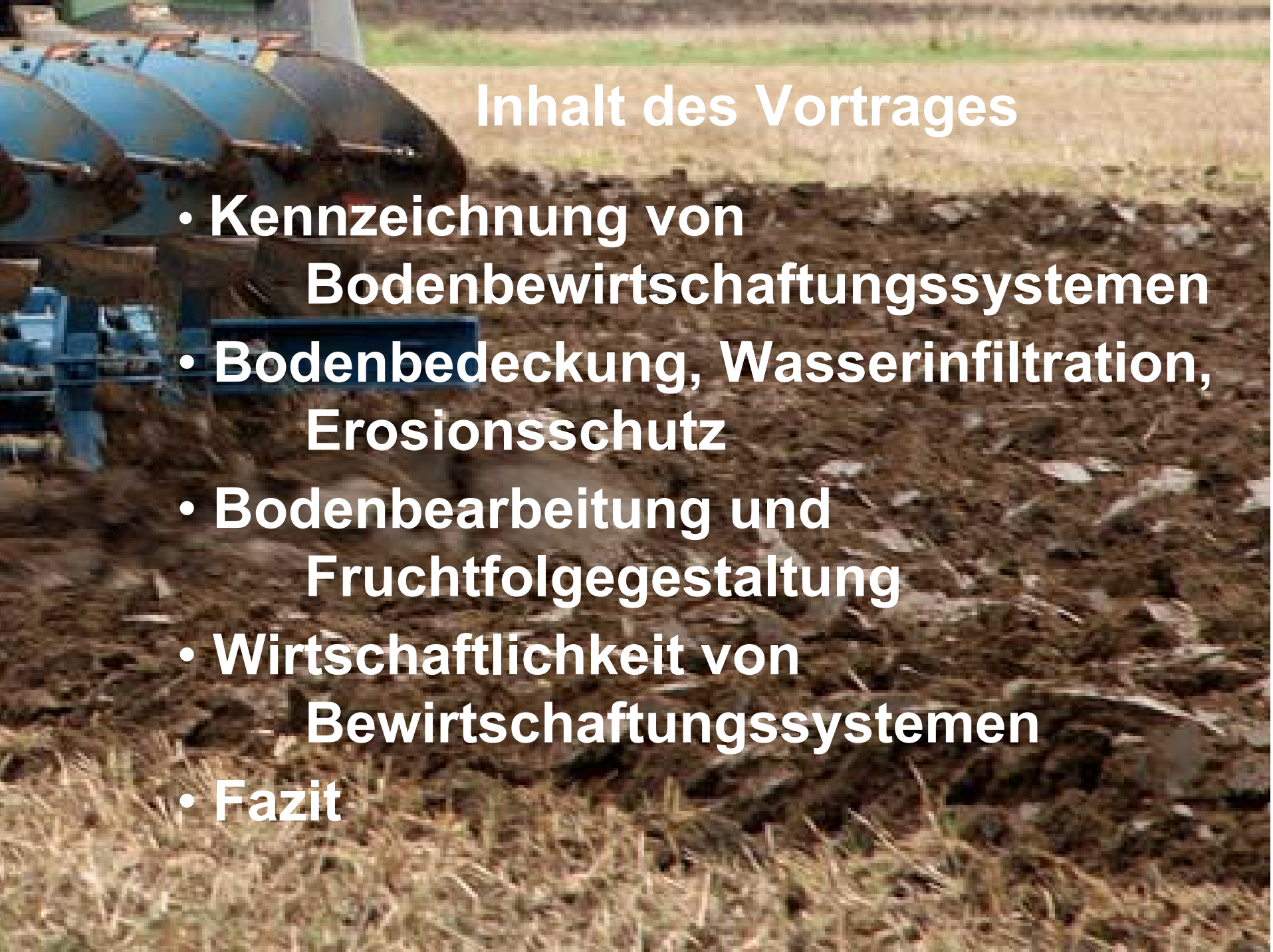


*Fachveranstaltung
Strategien zum Bodenschutz –
Sachstand und Handlungsbedarf
5./6. Dezember 2007, Bonn*

Konservierende Bodenbearbeitung / Direktsaat als strategisches Element des Erosionsschutzes und der Verbesserung der ökonomischen Effizienz von Pflanzenbausystemen

