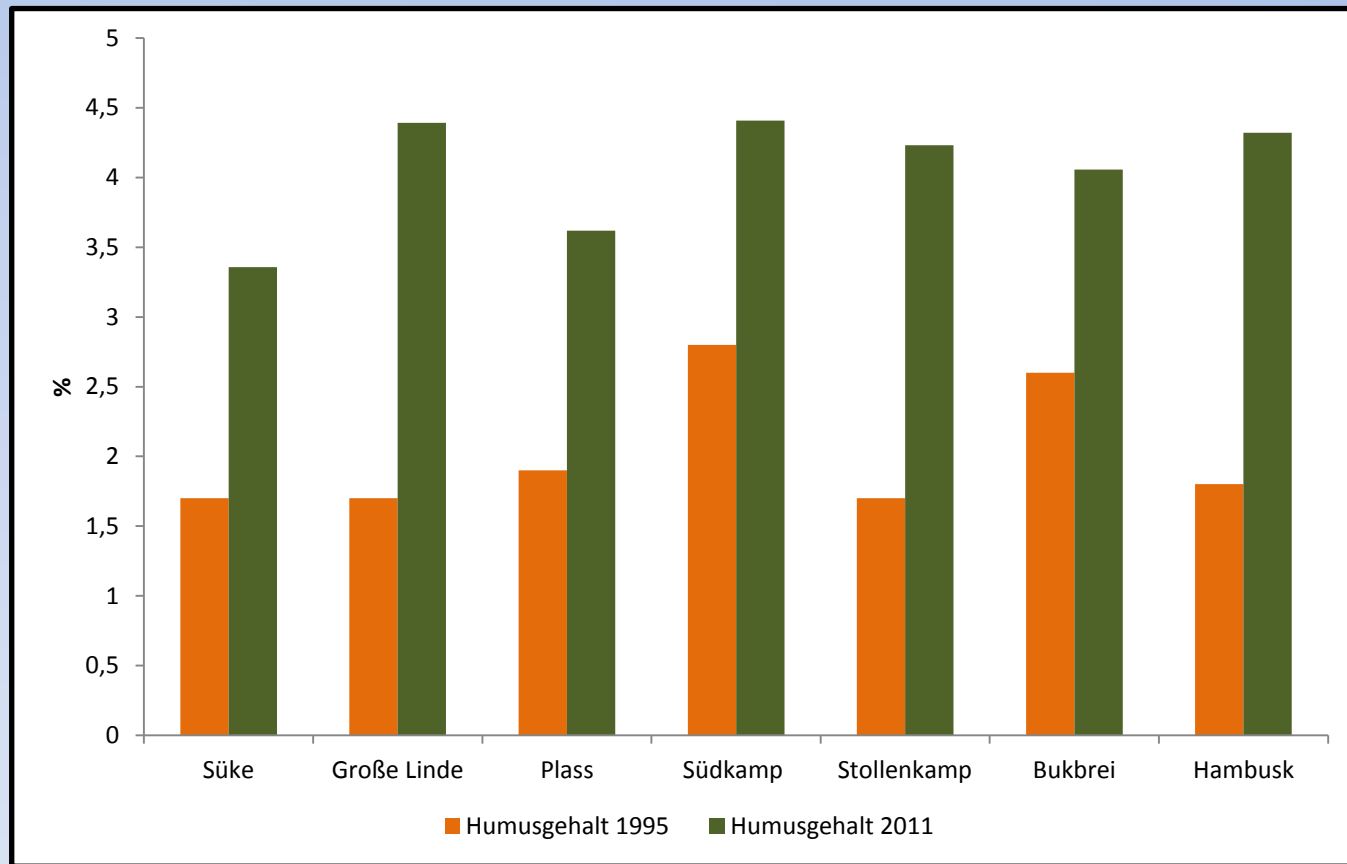
Jahr	Ges.N	Verf. N	P2O5	K2O	MgO	pH	Fremd
2002	0,43	0,01	0,13	0,27		6,7	SHR
2003	0,37	0,01	0,15	0,20		7,2	SHR
2004	0,37	0,01	0,15	0,20		7,2	SHR
2005	0,39	0,06	0,15	0,23	0,23		GAK
2006	0,47	0,06	0,19	0,29	0,27	7,2	0,04
2007	0,56	0,06	0,21	0,39	0,26	7,2	0,06
2008	0,63	0,03	0,22	0,40	0,31	7,2	0,04
2009	0,63	0,03	0,22	0,40	0,31	7,2	0,06
2009	0,57	0,03	0,14	0,31	0,37	6,8	0,17
2010	0,79	0,20	0,25	0,43	0,34	6,9	0,08
2011	0,77	0,21	0,28	0,56	0,30	6,9	0,07
2012	0,36	0,09	0,21	0,43	0,36	7,1	0,11
2013	0,92	0,28	0,37	0,58	0,39	7,5	0,25
2014	0,41	0,10	0,19	0,38	0,35	7,0	0,06
2015	0,44	0,01	0,16	0,30	0,29	7,3	
2016	1,86	0,13	0,77	1,40	1,52	7,2	0,03

Fremdstoffeintrag:

rd. 50 t/ha x 60 % TS = 30 t/ha TM mit 0,09 % Fremdstoff = rd. 27 kg/ha alle 3 Jahre

Entwicklung der Humusgehalte

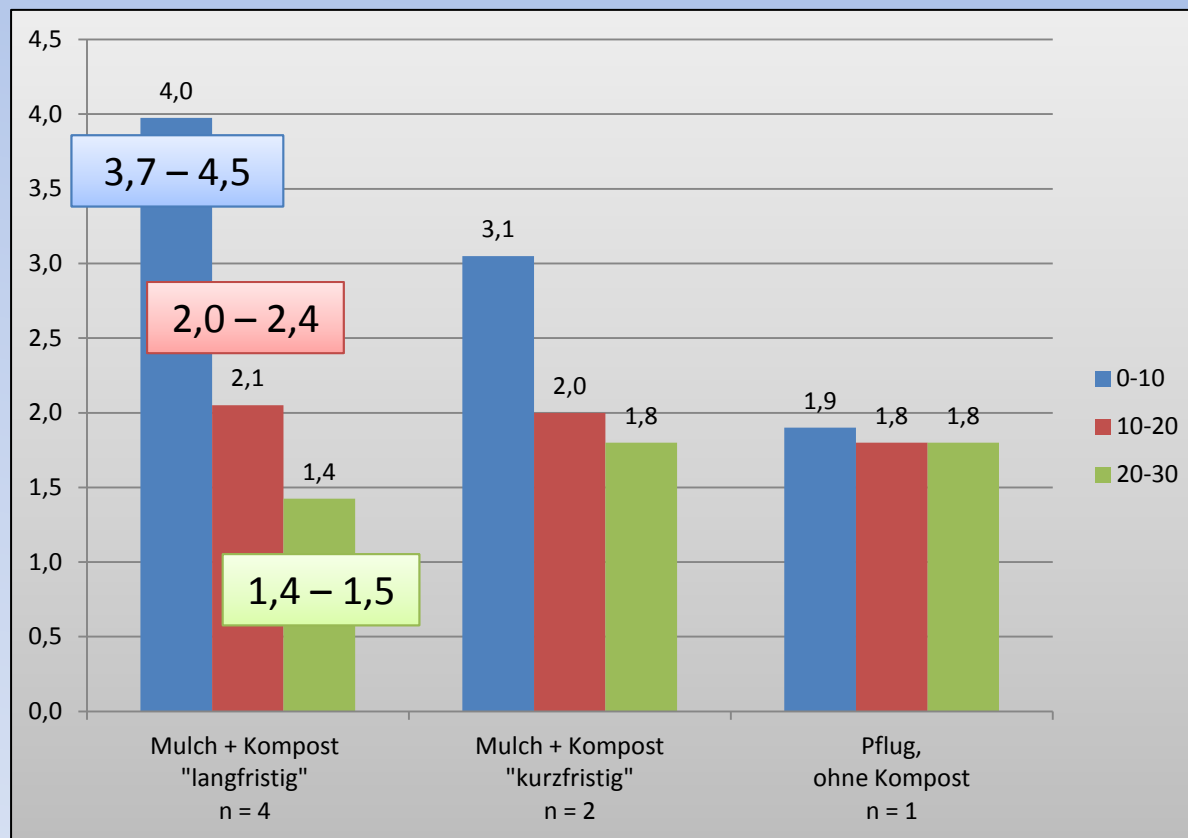
Entwicklung der Humusgehalte von 1995 bis 2011
im Zeitraum von 16 Jahren:



Quelle: FH Soest, Masterarbeit Schumacher 2011

Entwicklung der Humusgehalte: Werden die Böden „kopflastig“?

