Gestaltung der Fruchtfolge

Schlüsselfunktion für Effizienz und Wirtschaftlichkeit im Pflanzenbau

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie Fachveranstaltung "Frühjahrsaussaat" am 15.01.2010 Nossen /Groitzsch







Prof. Dr. Norbert Lütke Entrup, Dipl.-Ing. Hubert Kivelitz



1. Kostenstrukturen in Testbetrieben (Agrarbericht) und in Marktfruchtbetrieben

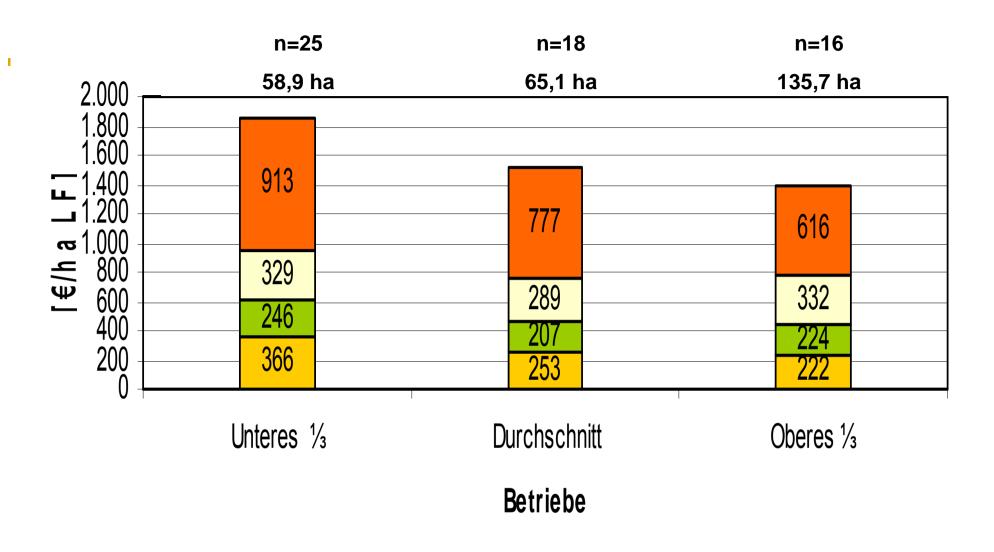
- 2. Energieeffizienz verschiedener Kulturen und Fruchtfolgen
- 3. Zusammenhang von Bodenbearbeitung und Fruchtfolgegestaltung
- 3. Ökonomische Bewertung von Bodenbewirtschaftungssystemen



4. Fazit

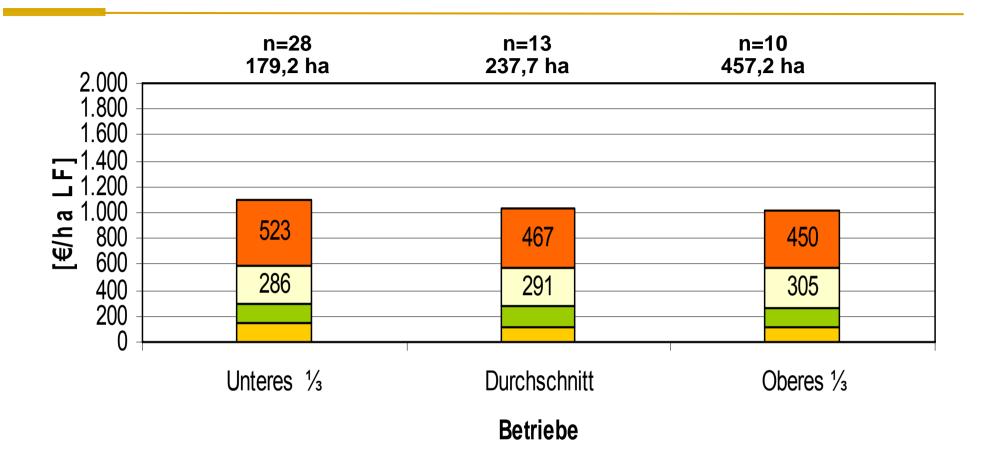






☐ Gemeinkosten ☐ Flächenkosten ☐ Direktkosten ☐ Arbeitserledigung

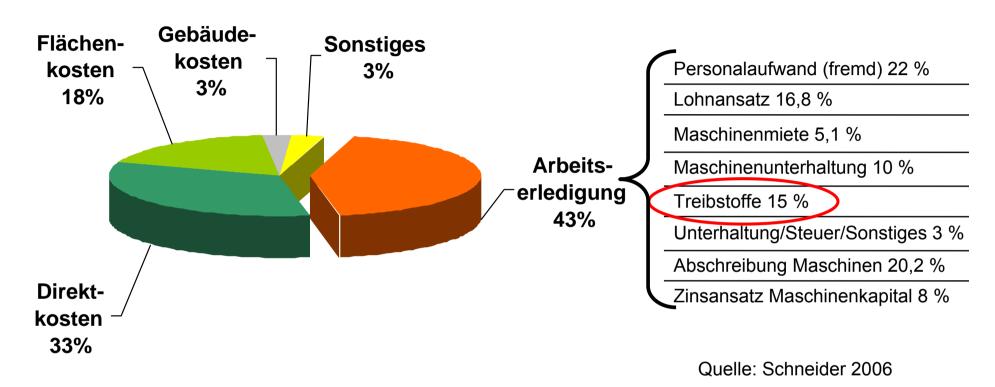
Vollkostenstruktur der Testbetriebe zum Agrarbericht 2002/03 in **Nordrhein – Westfalen**



☐ Gemeinkosten ☐ Flächenkosten ☐ Direktkosten ☐ Arbeitserledigung

Vollkostenstruktur der Testbetriebe zum Agrarbericht 2002/03 in **Mecklenburg Vorpommern**





Vollkostenverteilung im Durchschnitt von 118 Ackerbaubetrieben

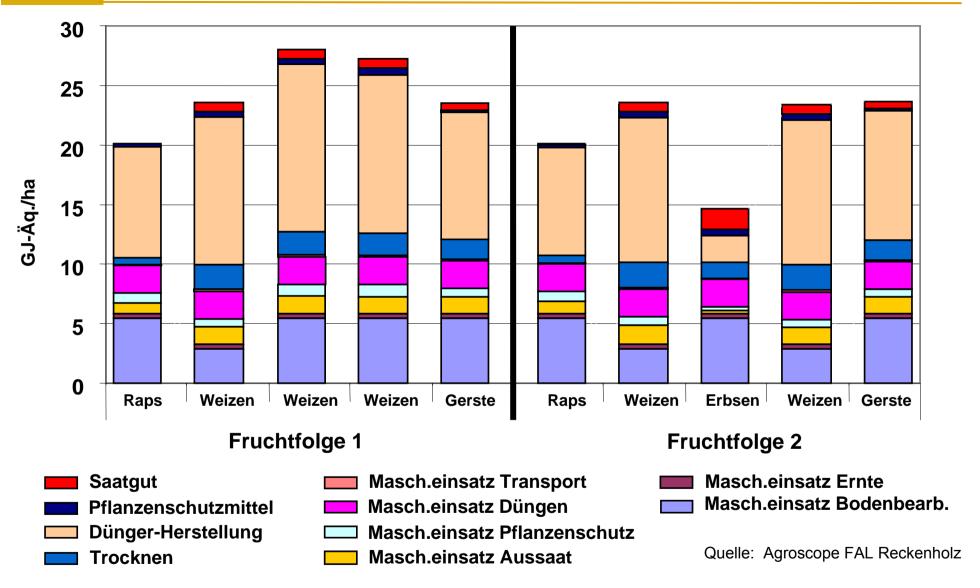


Dieselkosten bei unterschiedlichen Bodenbearbeitungsverfahren* (2009)