Prof. Dr. N. Lütke Entrup
Dr. F.-F. Gröblichhoff

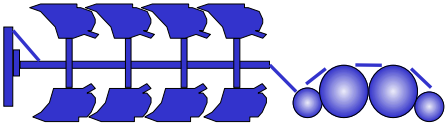
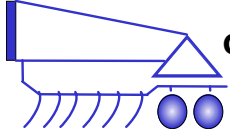
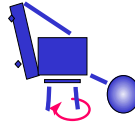
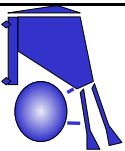
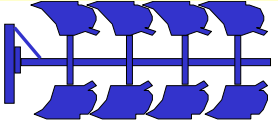
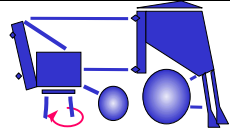
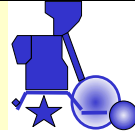
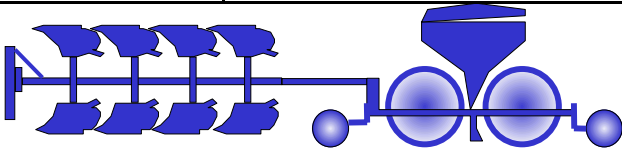
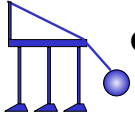
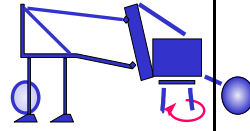
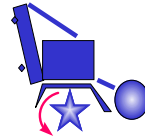
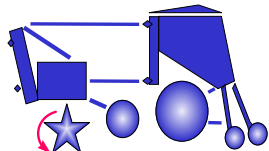
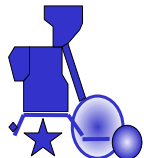
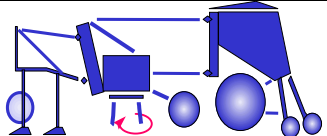
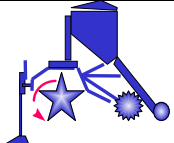
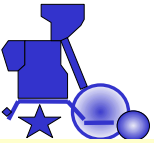
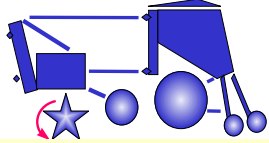
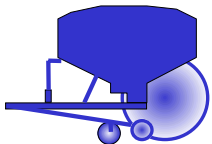


Inhalt des Vortrages

- Kennzeichnung von Bodenbewirtschaftungssystemen
- Bodenbedeckung, Wasserinfiltration, Erosionsschutz
- Bodenbearbeitung und Fruchtfolgegestaltung
- Wirtschaftlichkeit von Bewirtschaftungssystemen
- Fazit



Verfahrenstechnik und Arbeitsgänge

Verfahren		Grundbodenbearbeitung	Saatbettbereitung		Saat	Arbeitsgänge
Bodenbearbeitung mit Pflug	konventionell		 oder 			getrennt
			 oder 		Bodenfräse oder Rotoregge	kombiniert = Saatbettbereitung und Saat zusammen gefasst
						alle Arbeitsgänge kombiniert
Bodenbearbeitung ohne Pflug - Konservierend	Mulchsaat	 oder 				getrennt
		 oder 	 oder 			kombiniert = Saatbettbereitung und Saat zusammen gefasst
		 oder 				alle Arbeitsgänge kombiniert
		-----	  			ohne Grundbodenbearb., Saatbettbereitung u. Saat komb.
Direktsaat	Direkt saat	-----	-----			Saat ohne relevante Bodenbearbeitung



Bodenbedeckung, Wasserinfiltration,
Erosionsschutz

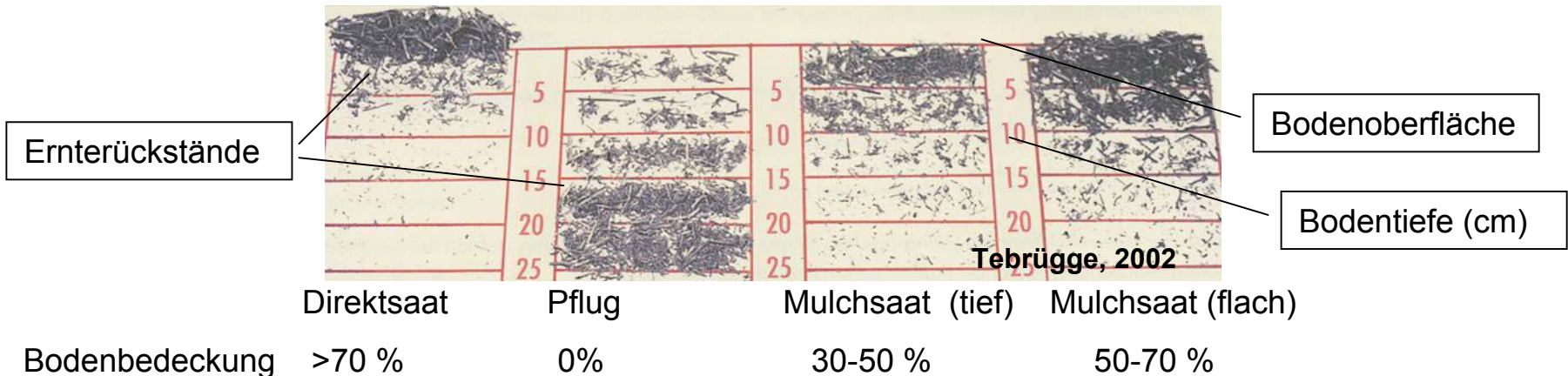
Elemente und Auswirkungen der konservierenden Bodenbearbeitung/Direktsaat

Wesentliche Elemente	Auswirkungen
Keine tiefe Lockerung durch den Pflug	Senkung der Maschinenkosten Energieeinsparung Geringerer Arbeitszeitbedarf
Nur flache Bearbeitung, keine Überlockerung	Förderung der natürlichen Regenerationsfähigkeit
Verminderte Eingriffsintensität, längere Bodenruhe	Stabiles, gut befahrbares Bodengefüge Hohe Tragfähigkeit Geringere Verdichtungen
„Konservierung“ der Bodenstruktur durch ganzjährige Bodenbedeckung: • Kulturpflanzen • Ernterückstände • Zwischenfrüchte	Bodenschutz: • Höhere Wasseraufnahme • Geringere Verschlämmung • Höhere biologische Aktivität • Erosionsminderung