Humusgehalt (%) nach differenzierter Bewirtschaftung



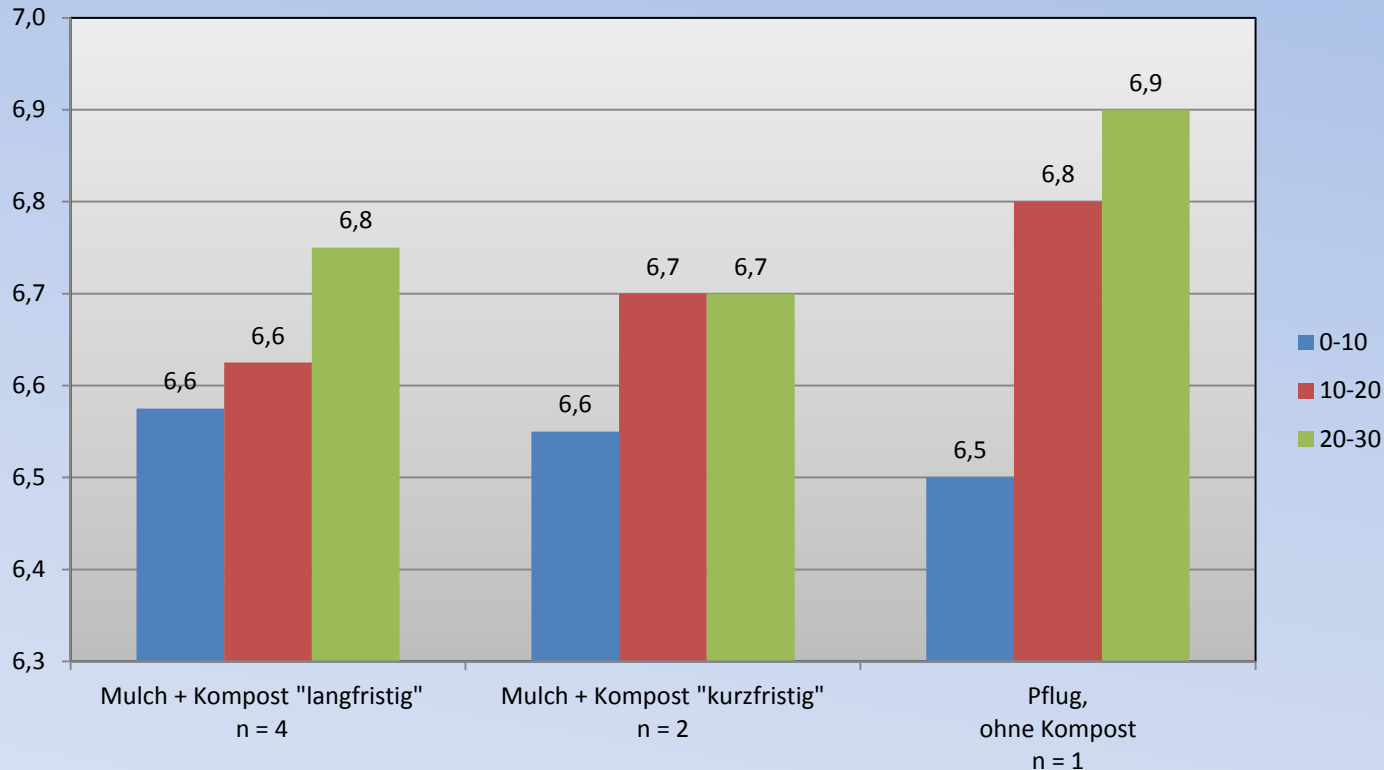
Quelle:
eigene Analysen,
08/2014

- „Langfristig“: Kompostdüngung seit 2002 & Gölledüngung seit 2010, Rotation: 8-feldrig
- „Kurzfristig“: Kompostdüngung seit 2010 & Gölledüngung seit 2010, Rotation: 3-feldrig

Entwicklung der Nährstoffgehalte

Werden die Böden „kopflastig“?

pH-Wert nach differenzierter Bewirtschaftung

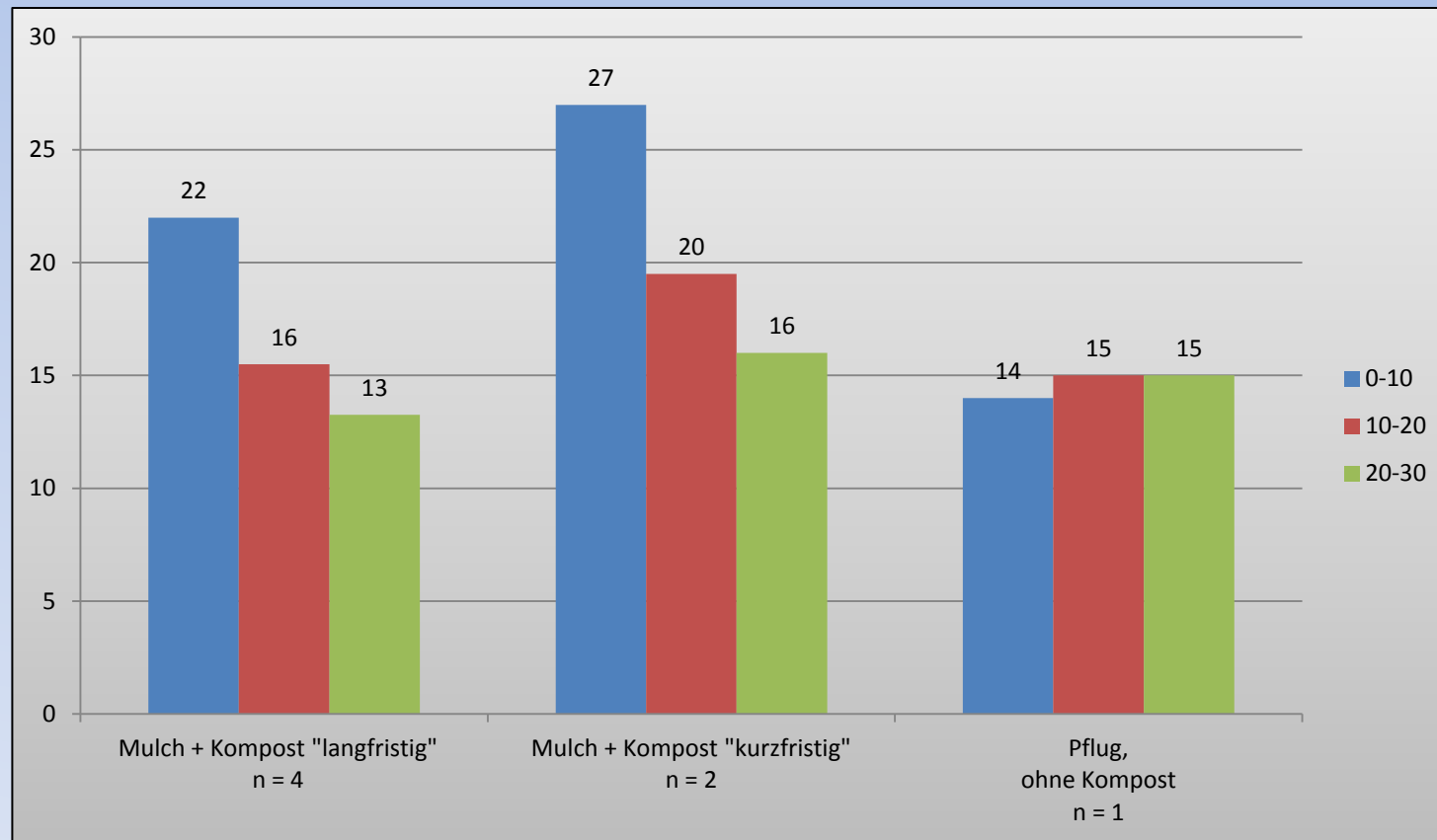


Quelle:
eigene Analysen,
08/2014

- „Langfristig“: Kompostdüngung seit 2002 & Gölledüngung seit 2010, Rotation: 8-feldrig
- „Kurzfristig“: Kompostdüngung seit 2010 & Gölledüngung seit 2010, Rotation: 3-feldrig

Entwicklung der Nährstoffgehalte: Werden die Böden „kopflastig“?