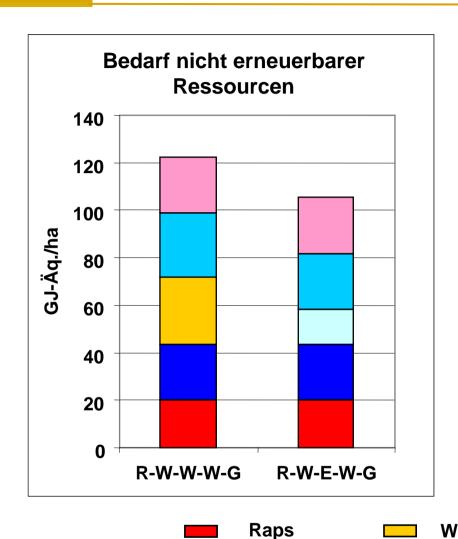
| Verfahren (alle Arbeitsgänge mit 102 kW Schlepper) | Diesel I/ha | Kosten €/ha** mit Rückvergütung | Kosten €/ha ** ohne Rückvergütung |
|--|--------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| Pflug Scheibenegge 3m Volldrehpflug 4-Schar Aussat KSE/Drillm. 3m | 8,45 23,20 13,09 | 39,60 | 49,21 (100=Relativ) |
| Mulchsaat (intensiv) Scheibenegge 3m Scheibenegge (tief) 3m Spritzung Totalherbizid Aussaat KSE/Drillm. 3m | 8,45 10,85 1,80 13,09 | 30,26 | 37,61 (76 %) |
| Mulchsaat (extensiv) Scheibenegge 3m Spritzung Totalherbizid Universaldrillmaschine 3m | 8,45 1,80 4,85 | 13,67 | 16,61 (34 %) |

^{*} Bei durchschnittlicher Hof-Feldentfernung (2 km) und 2 ha großen Schlägen

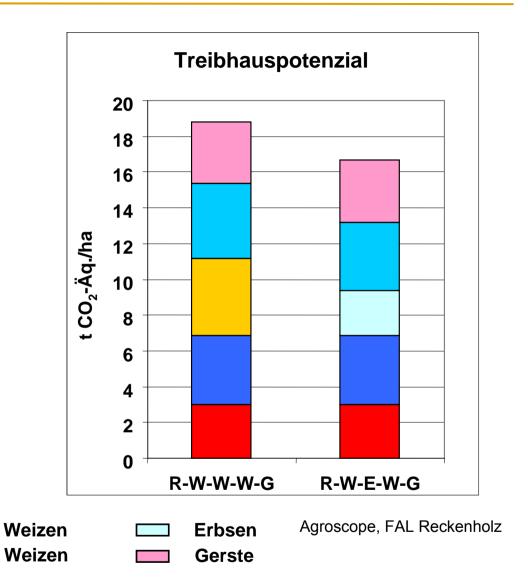
^{**} Dieselpreis 90 ct/l, Gasölbeihilfe-Rückvergütung2009: 21,48 ct/l



Energiebedarf unterschiedlicher Kulturen (GJ-Energieäqiuvalente / ha)



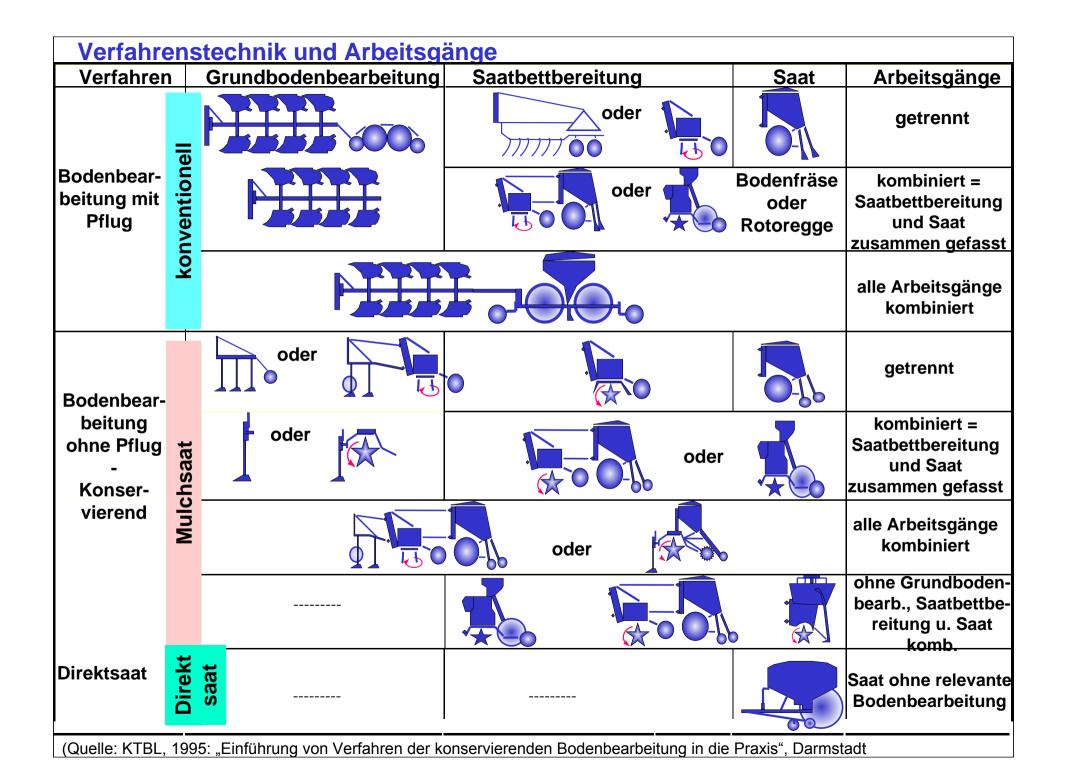
Weizen



Energiebedarf und Treibhausgasemission unterschiedlicher Fruchtfolgen

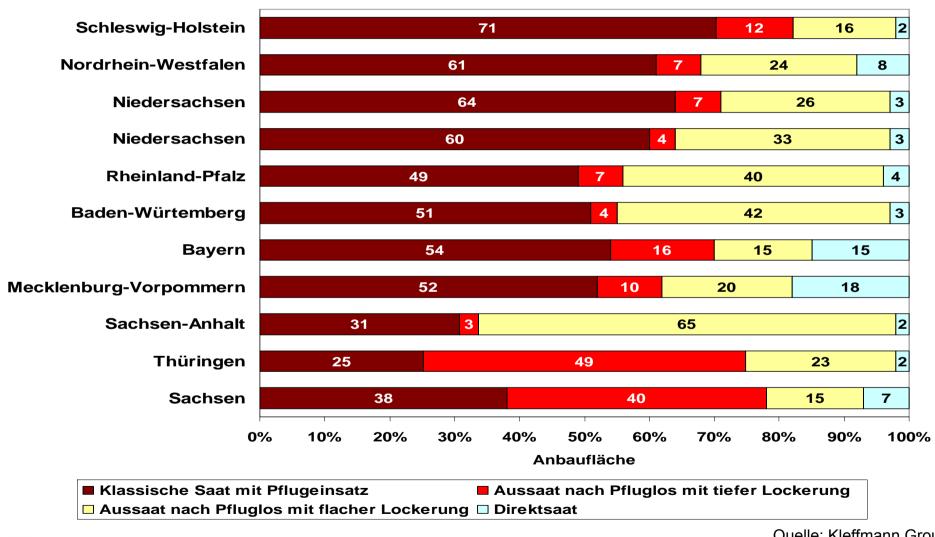






Wintergetreide / Aussaattechnik – Bundesländer, Aussaat 2006

Alle Angaben in %. Basis Anbaufläche, Aussaat 2006 = 5,5 Mio. ha



Quelle: Kleffmann Group

Notwendiger Maschinenbedarf zur Weizenaussaat bei unterschiedlichen Weizenanteilen in der Fruchtfolge und differenzierter Bodenbearbeitung