Einfluss der Bodenbedeckung auf Bodenabtrag und Oberflächenabfluss (10 – jährige Messungen)

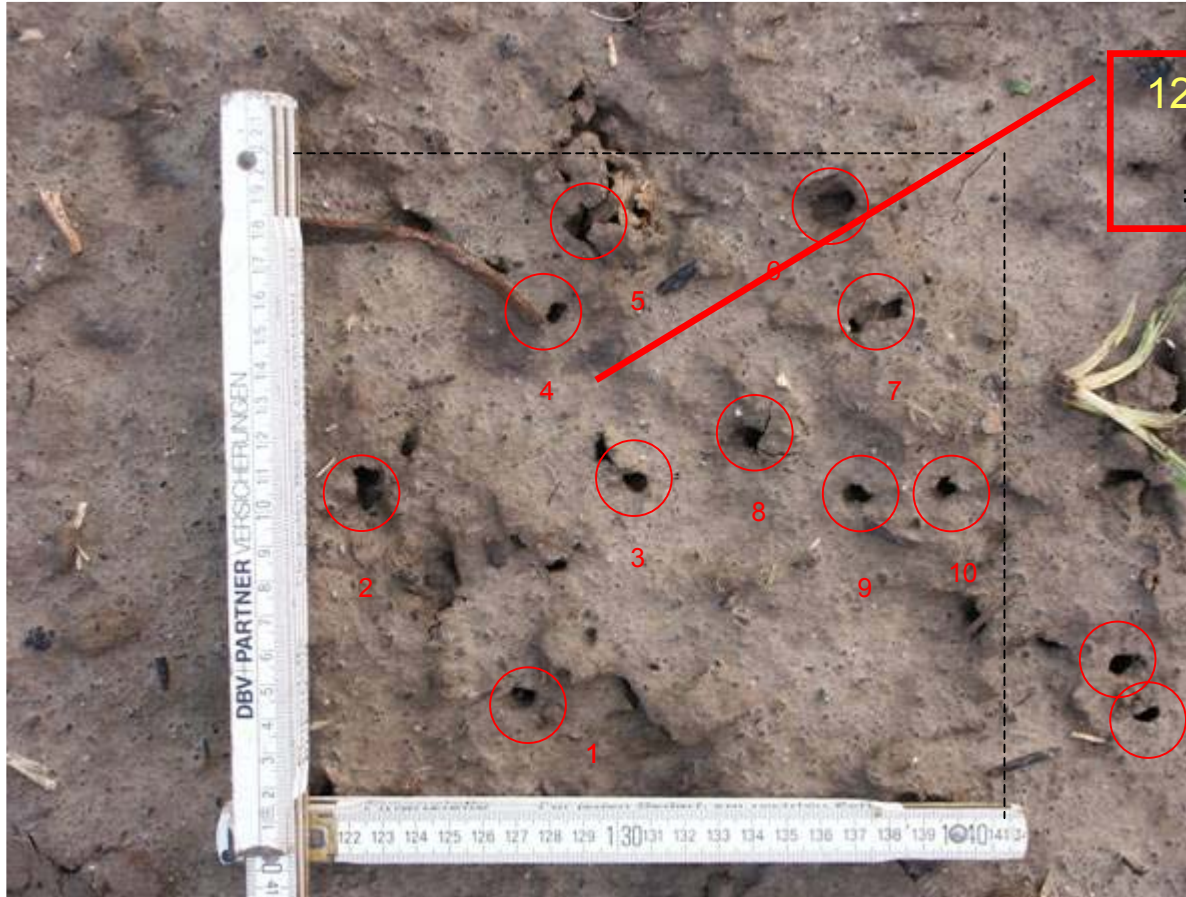
Bodenbedeckung (%)	0	20-30	30-50	50-70	>70
Bodenabtrag Wasser- erosion (%)	100	25	8	3	<1
Oberflächenabfluss (% des Niederschlags)	45	40	<30	<30	<30

Quelle: Frielinghaus et al. 1999, verändert



Quelle: Tebrügge

Effekte auf Erosion und Hochwasserschutz



12 biogene Grobporen auf 0,04 m²
= bis zu 275 Grobporen pro m²

**Regenwurmaktivität auf einer 10-jährig
pfluglos bestellten Fläche am
Versuchsgut Merklingsen (10.1.2004)**



Wirkstoffaustrag in Mais nach unterschiedlicher Bodenbearbeitung

(Mittel natürlicher Niederschlagsereignisse, 1998 – 2001)

Wirkstoff / Einsatzmenge	Austrag mit Oberflächenabfluss				
	Pflug	Konservierend		Direktsaat	
	Austrag	Austrag	Reduktion %	Austrag	Reduktion %
Terbutyazin 750 g/ha	0,96 g/ha	0,10 g/ha	90	0,0	100
Metolachlor 1450 g/ha	0,80 g/ha	0,16 g/ha	80	0,0	100
Pendimethalin 990 g/ha	0,38 g/ha	0,11 g/ha	71	0,0	100

Erlach und Lütke Entrup, 2002

Bodenbearbeitung und Fruchtfolgegestaltung



Auswirkungen der Fruchtfolgegestaltung auf die Kosten (Auswahl)