P₂O₅ – Gehalt nach differenzierter Bewirtschaftung

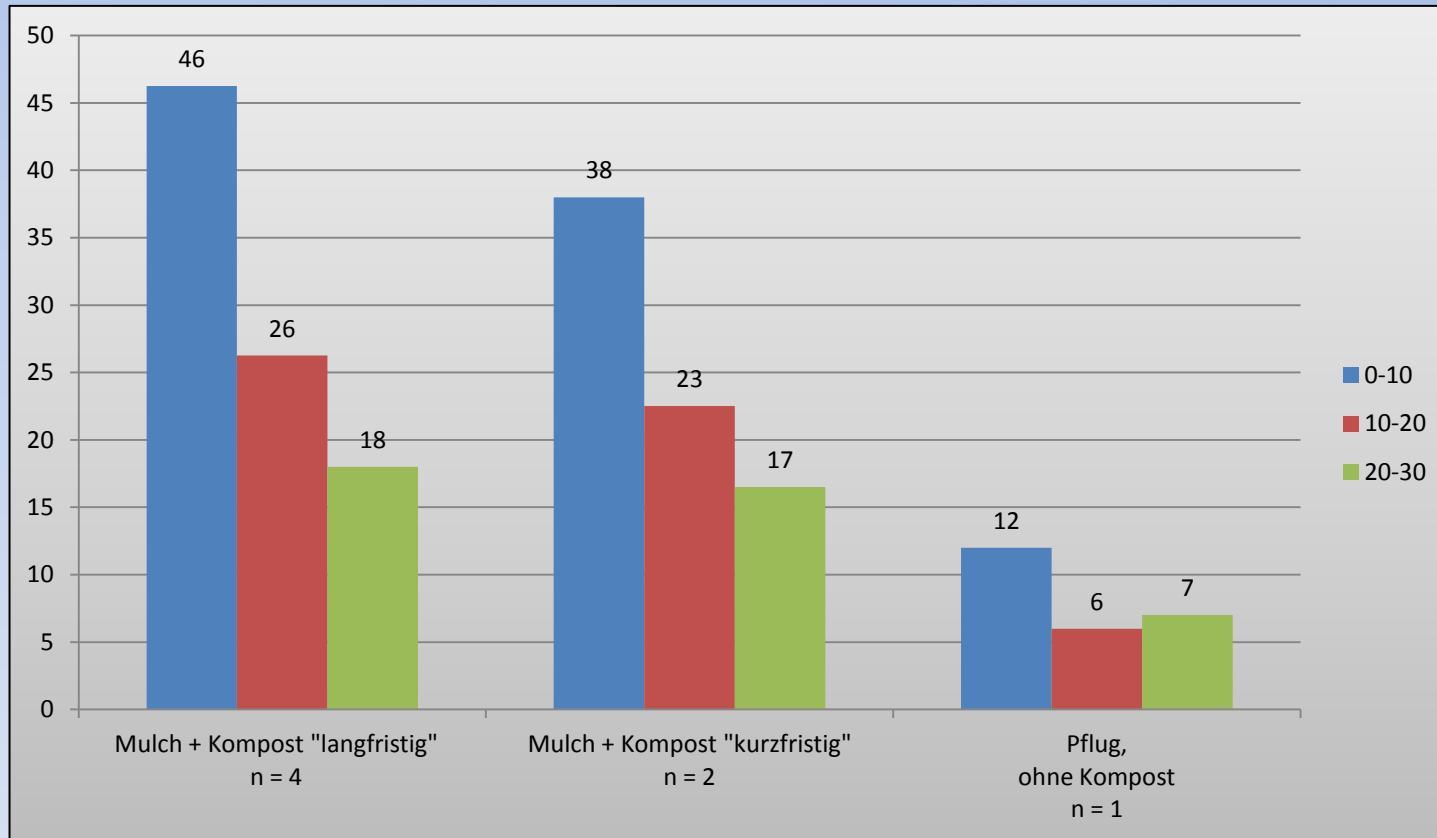


Quelle:
eigene Analysen,
08/2014

- „Langfristig“: Kompostdüngung seit 2002 & Gülldüngung seit 2010, Rotation: 8-feldrig
- „Kurzfristig“: Kompostdüngung seit 2010 & Gülldüngung seit 2010, Rotation: 3-feldrig

Entwicklung der Nährstoffgehalte: Werden die Böden „kopflastig“?

K₂O – Gehalt nach differenzierter Bewirtschaftung

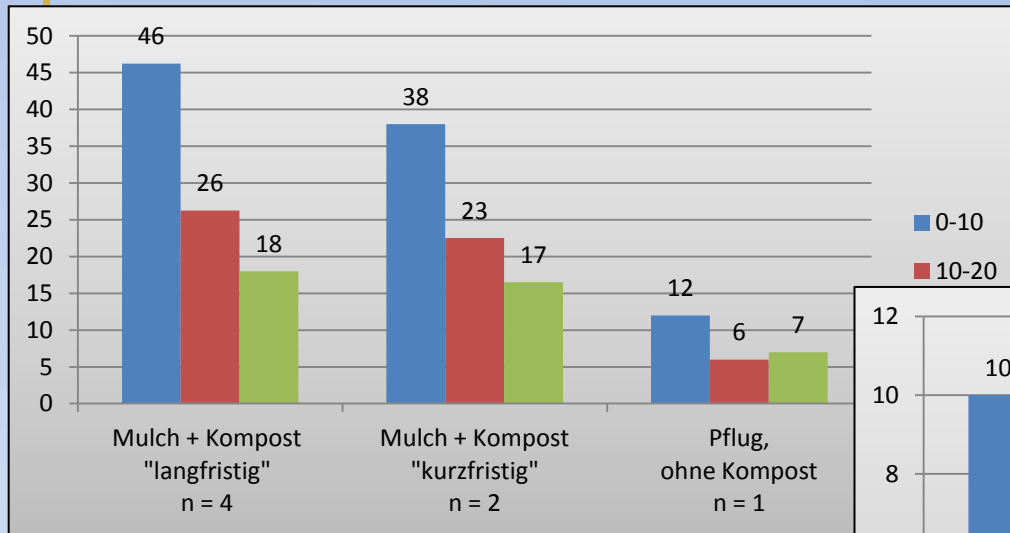


Quelle:
eigene Analysen,
08/2014

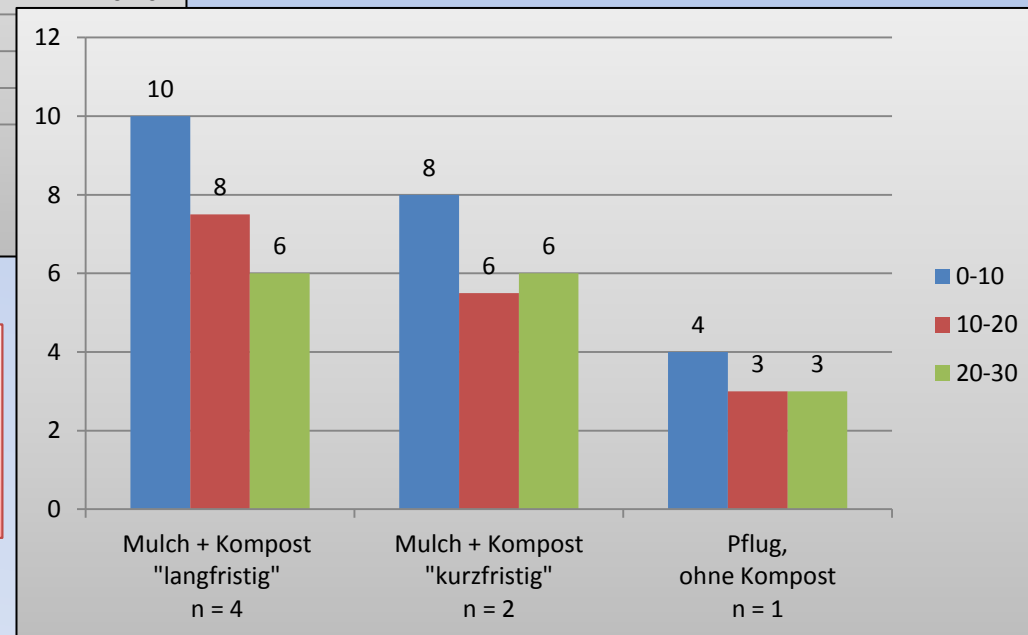
- „Langfristig“: Kompostdüngung seit 2002 & Gölledüngung seit 2010, Rotation: 8-feldrig
- „Kurzfristig“: Kompostdüngung seit 2010 & Gölledüngung seit 2010, Rotation: 3-feldrig

Entwicklung der Nährstoffgehalte: Werden die Böden „kopflastig“?

K₂O – Gehalt



MgO – Gehalt



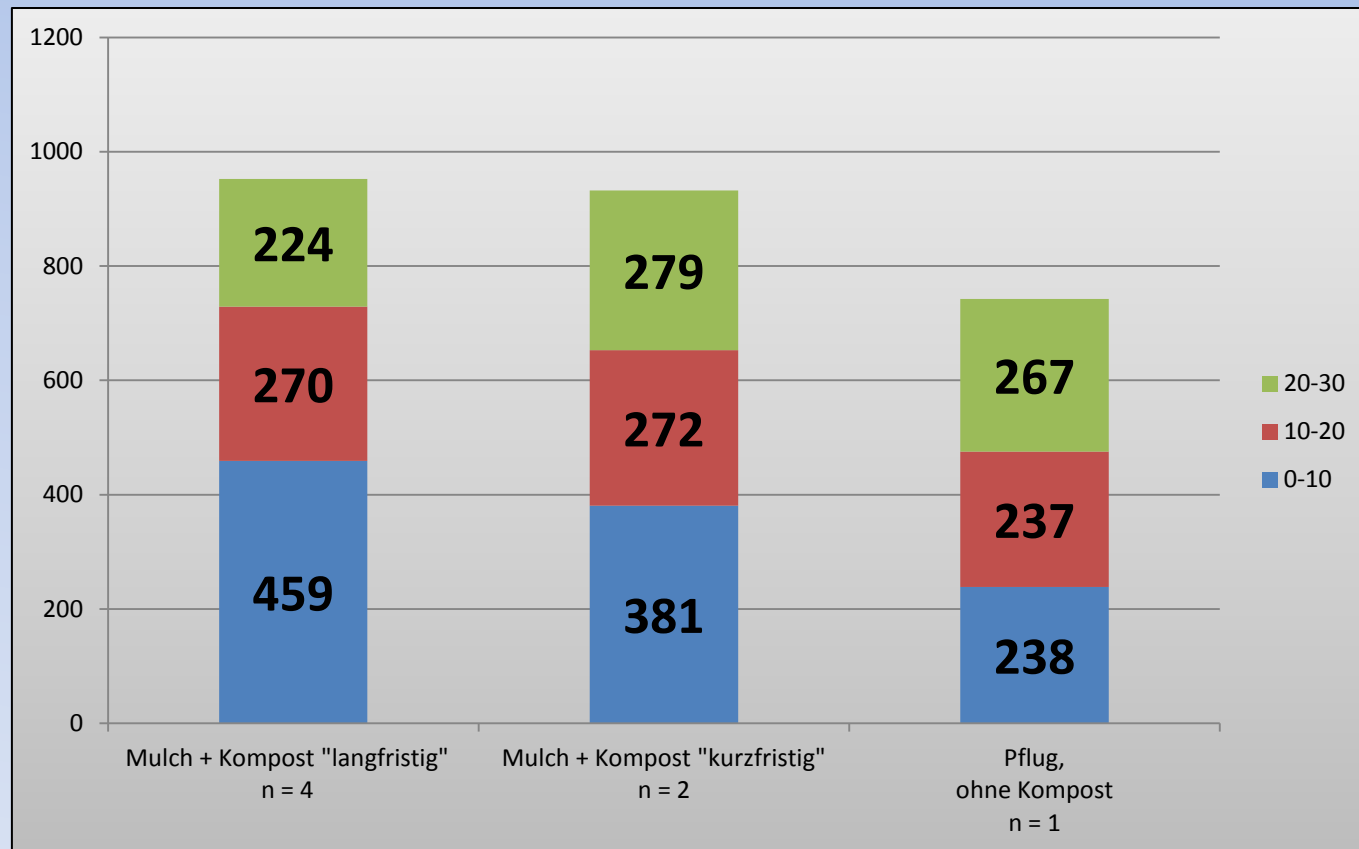
ACHTUNG:

Kali – Magnesium - Antagonismus,
wenn > 1 : 3

- „Langfristig“: Kompostdüngung seit 2002 & Gülledüngung seit 2010, Rotation: 8-feldrig
- „Kurzfristig“: Kompostdüngung seit 2010 & Gülledüngung seit 2010, Rotation: 3-feldrig

Entwicklung der Nährstoffgehalte: Werden die Böden „kopflastig“?

Humusmasse (t/ha) nach differenzierter Bewirtschaftung

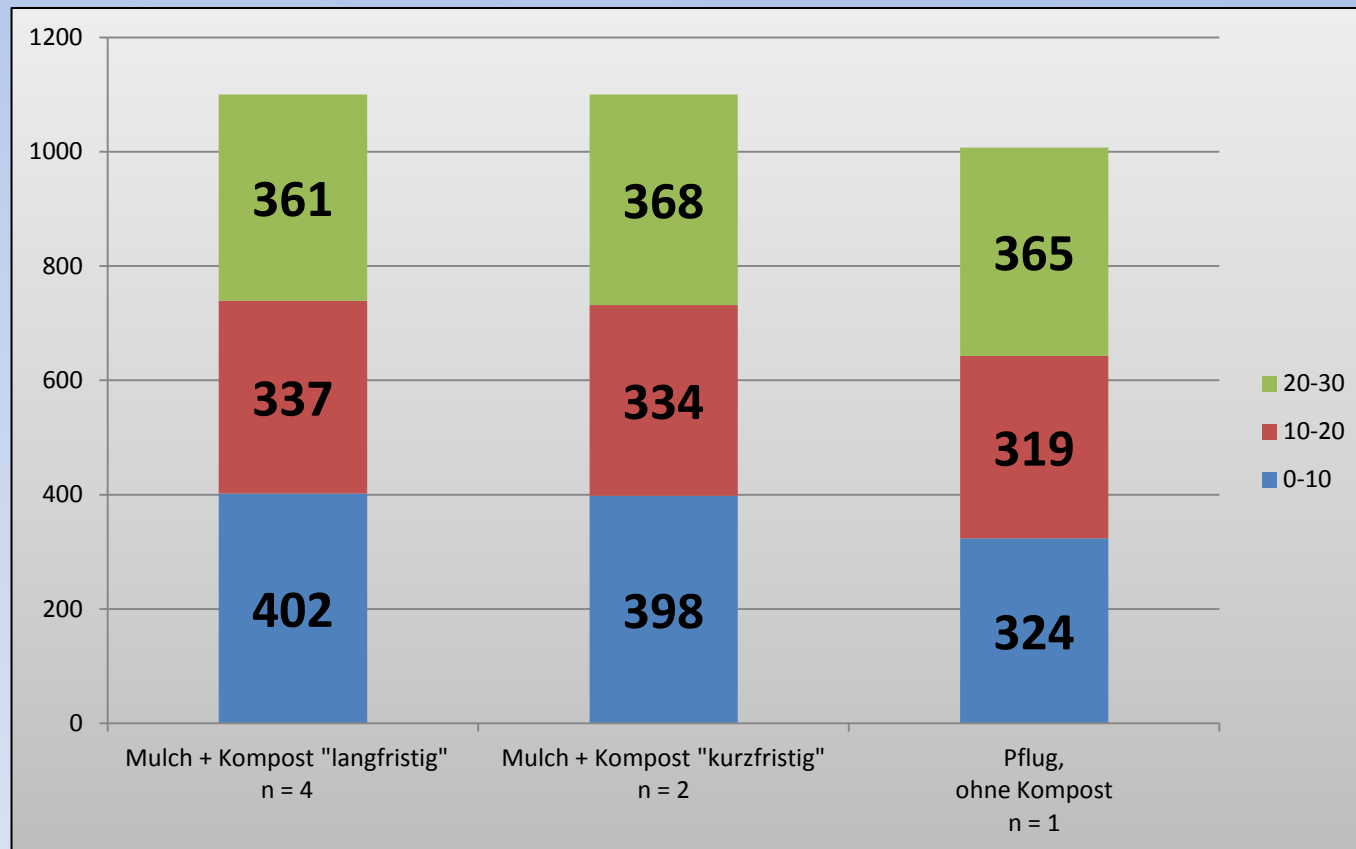


Quelle:
eigene Analysen,
08/2014

- „Langfristig“: Kompostdüngung seit 2002 & Gülldüngung seit 2010, Rotation: 8-feldrig
- „Kurzfristig“: Kompostdüngung seit 2010 & Gülldüngung seit 2010, Rotation: 3-feldrig

Entwicklung der Nährstoffgehalte: Werden die Böden „kopflastig“?

Bodenfeuchte / Wassergehalt (l/ha) nach differenzierter Bewirtschaftung



Quelle:
eigene Analysen,
08/2014

- „Langfristig“: Kompostdüngung seit 2002 & Gülldüngung seit 2010, Rotation: 8-feldrig
- „Kurzfristig“: Kompostdüngung seit 2010 & Gülldüngung seit 2010, Rotation: 3-feldrig



Gliederung:

1. Betriebsorganisation - „Soester Ackerbaukonzept“
2. Humuswirtschaft & Mulchsaat
 - Auswirkungen auf Bodenparameter
 - **Auswirkung auf Bodenbearbeitung / Dieserverbrauch**
 - Auswirkungen auf die Erträge
 - Bildimpressionen
3. Reflektion: Welchen Humusgehalt anstreben ?
4. Fazit



Was hat sich verändert ?

Aktuelle Bewirtschaftungsintensität

Grundsätzliche Überlegungen

	Tiefe (cm)	Km/h	Diesel l/ha
Mulcher	0	10 - 11	9 - 11
KS-Egge	4 - 6	12 - 15	6 - 7
Leichtgrubber (1)	6 - 10	11 - 15	5 - 8
<i>Leichtgrubber (2)</i>	<i>6 - 8</i>	<i>12 - 15</i>	<i>5 - 6</i>
Saat-Kombi	5 - 6	8 - 10	7 - 12
Summe (1)			27 - 38
Summe (2):			32 - 44



rd. 35 l

Voraussetzung:

- Strohmanagement: Hohe Qualität der Strohzerkleinerung / Verteilung



Was hat sich verändert ?

Aktuelle Bewirtschaftungsintensität

Grundsätzliche Überlegungen

	Tiefe (cm)	Km/h	Diesel l/ha
KS - Egge	5 - 8	12 - 15	6 - 9
Schwergrubber (1)	8 - 10	8 - 10	12 - 15
<i>Schwergrubber (2)</i>	<i>10 - 15</i>	<i>8 - 9</i>	<i>12 - 18</i>
Pflug / Packer	25 - 30	6 - 8	20 - 25
Saat-Kombi	6 - 10	7 - 9	7 - 12
<i>Summe (1):</i>			45 - 61
<i>Summe (2):</i>			57 - 79



rd. 62 l

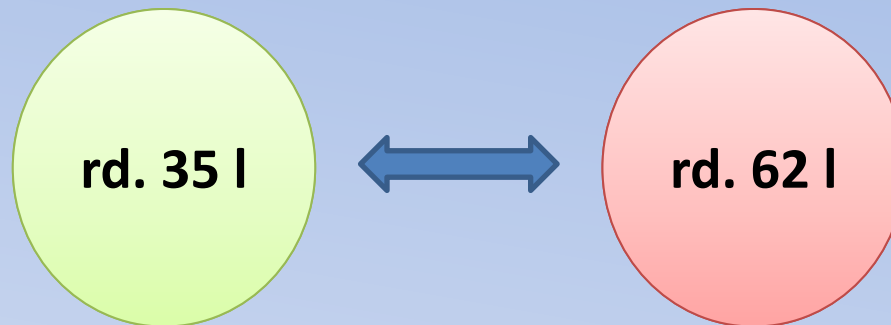
Energie-Effizienz: Mulchsaat „VGM“ vs. „Klassiker“ = rd. 30 l/ha

Arbeitserledigung: -10 bis -20 % (= mehr Schlagkraft)



Flache Mulchsaat „VGM“

Pflug „Klassisch“



Energie-Effizienz: Reduzierung Diesel = rd. 30 l/ha

Arbeitserledigung: -10 bis -20 % (= mehr Schlagkraft)

Energie-Einsparung im 100 ha - Betrieb: 3.000 l ges.