| Bodenbe- arbeitung Max. Arbeitszeit zur Weizenaussaat 1) | | | Betriebsgröße 200 ha | | | | | |
|---|-------|---|--|---|--|--|--|--|
| | | Maschinenbedarf bei ² / ₃ Weizen ²⁾ | Maschinenbedarf bei ¹ / ₂ Weizen ²⁾ | Maschinenbedarf bei ¹ / ₃ Weizen ²⁾ | | | | |
| Pflug | 192 h | 2 Schlepper 5- Scharpflug Kreiselegge Drille 3m Ausschöpfung ⁴⁾ : 82 % Maschinenneuwert: 725 €ha | 2 Schlepper 4- Scharpflug elegge Drille 2,5m 595 € ;höpfung ⁴⁾ : 76 % | 1 Schlepper 5- Scharpflug Kreiselegge Drille 3m Ausschöpfung ⁴⁾ : 93 % | | | | |
| Mulchsaat | 192 h | 2 Schlepper Scheibenegge 3m Kreiselegge Drille 3m Ausschöpfung ⁴⁾ : 70 % | 1 Schlepper Scheibenegge 3m Kreiselegge Drille 2,5m Ausschöpfung ⁴⁾: 92 % | 1 Schlepper Scheibenegge 2 m Kreiselegge Drille 2,5m Ausschöpfung ⁴⁾ : 71 % | | | | |
| Direktsaat | 192 h | 1 Schlepper Direktsaatmaschine 3m ³⁾ Ausschöpfung ⁴⁾: 53 % | 1 Schlepper Direktsaatmaschine 3m ³⁾ Ausschöpfung ⁴⁾ : 32 % | 1 Schlepper Direktsaatmaschine 112 Ausschöpfung ⁴⁾ : 21 % Maschineneuwert: 530 €ha | | | | |

¹⁾ Durchschnittliche Arbeitszeit zur Weizenaussaat im Mittel von 10 Jahren bei durchschnittlichem Klima und mittlerem Boden

Quelle: Lütke Entrup und Schneider, 2003

²⁾ 5 ha Schlaggröße

³⁾ Kleinste Arbeitsbreite, theoretisch kleinere Arbeitsbreiten möglich

⁴⁾ Gibt den Anteil der mit den vorgegebenen Schleppern und Geräten ausgenutzten Zeit an

Auswirkungen der Produktionsgestaltung auf die Kosten

| Problembereiche enger, winter- getreidebetonter Fruchtfolgen | | Auswirkungen auf: |
|---|---------|---|
| Ungrasbekämpfung, Resistenzen | | Direktkosten (Herbizide) |
| Vermehrtes Auftreten von Fruchtfolgekrankheiten wie Halmbruch, Schwarzbeinigkeit, DTR, Fusarium, höherer N-Einsatz nach Getreidevorfrucht | | Direktkosten - Fungizide - Düngung |
| Hohe Arbeitsspitzen Schlechte Arbeitszeitverteilung | | Geringere Ausnutzung von Maschinen und Arbeitskräften |
| Kurze Anbaupausen zwischen den Hauptkulturen Höherer Maschinenbesatz | | Intensive (teure) Bodenbearbeitung notwendig, um Ernterückstände einzuarbeiten und eine störungsfreie Aussaat zu sichern |

Resultat: Mulchsaat ist machbar, Direktsaat ist kaum möglich, Pflugsaat verringert die Probleme, aber hohe Direktkosten und hohe Kosten der Arbeitserledigung

Lütke Entrup und Schneider 2006

Bodenbearbeitung in engen Fruchtfolgen z.B. Raps-Weizen-Weizen-Weizen/Gerste



Strohzerkleinerung nach Hochschnitt 70% der Halme 1- 4

cm



1. Flach mischende BearbeitungStrohausgleichsdüngung 30 – 60kg/ha N



2. Tiefere
Bearbeitung
Vorgabe 1,5 cm
Bodenbearbeitung
je Tonne Stroh



Nach intensiver Bodenbearbeitung zur sicheren Bestandesetablierung









Bodenbearbeitung in aufgelockerten Fruchtfolgen z.B. Raps-Weizen-Hafer/Leguminose-Weizen/Gerste



Totalherbizid

ca. 14 Tage nach Ernte



Eine Flach mischende Bearbeitung

Nicht zwangsläufig notwendig



Aussaat

Mulchsaat oder Direktsaat



Fachhochschule Südwestfalen





Verfahrensvergleich zur Bestellung von Wintergerste nach unterschiedlichen Vorfrüchten (nach Blattfrucht konservierend, nach Halmfrucht Pflug)

| Parameter | Vorfrucht: Blattfrucht (Ackerbohnen/Erbsen) | Vorfrucht: Halmfrucht (Weizen) | Mehrkosten €/ha | | | |
|---|---|--|--------------------|--|--|--|
| Bodenbearbeitung (variable Maschinenkosten) | Flache BodenbearbeitungGlyphosateinsatzSaat | Lockern/Mischen (8-10 cm) Pflügen Saatbeet (auf Tonböden) Saatbett/Saat | 25-45 | | | |
| Arbeitszeitbedarf | 2,6 Akh/ha | 4,0 Akh/ha | 21 | | | |
| Verunkrautung | Geringer bis mittlerer Besatz | Normaler bis hoher Besatz (Schwerpunkt Gräser) | 0-30 | | | |
| N-Düngung | 140 kg/ha | 180 kg/ha | 30 | | | |
| Ertragsdifferenzen | | 9 dt/ha geringere Erträge gegenüber Ackerbohnen | 180* | | | |
| Summe der Mehrk | Summe der Mehrkosten bei Wintergerste nach Weizen 256-30 | | | | | |

^{*}angenommener Weizenpreis 20 €/dt

Quelle: Eigene Berechnungen, 2008 Betriebsmittelkosten 2008



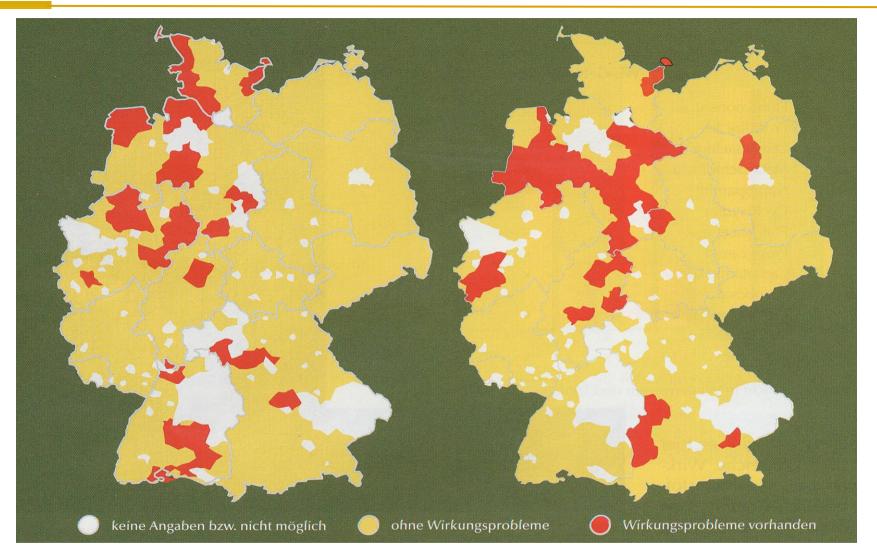
Verfahrensvergleich zur Bestellung von Weizen nach unterschiedlichen Vorfrüchten (nach Blattfrucht konservierend, nach Halmfrucht Pflugfurche)

| Parameter | Vorfrucht: Blattfrucht (Raps/Leguminosen) | Vorfrucht: Halmfrucht (Weizen) | Mehrkosten €/ha | |
|--|---|---|--------------------|--|
| Bodenbearbeitung | ggf. Walze/Striegel | • Lockern/Mischen (8 – 10 cm) | | |
| (variable | Roundup | Pflügen | 25 – 45 | |
| Maschinenkosten) | Grubber/Saat | Einebnen/Saat | | |
| Sortenwahl | Keine Einschränkung | Stoppelweizeneignung | 30* | |
| 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 | 160-180 kgN/ha | 200-220 kgN/ha | 30-40 | |
| Fungizideinsatz | 2-(3) Behandlungen | 2-3 Behandlungen Fusariumabsicherung ? | 20-30* | |
| Summe der Mehrkosten bei Stoppelweizen | | | | |