Problembereiche enger, wintergetreidebetonter Fruchtfolgen		Auswirkungen auf:
Ungrasbekämpfung, Resistenzen	➡	Direktkosten
Vermehrtes Auftreten von Fruchtfolgekrankheiten wie Halmbruch, Schwarzbeinigkeit, DTR, Fusarium	➡	Direktkosten
Hohe Arbeitsspitzen	➡	Schlechte Ausnutzung von Maschinen und Arbeitskräften
Kurze Anbaupausen zwischen den Hauptkulturen	➡	Intensive (teure) Bodenbearbeitung notwendig, um Ernterückstände einzuarbeiten und eine störungsfreie Aussaat zu sichern <u>Resultat:</u> Mulchsaat eingeschränkt, Direktsaat kaum möglich

Verfahrensvergleich zur Bestellung von Weizen nach unterschiedlichen Vorfrüchten am Versuchsgut Merklingsen

(nach Blattfrucht konservierend, nach Halmfrucht Pflugfurche)

	Vorfrucht: Blattfrucht (Raps/Leguminosen)	Vorfrucht: Halmfrucht (Weizen)	Mehr- kosten €/ha
Bodenbearbeitung (variable Maschinenkosten)	• ggf. Walze/Striegel • Roundup • Grubber/Saat	• Lockern/Mischen (8 – 10 cm) • Pflügen • Einebnen/Saat	20 – 40
Sortenwahl	Keine Einschränkung	Stoppelweizeneignung	20*
Saatgutbeizung	Standardbeizung	Jockey / Latitude	15-20
Saattermin	Flexibel	Spätere Saat (+10 – 14 Tage)	10*
Verunkrautung	Geringer bis mittlerer Besatz	Normaler – hoher Besatz (Schwerpunkt Gräser)	15-30
N- Düngung	140-160 kgN/ha	180-200 kgN/ha	16-32
Fungizideinsatz	EC 32-34: Azol/Strobilurin EC 37-49: Srobilurin (Azol)	EC 30/31: Strobilurin+Unix EC 34/37: HTR Bekämpfung EC 61/69: Fusarium Bekämpfung	20-30
Summe der Mehrkosten bei Stoppelweizen			86 – 182

Wirtschaftlichkeit von Bewirtschaftungssystemen



Erträge verschiedener Kulturen bei unterschiedlicher Bodenbearbeitung in den Fruchtfolgen: FF.1: ZR-WW-WW-WW, FF.2: ZR-WW-AB-WW

Standort Soester Börde, 70-75 BP, 2000-2006 (n=7)

Kultur	Vorfrucht	Ertrag dt/ha		
		Direktsaat	Mulchsaat	Pflug
Weizen	<i>Ackerbohnen</i> (n=4)	97	97	96
Weizen	<i>Zuckerrüben</i> (n=7)	98	97	97
1. Stoppelweizen	<i>Weizen</i> (n=4)	77	85	85
2. Stoppelweizen	<i>Stoppelweizen</i> (n=3)	67	82	82
Ackerbohnen	<i>Weizen</i> (n=4)	60	55	51
Zuckerrüben	<i>Weizen</i> (n=7)	658	722	710

Quelle: Lütke Entrup und Stemann, 2006

Daten Versuchsgut Merklingsen

Berechnungsschema zur Auswertung von pflanzenbaulichen Systemversuchen

Leistungen:	Markterlös Produktionsgebundene Direktzahlungen
= Geldrohertrag	
./. Direktkosten:	Saat-, Pflanzgut Düngung Pflanzenschutz Trocknung, Lagerung Versicherung (Hagel) Zinsansatz Feldinventar
= Direktkostenfreie Leistung	
./. Arbeitserledigungskosten:	Personalaufwand (fremd) Lohnansatz Lohnunternehmer Maschinenmiete Feste Maschinenkosten Variable Maschinenkosten
= Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung (DAL)	