- rd. 3.000 € Kosteneinsparung
- rd. 30.000 km Fahrleistung eines schweren PKW
- rd. 8.100 kg CO₂-Emission (2,7 kg CO₂ je l DK)





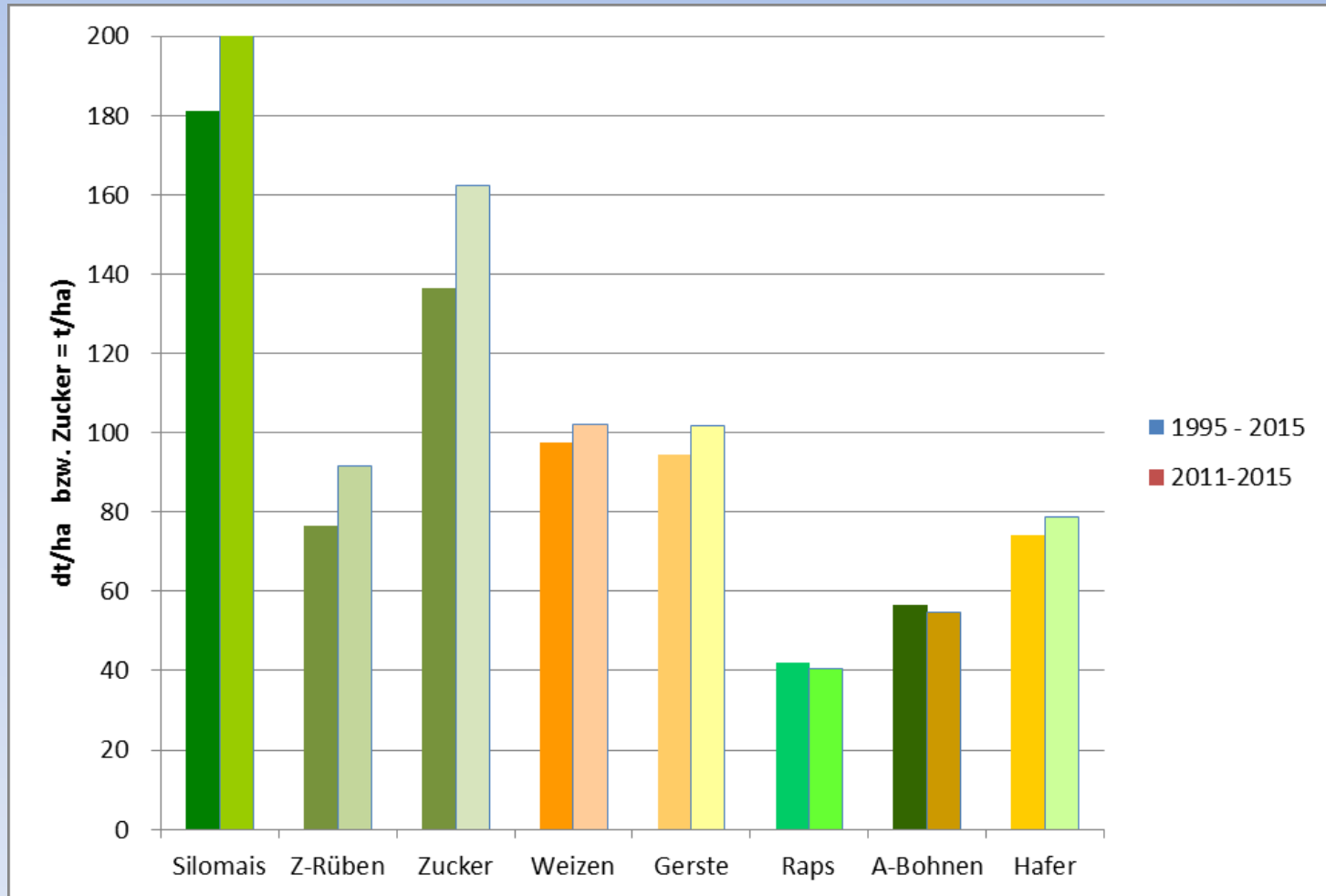
Gliederung:

1. Betriebsorganisation - „Soester Ackerbaukonzept“
2. Humuswirtschaft & Mulchsaat
 - Auswirkungen auf Bodenparameter
 - Auswirkung auf Bodenbearbeitung / Dieserverbrauch
 - **Auswirkungen auf die Erträge**
 - Bildimpressionen
3. Reflektion: Welchen Humusgehalt anstreben ?
4. Fazit

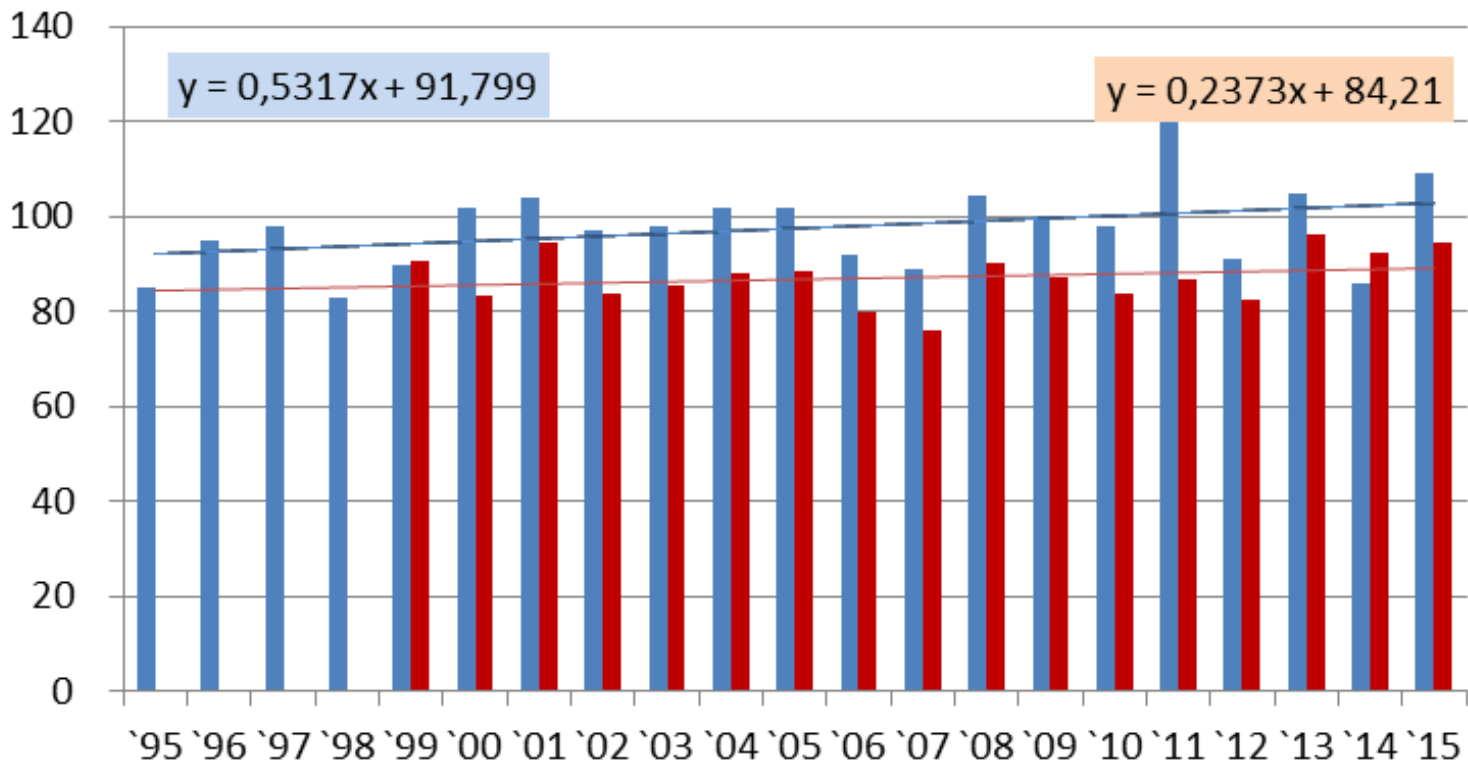


Durchschnittserträge (Mittel 21 Jahre bzw. über die letzten 5 Jahre)