^{*}nicht zwangsläufig

Betriebsmittelkosten 2008

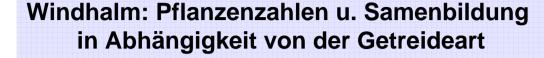
Quelle: Eigene Berechnungen, 2008



Gebiete mit Ackerfuchsschwanzresistenz (links) bzw. Windhalmresistenz (rechts) gegen Herbizide in Deutschland (rote Flächen), NIEMANN 2003

Flächen mit Wirkungsproblemen von Gräserherbiziden – Samenvermehrung in



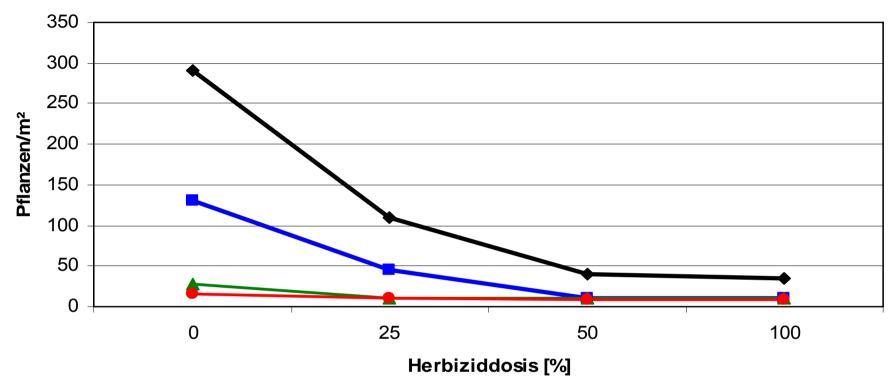


| Kulturart | Windhalm Pflanzen/m² | reife Samen/m² |
|-------------------|-------------------------|-------------------|
| Winter- gerste | 12,0 | 12.969 |
| Winter- weizen | 33,3 | 47.760 |



Kaiser 1989

Zusammenhang von Bodenbearbeitung und Fruchtfolgegestaltung



- → Wintergetreidebetonte Marktfruchtfolge (Mulchsaat) 75 % Getreide, 12,5% Winterraps, 12,5% Stillleg.
- ——Wintergetreidebetonte Marktfruchtfolge (Pflug), 75% Getreide, 12,5% Winterraps, 12,5% Stillleg.
- Aufgelockerte Futterbaufruchtfolge (Pflug), 50% Getreide, 50% Blattfrüchte*

Einfluss der Bodenbearbeitung und Fruchtfolge auf das Auftreten von Windhalm (Apera spica-venti) bei unterschiedlicher Herbiziddosis (Quelle: PALLUT, 2003)



^{*}Je 12,5% Kleegras, Erbsen, (Mais, Winterraps, Kartoffeln) Jährlicher Wechsel von Blatt- und Halmfrucht

Erträge (dt/ha) von Weizen nach unterschiedlichen Vorfrüchten im Mittel unterschiedlicher Bodenbearbeitungsvarianten (2003-2005)

| Standort | Gülzow | | Braunschweig | | Freising | | Soest | | |
|--|--------|--------------------------|--------------|------------------------|----------|--------------------------|--------|------------------------|--|
| Vorfrucht | Blatt* | WW | Blatt* | WW | Blatt* | WW | Blatt* | WW | |
| Mittel | 94,0 | 68,3 | 89,0 | 82,4 | 80,9 | 60,2 | 99,9 | 96,9 | |
| Ertragsvorteil von Blattfrucht- weizen (dt/ha und relativ) | 1 | + 25,7 dt/ha + 27,3 % | | + 6,6 dt/ha + 7,4 % | | + 20,7 dt/ha + 25,6 % | | + 3,0 dt/ha + 3,0 % | |

^{*} Raps, Körnerleguminosen oder Körnermais

Quelle: Lütke Entrup und Schneider 2006

Zusammenhang von Bodenbearbeitung und Fruchtfolgegestaltung

Vorfruchtwert von Raps und Ackerbohnen im Vergleich zu Weizen, in Abhängigkeit vom Bewirtschaftungssystem, gemessen am Durchschnittertrag des 1. und 2. Stoppelweizens im Referenzsystem Pflug, 2003-2005 sowie für 2008 bei aktualisierten Annahmewerten, <u>Standort Soest</u>

| | Mehrertrag | | | Kos | jen | Vorfrucht- | | | | |
|--|-------------------------|----------------------|----------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------|----------|------|
| Bewirtschaf- tungssystem/ | tungssystem/ | | ha | Düngung ∉ ha | | PSM € ha | | Arbeitser- | wort €ha | |
| Anbaufolge | dt/ha | 2005 | 2008 | 200 5 | 2008 | 2005 | 2008 | ledigung ∉ ha | 2005 | 2008 |
| Ra- <u>WW</u> -WW-WW (Pflug) | 0,9 | 9 | 18 | 16 | 28 | 35 | 38 | - | 60 | 84 |
| Ra- <u>WW</u> -WW-WW (Konservierend) | 0,5 | 5 | 10 | 16 | 28 | - 4 | -4,20 | 81 | 98 | 115 |
| Ra- <u>WW</u> -AB-WW (Konservierend) | 1,8 | 17 | 36 | 16 | 28 | - 4 | -4,20 | 100 | 129 | 160 |
| <i>Ra-WW-AB-WW</i> (Konservierend) | - 0,5 | -5 | -10 | 16 | 28 | - 4 | -4,20 | 121 | 128 | 135 |
| Ha- <u>WW</u> -WW-WR (Konservierend) Weizenpreise: 2005: 9 | 2,1 94 €/dt;∶ | 20 2008: 2 | 40 0 €/dt, | - 12 Preise | - 21 für N: 20 | - 4 05: 0,46 | -4,20 €/kg; 200 | 52 8: 0,80 €/kg, | 56 | 67 |