Quelle: Lütke Entrup und Schneider, 2003

Wirtschaftlichkeit verschiedener Bewirtschaftungssysteme

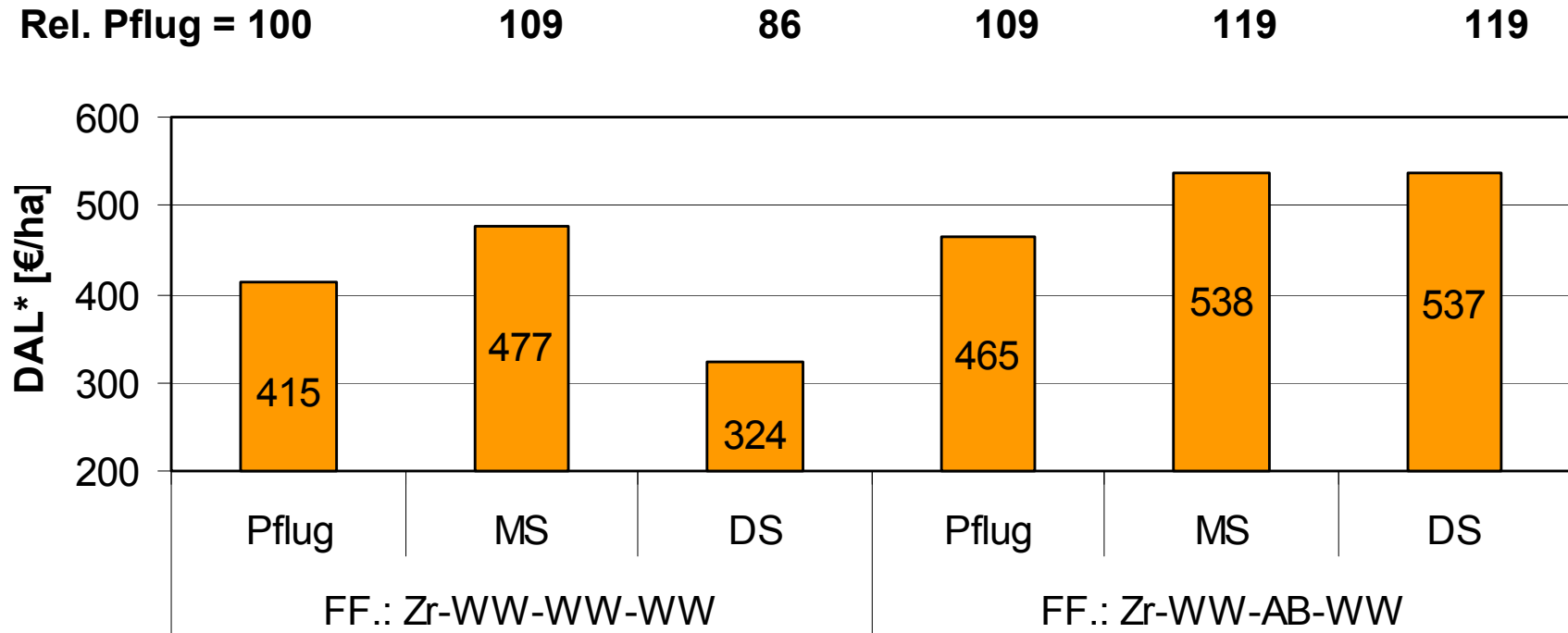


Abb.: DAL in einem 150 ha großen Modellbetrieb bei unterschiedlicher Bodenbearbeitung und verschiedenen Fruchtfolgen (ohne Flächenprämienansatz)

Quelle: Lütke Entrup und Schneider, 2004

Daten Versuchsgut Merklingsen

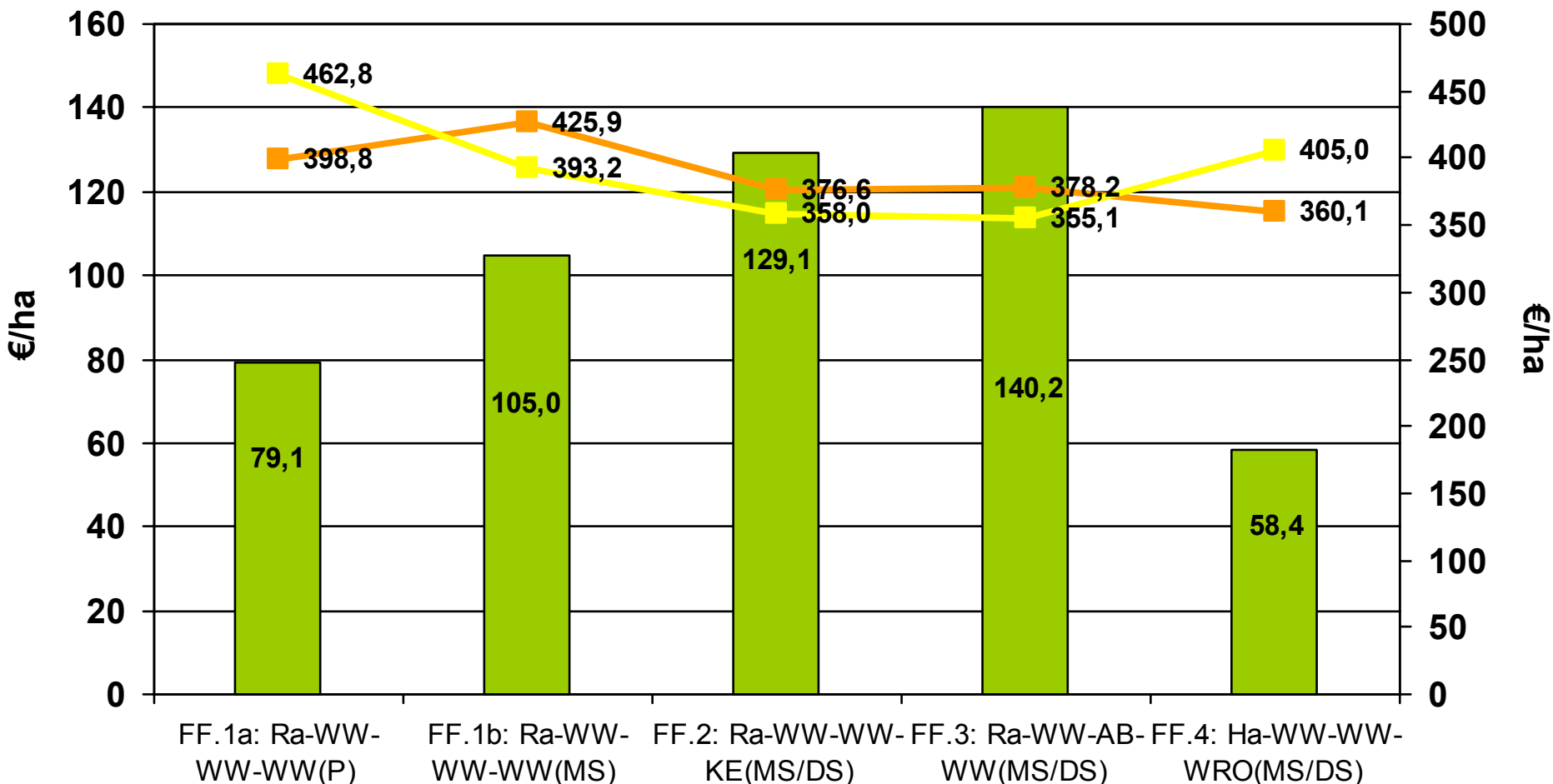
**Erträge (dt/ha) in Abhängigkeit von Vorfrucht und
Bodenbewirtschaftungssystem
(Standort Soester Börde, 70-75 BP, 2003-2005)**