Grundsätzliche Überlegungen

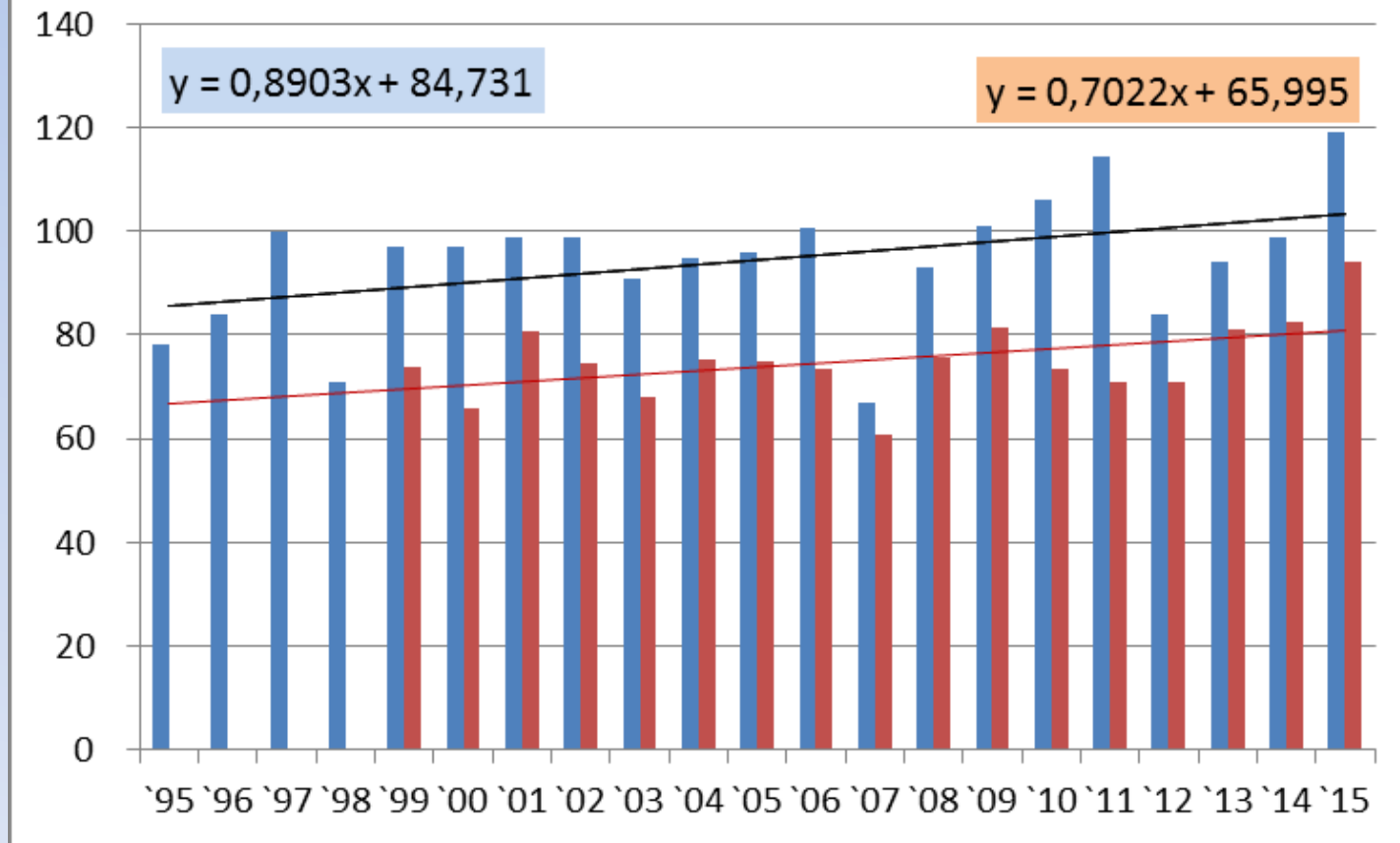


Entwicklung der Weizenerträge (VGM vs. Kreis So)



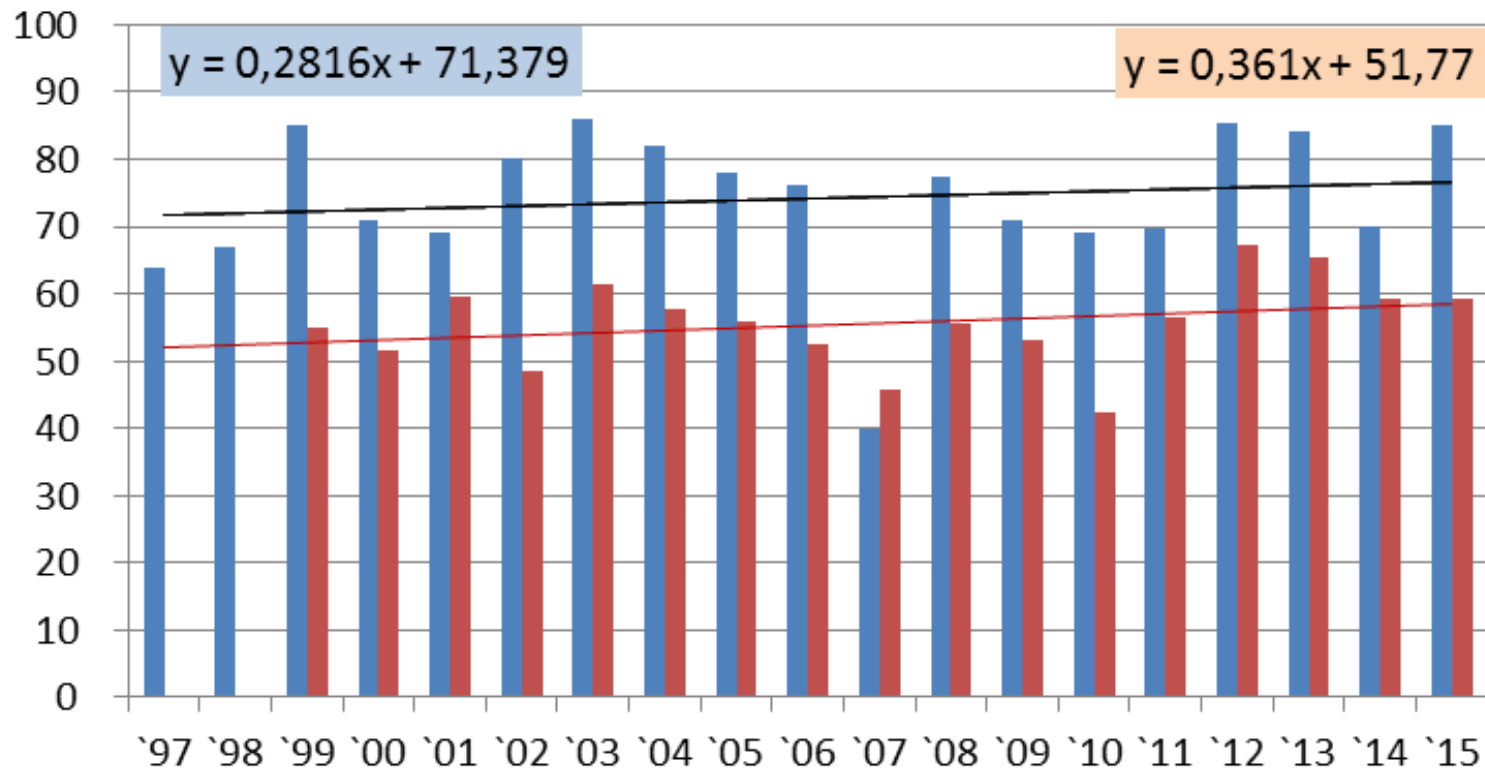
2014: Total-Lager (Windhose)

Entwicklung der Gerstenerträge (VGM vs. Kreis So)