PSM: 2008: + 5% höher gegenüber 2005

Fachhochschule Südwestfalen

Zusammenhang von Bodenbearbeitung und Fruchtfolgegestaltung

Vorfruchtwert von Raps und Lupinen im Vergleich zu Weizen, in Abhängigkeit vom Bewirtschaftungssystem, gemessen am Durchschnittertrag des 1. und 2. Stoppelweizens im Referenzsystem Pflug, 2003-2005 sowie für 2008 bei aktualisierten Annahmewerten, <u>Standort Gülzow</u>

| Bewirtschaf- | Mehrertrag | | ag | Kosteneinsparungen | | | | | | ucht- |
|---|------------|------|------|--------------------|------------|------|---------------|------------------------|------|-------|
| tungssystem/ Anbaufolge | dt/ha | € | ha | ` | gung ha | PSM | l ∉ ha | Arbeitser- ledigung | | |
| J. | | 2005 | 2008 | 2005 | 2008 | 2005 | 2008 | ∉ ha | 2005 | 2008 |
| Ra- <u>WW</u> -WW-WW (Pflug) | 17,5 | 174 | 350 | 3 | 5 | 28 | 29 | 2 | 207 | 386 |
| <i>Ra</i> - <u>WW</u> -WW-WW (Konservierend) | 28,2 | 281 | 564 | 3 | 5 | 23 | 24 | 71 | 378 | 664 |
| Ra- <u>WW</u> -Lup-WW (Konservierend) | 24,5 | 245 | 490 | 3 | 5 | 23 | 24 | 70 | 341 | 589 |
| Ra-WW-Lup-WW (Konservierend) | 25,2 | 251 | 502 | 3 | 5 | 23 | 24 | 70 | 347 | 601 |
| <i>Ha</i> - <u>WW</u> -WW-WR (Konservierend) | 21,5 | 214 | 430 | 3 | 5 | 23 | 24 | 50 | 290 | 509 |

Weizenpreise: 2005: 9,94 €/dt; 2008: 20 €/dt, Preise für N: 2005: 0,46 €/kg; 2008: 0,80 €/kg,

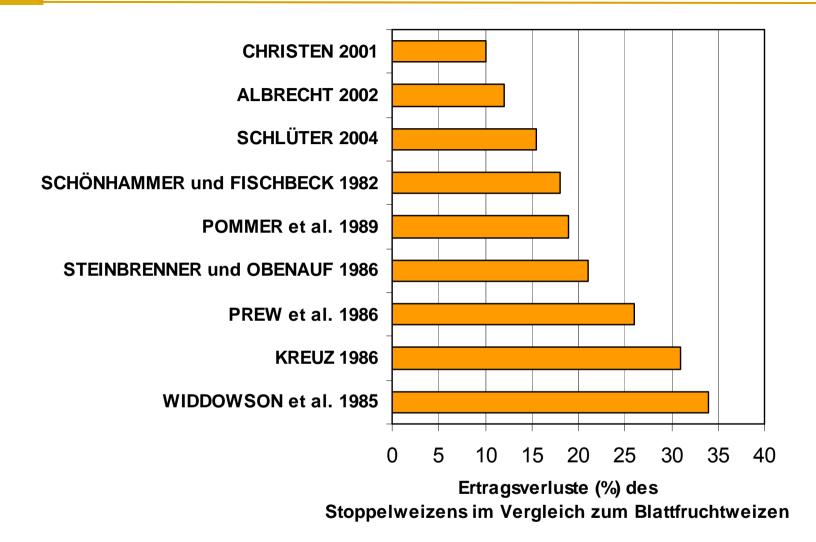
PSM: 2008: + 5% höher gegenüber 2005

Fachhochschule Südwestfalen

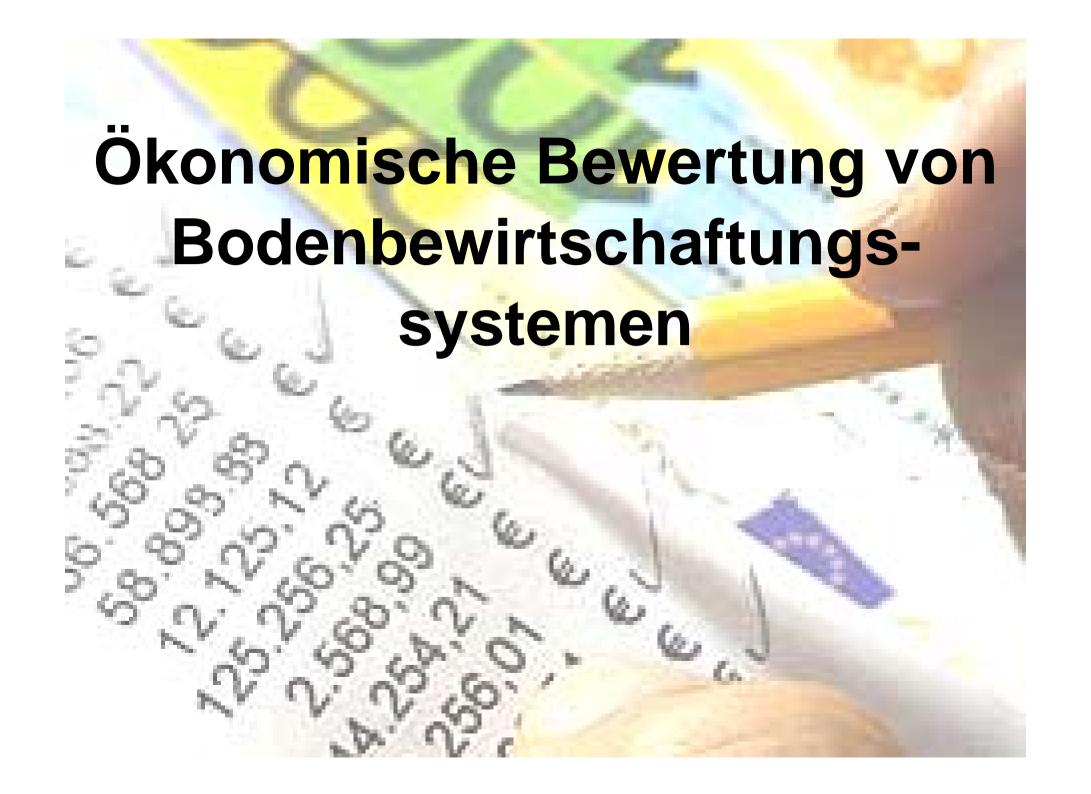
Erträge verschiedener Kulturen bei unterschiedlicher Bodenbearbeitung in den Fruchtfolgen: FF.1: ZR-WW-WW-WW, FF.2: ZR-WW-AB-WW, Standort Soester Börde, 70-75 BP, 2000-2006 (n=7)

| Kultur | Vorfrucht | Ertrag dt/ha | | | | |
|------------------|-------------------------|--------------|-----------|----------|--|--|
| Kuitui | VOITIUCITE | Direktsaat | Mulchsaat | Pflug | | |
| Weizen | Ackerbohnen (n=4) | 97 | 97 | 96 | | |
| Weizen | Zuckerrüben (n=7) | 98 | 97 | 97 | | |
| 1. Stoppelweizen | Weizen (n=4) | 77 | 85 | 85 | | |
| 2. Stoppelweizen | Stoppelweizen | 67 | 82 | 82 | | |
| 2. Otoppoiwoizen | (n=3) | 0, | 02 | <u> </u> | | |
| Ackerbohnen | Weizen (n=4) | 60 | 55 | 51 | | |
| Zuckerrüben | Weizen _(n=7) | 658 | 722 | 710 | | |

Daten Versuchsgut Merklingsen, Stemann und Lütke Entrup



Relative Ertragseinbußen von Winterweizen nach ungünstigen Vorfrüchten nach Literaturangaben



Deckungsbeitragsrechnung – ein ausreichendes Planungsinstrument?