Kultur	Konvent.	Konserv.
Winterweizen nach Blattfrucht *	98,9	99,9
Winterweizen nach Winterweizen	98,8	97,1
Winterraps nach Winterweizen	44,3	43,8
Winterraps nach Körnererbsen	-	43,4
Körnererbsen nach Winterweizen	-	50,8**
Ackerbohnen nach Winterweizen	-	59,5
Hafer nach Winterroggen	-	72,3
Winterroggen nach Winterweizen	-	80,8

* Winterraps, Körnerleguminosen

**Erträge 2003 und 2005, 2004 Taubenfraß

Wirtschaftlichkeit verschiedener Bewirtschaftungssysteme



■ DAL(ohne EU Prämie)
 —■— Direktkosten
 —■— Arbeitserledigung 300 ha

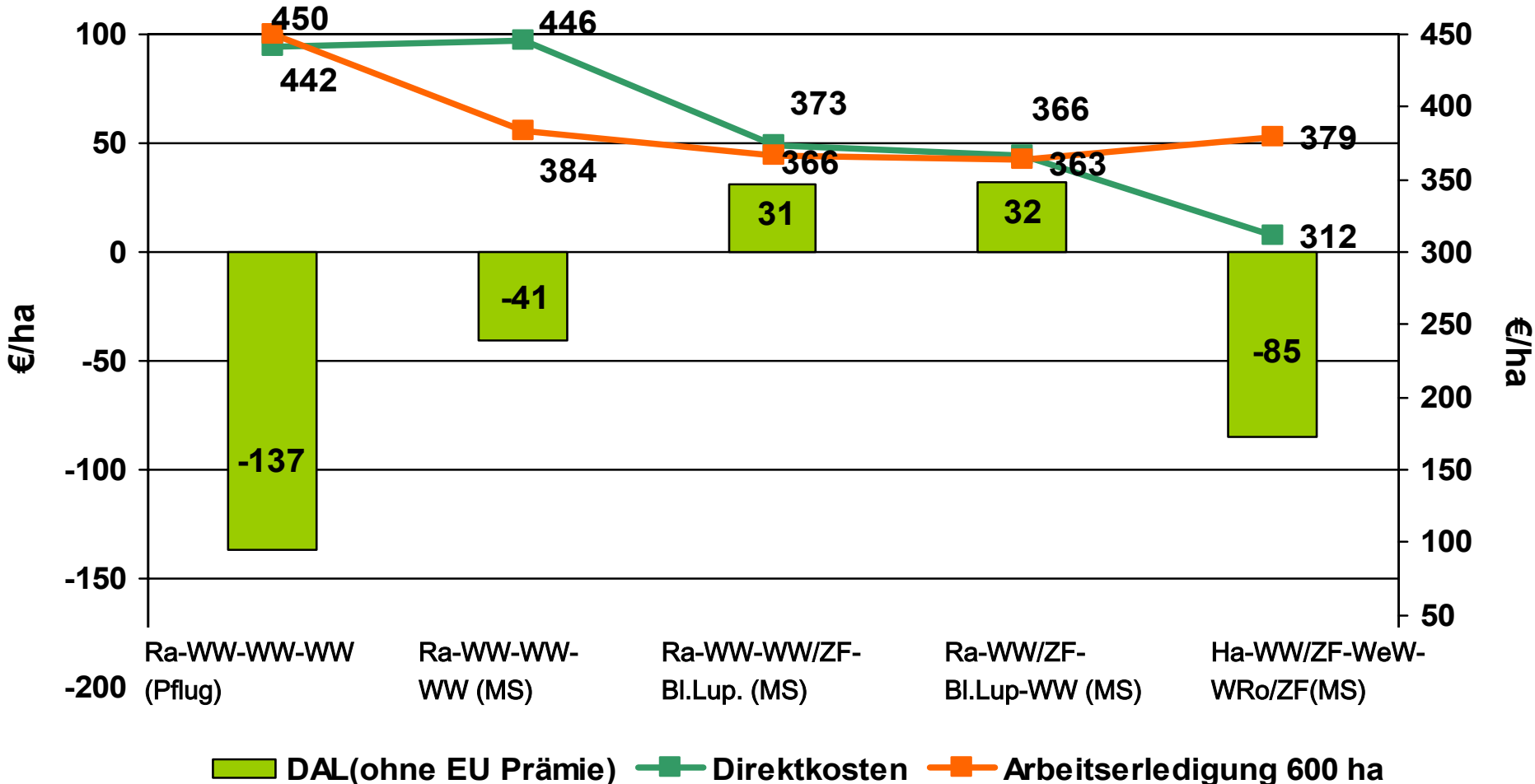
DAL, Direktkosten und Kosten der Arbeitserledigung verschiedener Bewirtschaftungssysteme im Vergleich (Standort Soest, 2003-2005)