2007: Virusbefall; 2008: starkes Lager

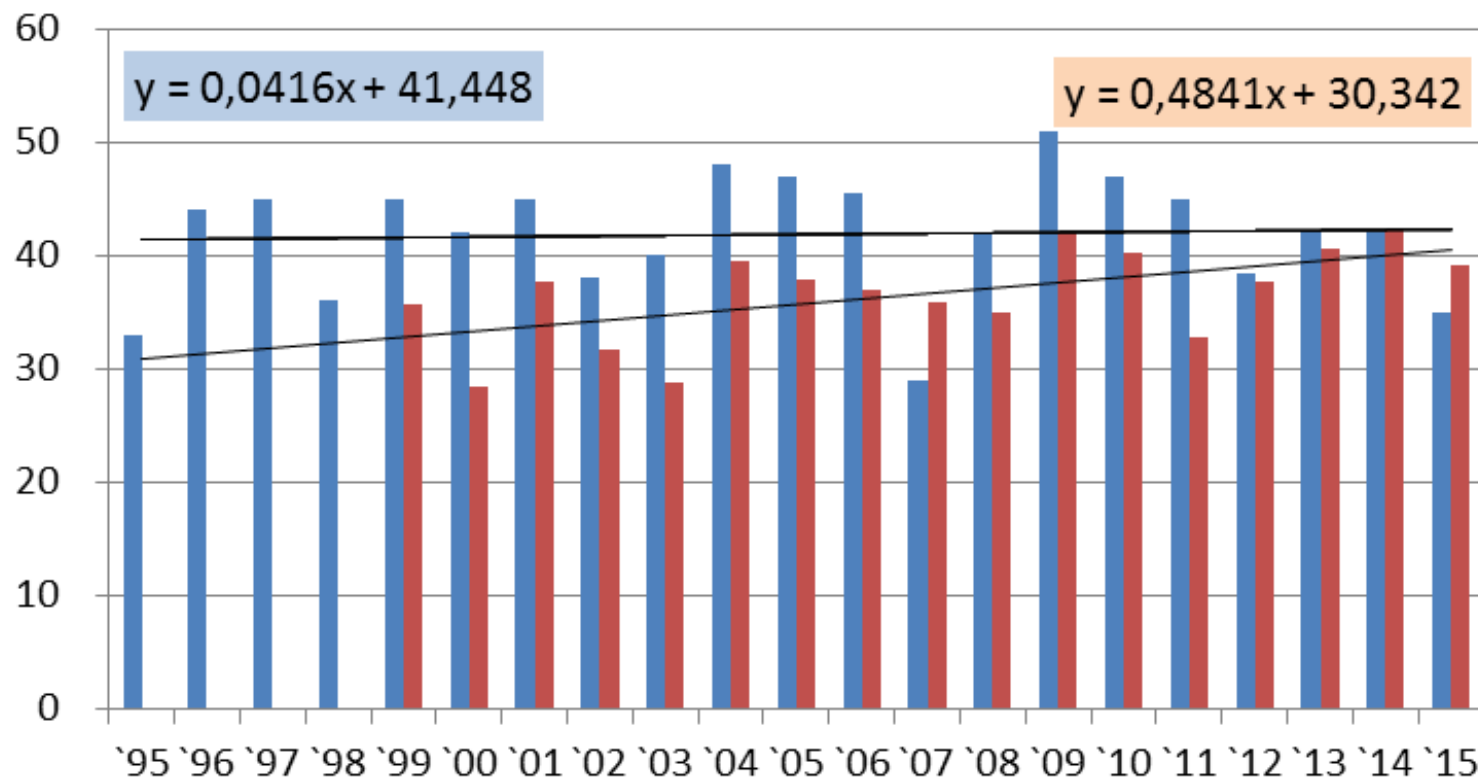
Entwicklung der Hafererträge



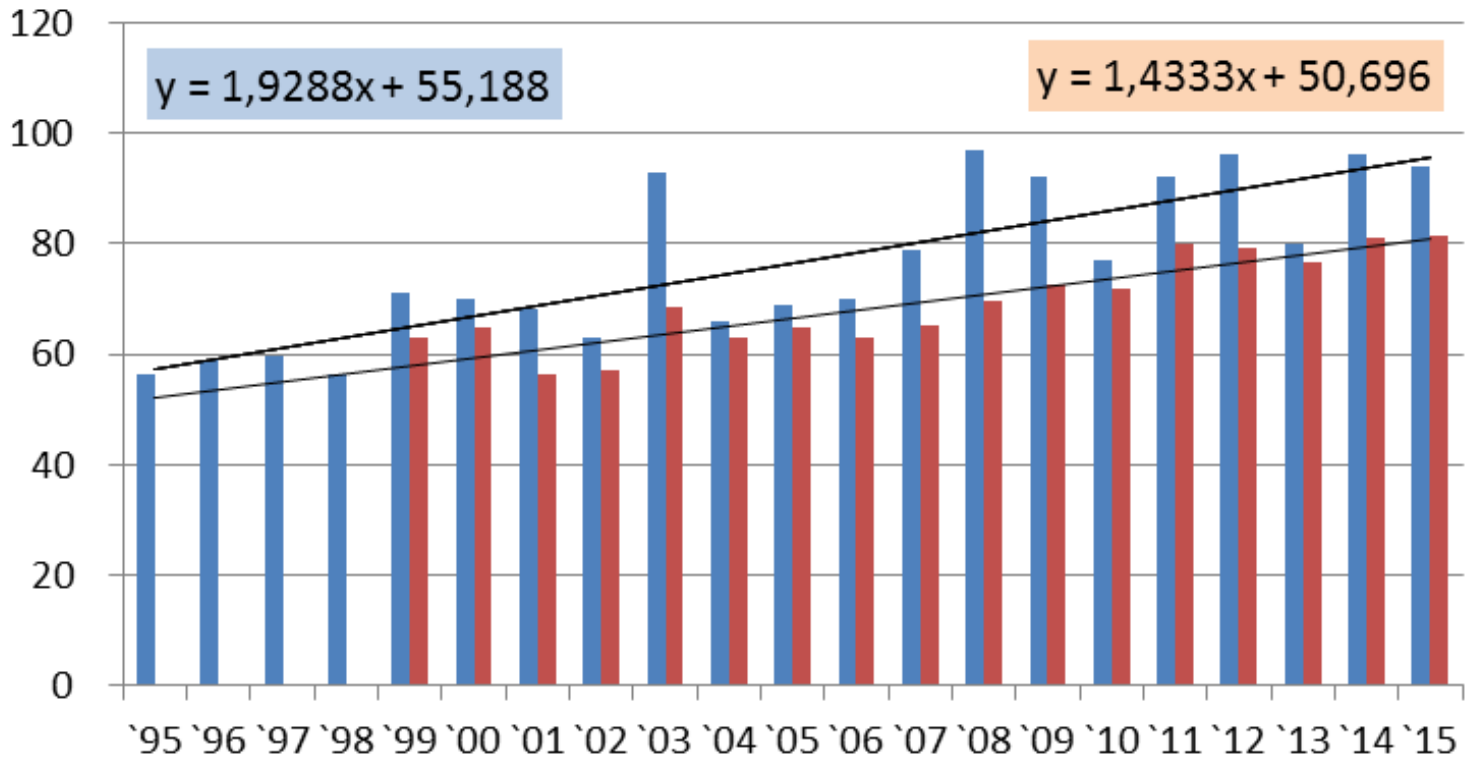
2007: Total-Lager



Entwicklung der Rapsenerträge (VGM vs. Kreis So)



Entwicklung der Zuckerrübenenerträge (VGM vs. Kreis So)





Gliederung:

1. Betriebsorganisation - „Soester Ackerbaukonzept“
2. Humuswirtschaft & Mulchsaat
 - Auswirkungen auf Bodenparameter
 - Auswirkung auf Bodenbearbeitung / Dieserverbrauch
 - Auswirkungen auf die Erträge
 - **Bildimpressionen**
3. Reflektion: Welchen Humusgehalt anstreben ?
4. Fazit



Strohmanagement vor dem Rübenanbau



Mähdrusch ohne Mulcher



Mähdrusch + Mulcher

11.01. 2011: Rottezustand von Weizenstroh

Strohmanagement vor dem Rübenanbau



Nach der Weizenernte (2011)

Anf. September: 1 x ca. 4-5 cm tief bearbeitet, Bild: Ende Dezember 2011

Strohmanagement vor dem Rübenanbau



> 700 Regenwurmgänge / 1m² am 11.01.2012

Strohmanagement vor dem Rübenanbau

Der „Klassiker“: Pflugeinsatz zu Zuckerrüben



Bildquelle: Erlach, Frank in ACKER plus 11.10

Strohmanagement vor dem Rübenanbau

Der „Klassiker“: Pflugeinsatz zu Zuckerrüben



Bild: C. Stibbe, KWS

Zwischenfazit


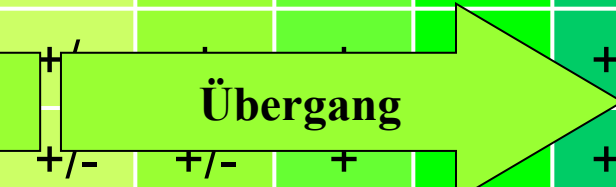
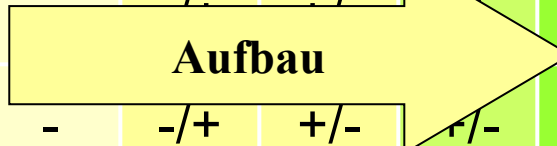
zur langjährigen Humuswirtschaft (> 20 Jahre)

Deutlich spürbare Auswirkungen:

- extrem gute Bearbeitungsfähigkeit / hohe Tragfähigkeit
- Hohe Stabilität der Krümelstruktur
 - Leichtzügigkeit bei Bearbeitung
 - Höhere „Toleranz“ bei Bearbeitung unter feuchten Bedingungen
- Sehr deutliche Reduktion der Verschlämmungsgefährdung
 - Absicherung der Feldaufgänge, v.a. Rüben + Raps
 - Mehr verfügbares Quellwasser bei extremer Trockenheit
- Hohes „Schluckvermögen“ bei Starkniedeschlägen
- Generell geringer Krankheitsdruck (Rotte + Antagonisten)
 - Fuß- & Halmbasis, DTR, Fusarien u.a.m. (auch in enger Fruchtfolge)
- **Sehr gute Funktionalität des „Produktionsfaktors Boden“**

Mulchsaat & Humuswirtschaft: Erfordert Geduld und Ausdauer

Entwicklung & Etablierung der „Wohlfahrtswirkungen“ benötigt Zeit !

Bearb. Häufigk.	+++	+++	++	++	+	+	+	+	+	+
Bearbeit. Tiefe	+++	+++	++	++	+	+	+	+	+	+
Tragfähigkeit	-	+	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Wasserspeicher	-	-/+	+/-	+/-	+	+				
Schüttlfähigkeit	-	-/+	+/-	+/-	+	+				
Humusaufbau	-	-/+	+/-	+/-	+	+				
N-Mobilisierung	---	--	-	+/-	+/-	+				
Strohrotte					+	+	++	+++	+++	+++
Biolog. Aktivität					-	-/+	+/-	+/-	+	+
Jahre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10



Gliederung:

1. Betriebsorganisation - „Soester Ackerbaukonzept“
2. Humuswirtschaft & Mulchsaat
 - Auswirkungen auf Bodenparameter
 - Auswirkung auf Bodenbearbeitung / Dieserverbrauch
 - Auswirkungen auf die Erträge
 - Bildimpressionen
3. Reflektion: Welchen Humusgehalt anstreben ?
4. Fazit



Reflektion: Welchen Humusgehalt anstreben?