Die Deckungsbeitragsrechnung ist ein Verfahren zur betrieblichen Erfolgsplanung und Erfolgskontrolle. Den Erlösen werden die variablen Kosten gegenüber gestellt

Vorteil:

- einfach zu kalkulieren
- ausreichend für kurzfristige Planungsrechnungen und Anbauentscheidungen (z.B. in Abhängigkeit von voraussichtlichen kurzfristigen Markerlösen
- > sicher in der Aussage
- direkte Vergleichbarkeit zwischen verschiedenen Kulturen unter Berücksichtigung der variablen Produktionskosten
- einfaches Instrument für Betriebe, die bei gegebener und künftig unveränderter Mechanisierung Anbauentscheidungen treffen wollen

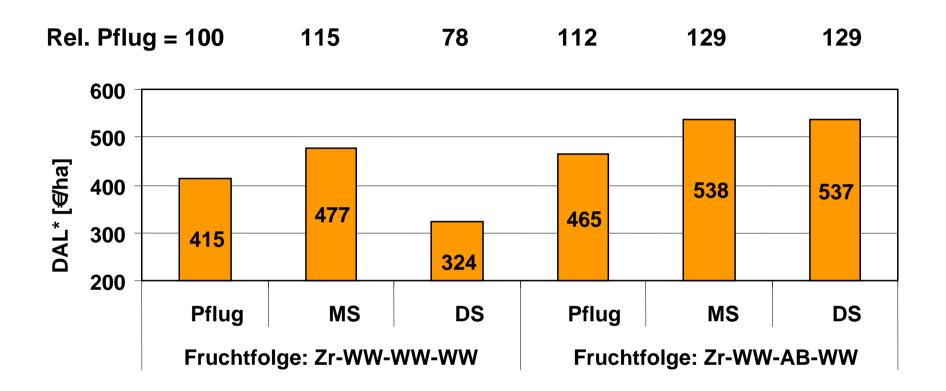
Schwächen:

- keine Aussagen zur Festkostenbelastung der Produktion
- wichtige Kennziffern der kultur- und fruchtfolgeabhängigen Produktionskosten bleiben unberücksichtigt
- keine Stückkostenbetrachtung möglich
- als Instrument nicht ausreichend für langfristige betriebliche Anbauplanungen- und entscheidungen
- keine Entscheidungshilfe bei der fruchtfolgeabhängigen Planung der Mechanisierung
- Bodenbewirtschaftungssysteme können über Deckungsbeitragsrechnung langfristig nicht vergleichend bewertet werden

Berechnungsbasis zur Bewertung von Bewirtschaftungssystemen

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

Quelle: Lütke Entrup und Schneider, 2003



DAL in einem 150 ha großen Modellbetrieb bei unterschiedlicher Bodenbearbeitung und verschiedenen Fruchtfolgen (ohne Flächenprämienansatz), Standort Soester Börde, Versuchsgut Merklingsen, 2003-2005

> Daten Versuchsgut Merklingsen Stemann und Lütke Entrup

Versuchsstandorte und Fruchtfolgen



• FH Südwestfalen, Fachbereich Agrarwirtschaft Soest

FF 1a Ra-WW-WW (Pflug)

FF 1b Ra-WW-WW (Konservierend)

FF 2 Ra-WW-WW-KE (Konservierend/Direktsaat)

FF 3 Ra-WW-AB-WW (Konservierend/Direktsaat)

FF 4 Ha-WW-WW (Konservierend/Direktsaat)

Landesforschungsanstalt Mecklenburg Vorpommern,
 Gülzow

FF 1a Ra-WW-WW (Pflug)

FF 1b Ra-WW-WW (Konservierend)

FF 2 Ra-WW-WW-BI.-Lup. (Konservierend)

FF 3 Ra-WW-BI.-Lup.-WW (Konservierend)

FF 4 Ha-WW-WeW-WR (Konservierend)

Versuchsstandorte und Fruchtfolgen



FAL Braunschweig, Institut für Betriebstechnik
 BBA Braunschweig, Institut für Pflanzenschutz

FF 1a Ra-WW-WW (Pflug)

FF 1b Ra-WW-WW (Konservierend)

FF 2a Ra-WW-KE-WW (Konservierend)

FF 2b Ra-WW-KE-WW (Direktsaat)

TU München

FF 1a Ra-WW-WW (Pflug)

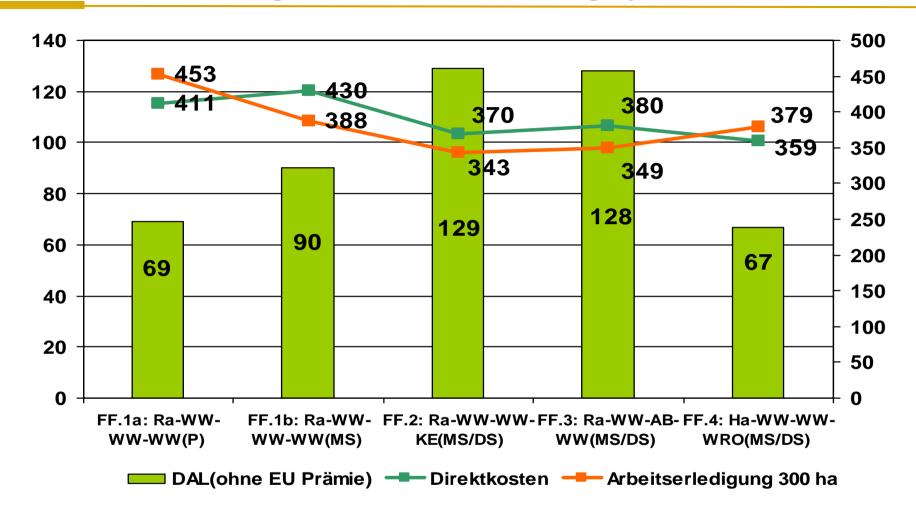
FF 1b Ra-WW-WW (Konservierend)

FF 2a Ra-WW-KE-WW (Pflug)

FF 2b Ra-WW-KE-WW (Konservierend)

FF 3a Ra-WW-KM-WW (Pflug)

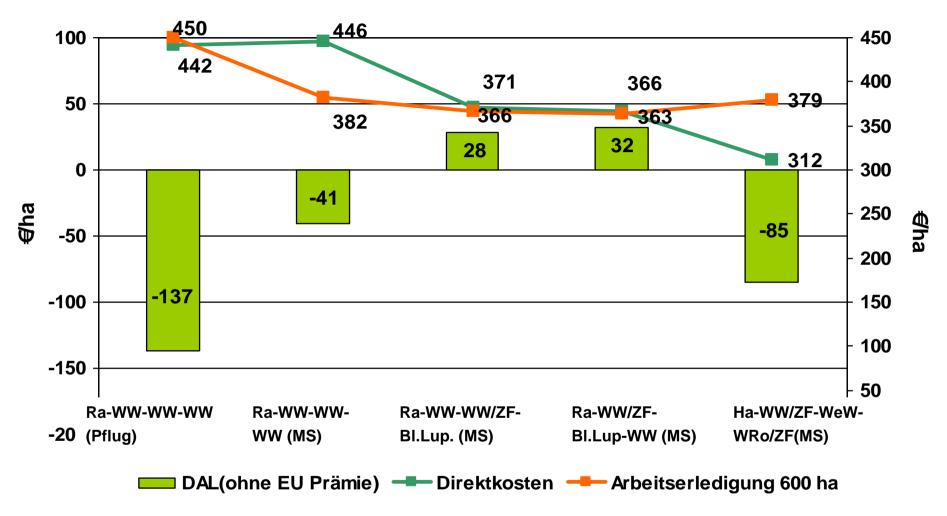
FF 3b Ra-WW-KM-WW (Konservierend)



DAL, Direktkosten und Kosten der Arbeitserledigung verschiedener Bewirtschaftungssysteme im Vergleich für einen 300 ha Modellbetrieb (Standort Soester Börde, Versuchsgut Merklingsen, 2003-2005)

Notwendige Mechanisierung in verschiedenen Fruchtfolgesystemen für einen 300 ha Betrieb in der Soester Börde (Schlaggröße 5 ha, geringe Hof-Feldentfernung)