Erträge (dt/ha) in Abhängigkeit von Vorfrucht und Bodenbewirtschaftungssystem (*Standort Gülzow, MV, 2003-2005*)

Kultur	Konvent.	Konserv.
Winterweizen nach Blattfrucht *	84,6	94,5
Winterweizen nach Winterweizen	66,1	70,2
Winterraps nach Winterweizen	47,5	45,1
Winterraps nach Blauer Lupine	-	52,5
Blaue Lupine nach Winterweizen	-	28,5
Wechselweizen n. Winterweizen	-	69,4
Hafer nach Winterroggen	-	54,1
Winterroggen nach Winterweizen	-	78,6

* Winterraps, Körnerleguminosen

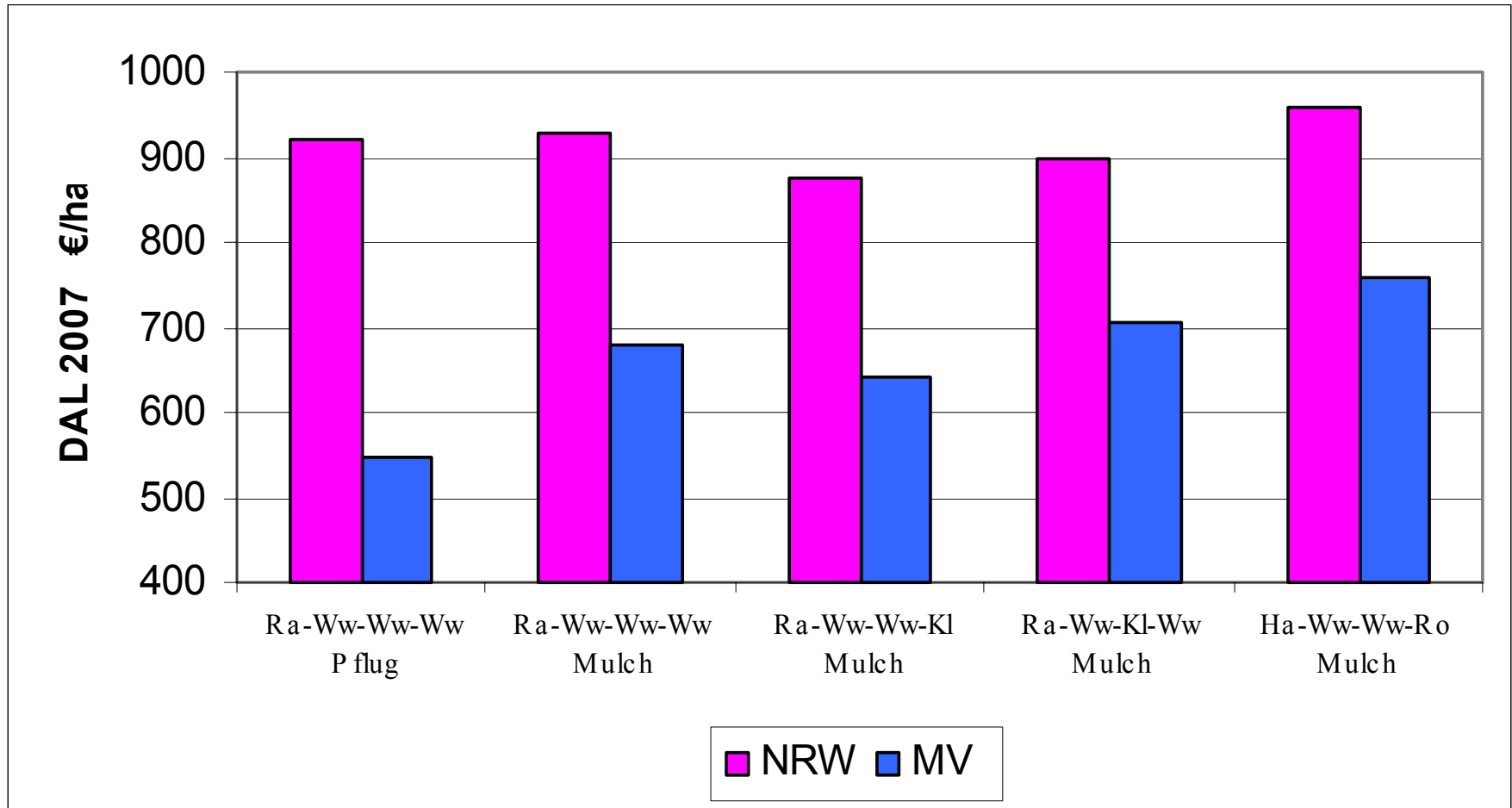
Wirtschaftlichkeit verschiedener Bewirtschaftungssysteme



DAL, Direktkosten und Kosten der Arbeitsleistung verschiedener Bewirtschaftungssysteme in einem 600 ha Modellbetrieb (Standort Gülzow, 2003-2005)