Grund für Reflektion:

- Positive Wirkungen sind deutlich & praktisch nutzbar

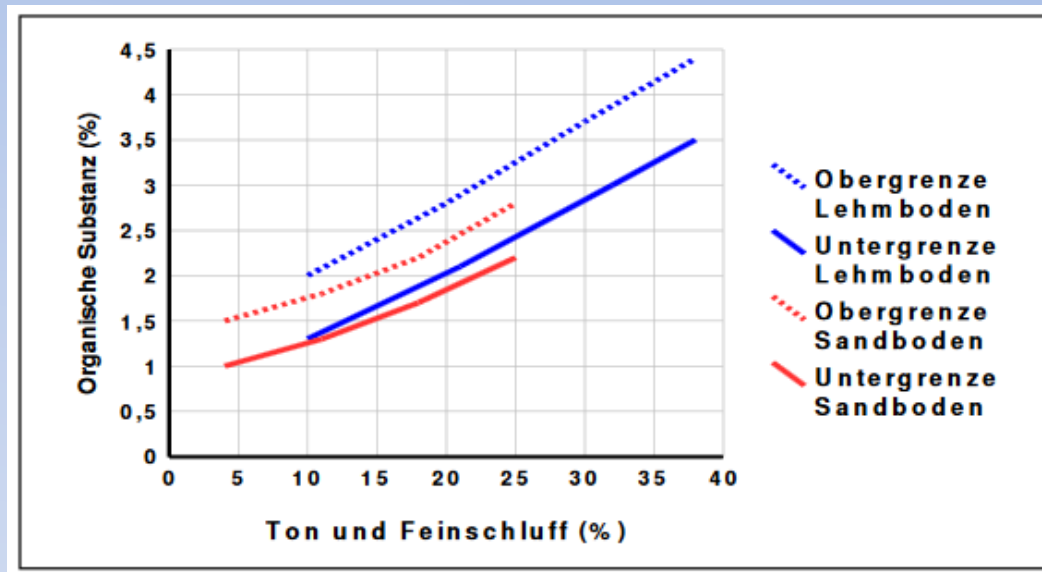
.... aber:

Aktuelle Beobachtungen:

- Wirkung von Bodenherbiziden teils nicht mehr befriedigend
 - Höhere Aufwandmengen erforderlich
 - Beginnende Ackerfuchsschwanzprobleme
 - Hohe Abbauraten ?
 - Bindung an Humuskomplexe ?
- Gefahr später N-Schübe = Abreifeprobleme im Getreide (nasses Stroh)
- Überbordende Kali-Gehalte = mangelhafte Mg-Aufnahme
- Reaktion: Nährstoff-Export
 - Silomais statt Körnermais
 - Stroh – Abfuhr ??

Reflektion: Welchen Humusgehalt anstreben?

Orientierungswerte für den Gehalt an OS in Ackerböden



$4,5 \% \text{ OS} \times 0,85 =$
rd. $3,8 \% \text{ Humus}$

Quelle: Körschens et al. 1998)

Allg. „Lehrbuch-Meinung“:

- Spannweite BRD: 1,5 bis 4 %
- Börde Soest: 1,8 bis 2 %, Hildesheim: 2,5 %, Magdeburg: bis 4 % (Schwarzerde)
- **optimal für Leimböden = ca. 2,5 %**, merkliche Probleme: < 1,7 %
- Kartieranleitung: humos = 2 – 4 % im Ap-Horizont, stark humos = 4 – 8 %

Zwischenfazit: Welchen Humusgehalt anstreben?

„Betriebsleiter – Meinung“ / langfristige Zielsetzung:

- Ziel-Humusgehalt Soester Börde: ca. 2,5 bis 3 %
- Organische Zufuhr leicht reduzieren
 - kein Verzicht auf Kompost
 - Aktivierung Bodenleben / Antagonisten
 - Suppressive Wirkung nutzen
 - nur 1 Gülle-Gabe, 2. Gabe = Mineral-N, 3. Gabe = Ausnahme
 - Düngungsoptimum = meist 160 (-180 N)
 - Kali-Export primär über Rüben und Silomais möglich
 - Stroh- Abfuhr ist keine Lösung
- Wie kommt der Humus ohne Bodenwendung in tiefere Bodenzonen ???



Option: Strohverkauf

Kosten ./.. Nutzen – Abgleich:

- Nährstoffentzüge + Ersatzkosten
- Humusverlust + Ersatzkosten
 - Kompostdüngung (Zwischenfruchtanbau)
- Bodenbelastung (Ballenpresse, Ladefahrzeuge)
- Zeitverzug durch trockene Bergung
 - = Verzögerung notwendiger ackerbaulicher Maßnahmen



Option: Stroh - Export

Kalkulationstabelle
zur Berechnung des Nährstoffwertes von Getreidestroh
(nur Werte in den gelben Feldern anpassen)

	Weizen	Gerste	Roggen	Triticale	Hafer
Kornertrag	90	85	90	85	75
K:S-Verh.	0,8	0,7	1	1	1,2
Strohertrag	72	60	90	85	90
Erntbare Menge (%)			80		
Stohabfuhr dt/ha	58	48	72	68	72
Abfuhr Humus-C kg/	461	381	576	544	576

Nährstoffentzug durch Strohabfuhr (kg/ha)

N kg/ha	29	24	36	34	29
P2O5 kg/ha	17	14	22	20	22
K2O kg/ha	81	81	144	116	122

Nährstoffwert des Strohs (€/ha) incl. MWST

N €/ha	28,2	23,3	35,2	33,3	28,2
P2O5 €/ha	18,5	15,3	23,1	21,8	23,1
K2O €/ha	82,1	82,4	146,7	117,8	124,7
€/ha ges.:	128,82	121,00	205,03	172,86	175,98



Kosten Reinnährstoff (€/kg incl. MWST)

N €/kg	0,98
P2O5 €/ha	1,07
K2O €/ha	1,02

Strohmanagement vor dem Rübenanbau

Kosten des Nährstoff und Humusausgleiches durch Kompost

	Weizen	Gerste		Weizen	Gerste
Kornertrag	90	85		Komposteinsatz	
K:S-Verh.	0,8	0,7			
Strohertrag	72	60		Erforderliche Menge zum Ersatz des Humus-C (dt/ha)	
Erntbare Menge = 80 %					
Stohabfuhr dt/ha	58	48		77	63
Abfuhr Humus-C kg/	461	381		Nährstoffe im Kompost (kg/dt)	
Nährstoffgehalte im Stroh (kg/dt)				0,77	
N kg/dt	0,5	0,5		0,19	
P2O5 kg/dt	0,3	0,3		0,62	
K2O kg/dt	1,4	1,7		Erforderliche Kompostmengen für Nährstoffersatz (dt/ha)	
Nährstoffentzug durch Strohabfuhr (kg/ha)			37	31	
N kg/ha	29	24	91	75	
P2O5 kg/ha	17	14	130	131	
K2O kg/ha	81	81	Kosten des Nährstoffersatzes durch Kompost (€/ha):		
Nährstoffwert des Strohs (€/ha)			65	65	
			10 €	130	131
			15 €	195	196
€/ha ges.:	128,82	121,00	20 €	260	261



Fazit:

- Strohverkauf ist i.d.R. keine wirtschaftliche Option
- Bestenfalls: kurzfristige „Problem-Lösung“
- erst ab Preisen deutlich $> 120 \text{ €/ha}$ „aus dem Schwad“



oder:

- Lieferung von Kompost zu Kosten deutlich $< 10 \text{ € / t}$ „frei Wurzel“
- Gefährdung der Bodenstruktur durch hohen Fahrverkehr

Ausgleich durch Zwischenfruchtanbau:

- liefert entzogene Nährstoffe nicht zurück !
- ersetzt den Entzug an Humus-C nicht vollständig ! →Kompost



Gliederung:

1. Betriebsorganisation - „Soester Ackerbaukonzept“
2. Humuswirtschaft & Mulchsaat
 - Auswirkungen auf Bodenparameter
 - Auswirkung auf Bodenbearbeitung / Dieserverbrauch
 - Auswirkungen auf die Erträge
 - Bildimpressionen
3. Reflektion: Welchen Humusgehalt anstreben ?
4. Fazit



Humusaufbau im landwirtschaftlichen Betrieb

- ein Praxisbericht -



FAZIT:

- Innerhalb von rd. 20 Jahren konnte der (nach langjährigem Pflugeinsatz) zu geringe Humusgehalt durch konsequente Maßnahmen deutlich angehoben werden (Belassen aller Erntereste + Mulchsaat + Kompost).
- Die positiven acker- und pflanzenbaulichen Auswirkungen sind deutlich, wirken sich ökonomisch aus.
- Die Ertragserwartungen sind erhöht, die Erträge auf sehr hohem Niveau stabil.
- Mit Humusgehalten um rd. 4 % wurde das Optimum möglicherweise überschritten.
- Auf diese Basis können wir bauen:
 - Wir gehen mit besten Voraussetzungen in eine schwierige Zukunft, in der die Politik den Einsatz von DM + PSM deutlich verringern wird.



ABSCHLUSS-BEMERKUNG

Im Fokus: BIODIVERSITÄT !

Quelle: Amlinger, Fotos: Bioforschung Austria, Hildebrandt, Hedl, Amlinger



Humusaufbau im landwirtschaftlichen Betrieb - ein Praxisbericht -



**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit !**

**Bei Interesse:
Herzlich Willkommen
bei uns im „Paradies“**