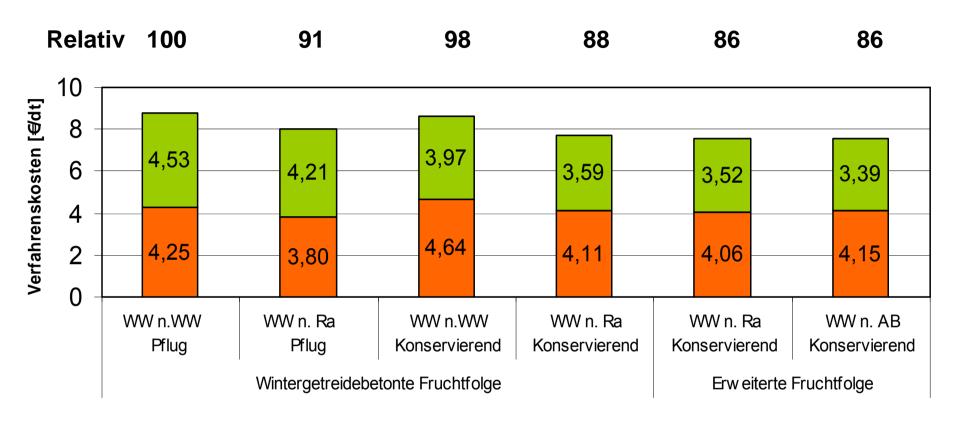
| Enge Fruchtfolge: Ra-WW-WW-WW Intensive Mulchsaat | Erweiterte Fruchtfolge: Ra-WW- Leguminose/Ha-WW/WG Flache Mulchsaat/Direktsaat |
|--|--|
| Schlepper 83 kW | Schlepper 83 kW |
| Schlepper 102 kW | Schlepper 67 kW |
| Strohhäcksler 4 m | Strohhäcksler 3 m |
| Federzinkenegge 6 m | Kurzscheibenegge 3 m |
| Kurzscheibenegge 4 m | Universaldrillmaschine 3 m |
| Universaldrillmaschine 4 m | Walze 3 m |
| Walze 4 m | |
| Verfahrenskosten für einen 300 ha Betrieb | Verfahrenskosten für einen 300 ha Betrieb |
| Maschinenneuwert 656 €ha | Maschinenneuwert 481 €ha |
| Arbeitszeitbedarf 3,6 Akh/ha | Arbeitszeitbedarf 3,1 Akh/ha |
| Arbeitserledigungskosten 388 €ha | Arbeitserledigungskosten 349 €ha |



DAL, Direktkosten und Kosten der Arbeitserledigung verschiedener Bewirtschaftungssysteme für einen 600 ha Modellbetrieb (Standort Gülzow, 2003-2005)

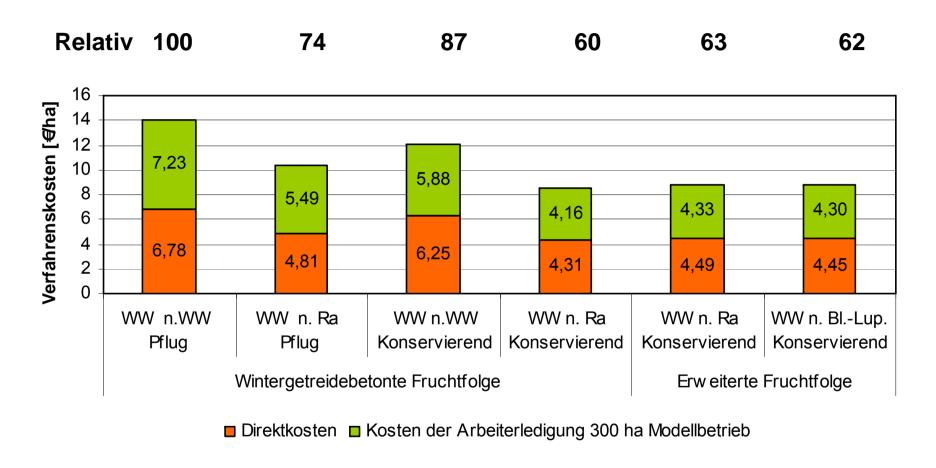
Notwendige Mechanisierung in verschiedenen Fruchtfolgesystemen für einen 600 ha Betrieb Standort Gülzow (Schlaggröße 20 ha, geringe Hof-Feldentfernung)

| Enge Fruchtfolge: Ra-WW-WW-WW Intensive Mulchsaat | Erweiterte Fruchtfolge: Ra-WW- Leguminose-WW Flache Mulchsaat/Direktsaat |
|--|--|
| Schlepper 120 KW | Schlepper 120 KW |
| Schlepper 138 KW | Schlepper 138 KW |
| Schlepper 215 kW | Schlepper 215 kW |
| Grubber 4,5 m | Grubber 4,5 m |
| Grubber 7,0 m | Grubber 7,0 m |
| Universaldrillmaschine 6 m | Universaldrillmaschine 6 m |
| Verfahrenskosten für einen 600 ha Betrieb | Verfahrenskosten für einen 600 ha Betrieb |
| Maschinenneuwert 660 €ha | Maschinenneuwert 660 €ha |
| Arbeitszeitbedarf 2,5 Akh/ha | Arbeitszeitbedarf 2,1 Akh/ha |
| Arbeitserledigungskosten 382 €ha | Arbeitserledigungskosten 366 €ha |



■ Direktkosten ■ Kosten der Arbeiterledigung 300 ha Modellbetrieb

Verfahrenskosten (€dt) von Weizen in unterschiedlichen Bewirtschaftungssystemen, Stückkostenbasis - Ergebnisse 300 ha Modellbetrieb (Standort Soester Börde, Versuchsgut Merklingsen, 2003-2005)



Verfahrenskosten (€dt) von Weizen in unterschiedlichen Bewirtschaftungssystemen, Stückkostenbasis - Ergebnisse 300 ha Modellbetrieb (Standort Mecklenburg-Vorpommern, Gülzow, 2003-2005)

Arbeitskraftstunden (Akh/ha), Maschinenneuwerte (€ha) und Dieselverbrauch (I/ha) verschiedener Systeme der Bodenbewirtschaftung, Mittel von 4 Standorten 2003-2005, (Soest, Braunschweig, Freising und Gülzow)

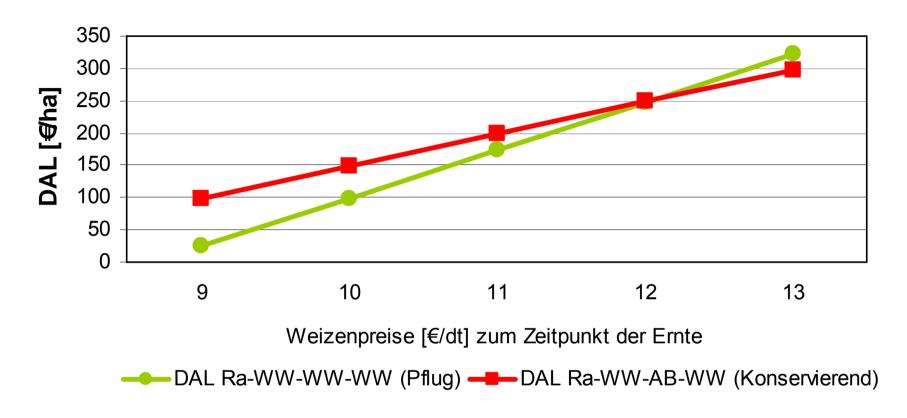
| Kennzahl | Ra-WW-WW-WW Pflug | Ra-WW-WW-WW Konservierend | Ra-WW- Leguminose-WW Konservierend | |
|------------------------|----------------------|------------------------------|--|--|
| Akh/ha | 3,9 (100 %) | 3,4 (87 %) | 2,9 (74 %) | |
| MaschNeuwert €ha* | 866 (100 %) | 653 (75%) | 551 (64 %) | |
| Dieselverbrauch I/ha | 89 (100%) 60 (67%) | | 50 (56%) | |
| * Maschinenneuwert für | Rodenhearheitungs | · /Aussaattechnik u | nd Schlenner £/ha | |