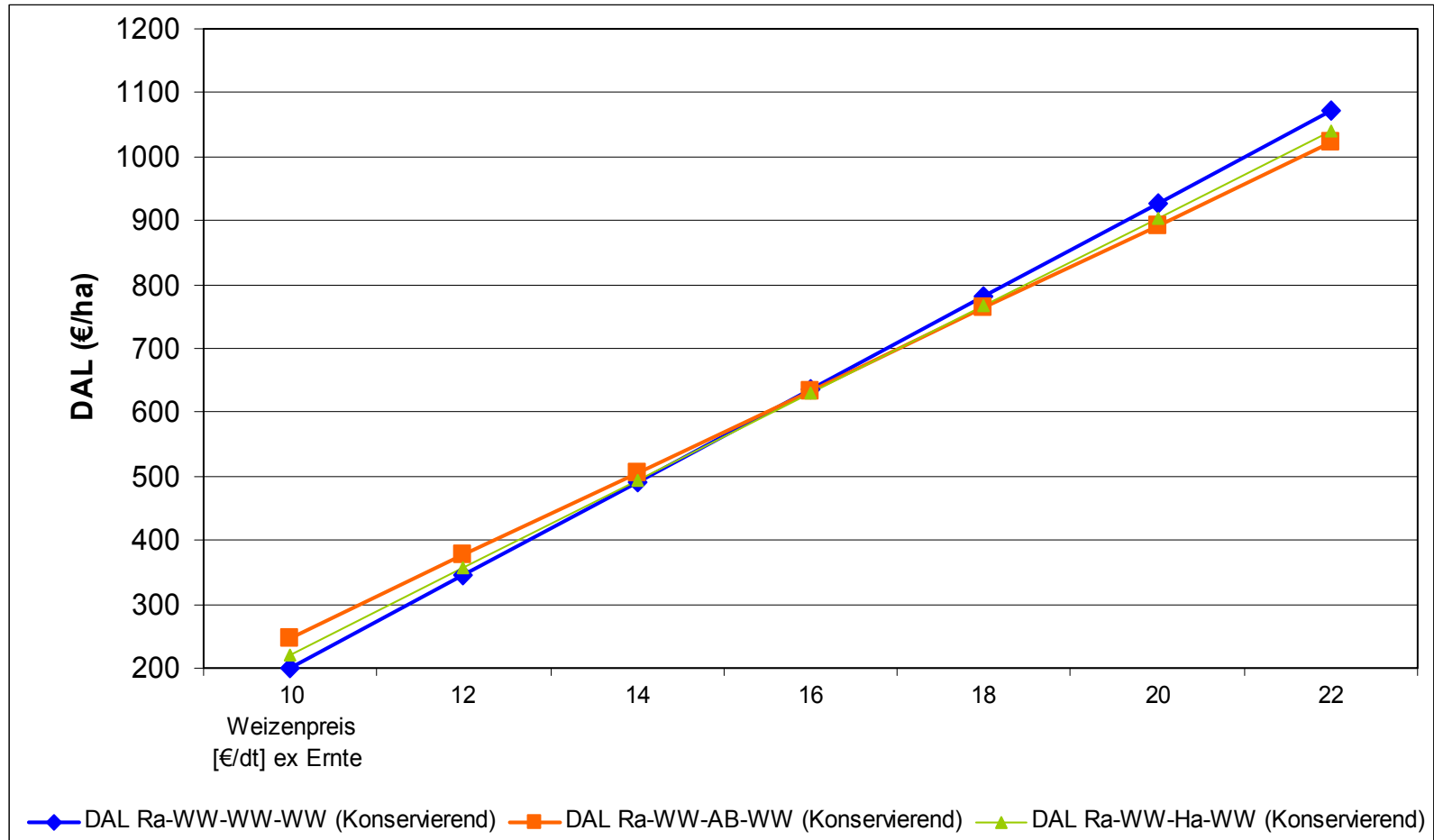
DAL verschiedener Bewirtschaftungssysteme in Soest (NRW) und Gülzow (MV) (Ertragsdaten 2003-2005, Preissituation der Ernte 2007)

Weizen 20,- €/dt, Leguminosen 21,-€/dt, Raps 30,- €/dt, Hafer 19,- €/dt)



Gleichgewichtsfunktionen bei unterschiedlichem Weizenpreisniveau auf dem Standort Soester Börde

(Erträge 2003-2005, Rapspreis 30€/dt, Ackerbohnenpreis = Weizenpreis + 1,- €/dt)



Fazit



Fazit

Die konservierende Bodenbearbeitung

- vermindert die Eingriffsintensität in das Bodengefüge
- verbessert den Erosionsschutz und die Wasserinfiltration
- verbessert den Gewässerschutz durch Verringerung von Oberflächenabfluss, Nähr- und Wirkstoffverlusten
- liefert einen Beitrag zum Hochwasserschutz

Erweiterte Fruchtfolgen

- erleichtern die Anwendung der konservierenden Bodenbearbeitung /Direktsaat
- senken die Direkt- und Arbeitserledigungskosten
- sparen Energie und Arbeitszeit
- erhöhen die Biodiversität im Kulturpflanzenspektrum
- verbessern die ökonomische Effizienz des Pflanzenbaus (bei ausgewogenem Preisgefüge der Kulturen)

A photograph of a field of young green plants, possibly rapeseed, with water droplets on their leaves. The plants are growing in dark soil with some straw mulch. In the background, there is a line of trees under a cloudy sky.

Vielen Dank