Maschinenneuwert für Bodenbearbeitungs-/Aussaattechnik und Schlepper €/ha

Quelle: Lütke Entrup und Schneider 2006

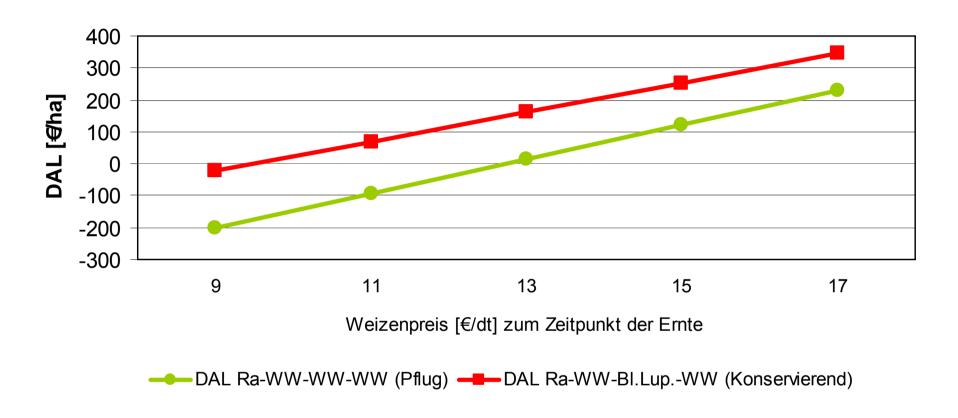
Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung (DAL €ha) verschiedener Systeme der Bodenbewirtschaftung (4 Standorte, 300 ha Modellbetrieb)

| | | Bewirtschaftungssystem | | | | | | |
|----------|-------------|-------------------------|---------------------------|-----------------------------|--|--|--|--|
| Standort | ∉ ha | Ra-WW-WW-WW Pflugsystem | Ra-WW-WW-WW konservierend | Ra-WW-LegumWW konservierend | | | | |
| Soest | DAL | 69 | 90 | 128 | | | | |
| | Differenz | - | + 21 | + 59 | | | | |
| Freising | DAL | - 73 | - 186 | 3 | | | | |
| | Differenz | - | - 113 | + 76 | | | | |
| Braun- | DAL | 3 - | 24 | 71 | | | | |
| schweig | Differenz | | + 21 | + 68 | | | | |
| Gülzow | DAL | - 160 | - 66 | 3 | | | | |
| | Differenz | - | + 94 | + 163 | | | | |

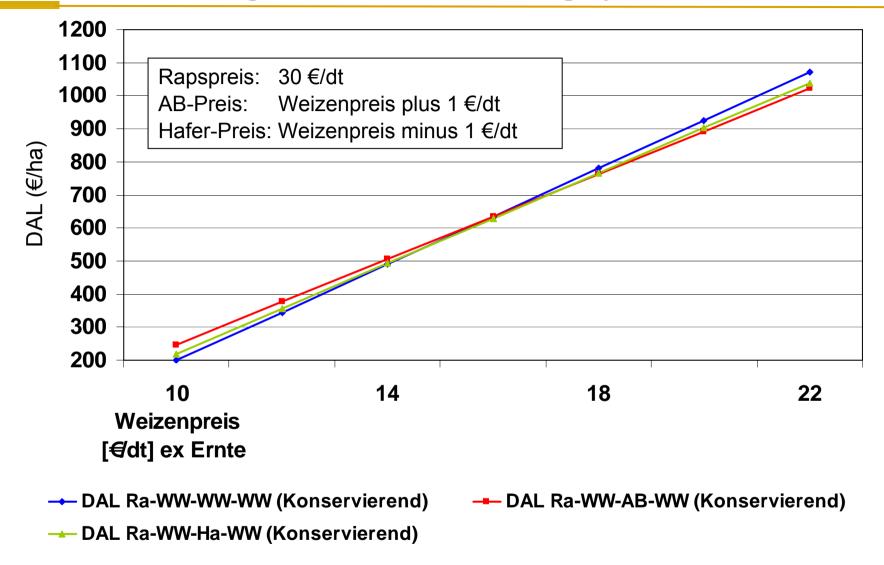


Rapspreis (19,85 €dt) und Ackerbohnenpreis (10,35 €dt) konstant

DAL in Abhängigkeit des erzielbaren Weizenpreises pro dt in unterschiedlichen Bewirtschaftungssystemen (Standort Soester Börde, Versuchsgut Merklingsen, 2003-2005)

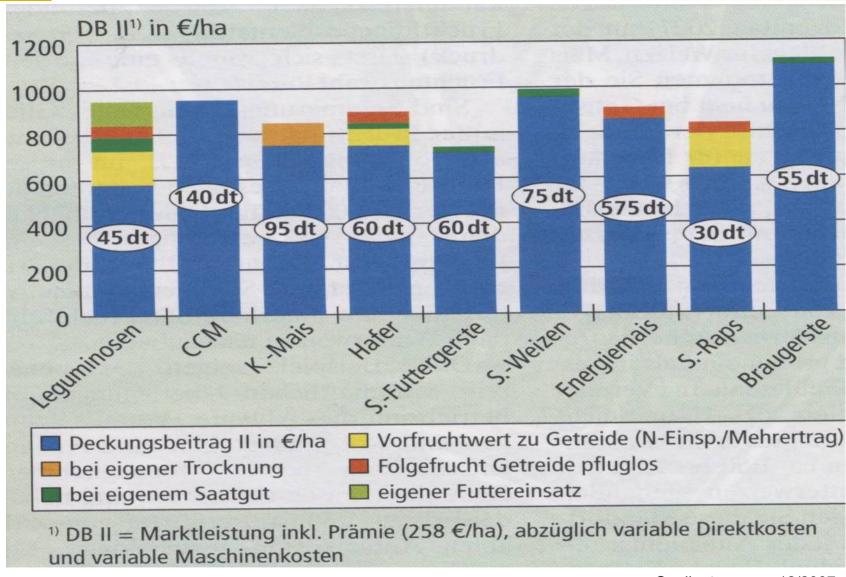


DAL in Abhängigkeit des erzielbaren Weizenpreises pro dt in unterschiedlichen Bewirtschaftungssystemen (Standort Mecklenburg-Vorpommern, Gülzow, 2003-2005)



DAL in Abhängigkeit des erzielbaren Weizenpreises pro dt in unterschiedlichen Bewirtschaftungssystemen (Standort Nordrhein-Westfalen, Soest, 2003-2005)

Ökonomische Bewertung von Bodenbewirtschaftungssystemen



Deckungsbeiträge von Sommerungen im Vergleich

Quelle: top agrar 12/2007

Mindest notwendiger Leguminosenertrag in erweiterten, pfluglos bestellten Fruchtfolgen im Vergleich zum Referenzsystem wintergetreidebetonte Fruchtfolge Pflug bei durchschnittlichen und 20 Prozent höheren Weizenpreisen, 2003-2005

| Standort | Leguminosen -art | Ist- Ertrag (dt/ha) | Mindest notwendiger Ertrag (dt/ha) | Mindest notwendiger Ertrag bei 20 % höheren Weizenpreisen |
|--------------|---------------------|---------------------------|--|--|
| Soest | Ackerbohnen | 59,6 | 36,02 | 54,22 |
| Freising | Körnererbsen | 46,3 | 22,19 | 36,03 |
| Braunschweig | Körnererbsen | 41,5 | 15,96 | 29,33 |
| Gülzow | Bl. Lupine | 29,5 | 0* | 0* |

^{*} Ernte nicht zwingend erforderlich, da auch bei Ertragsverzicht die Vorfruchtwirkungen das Anbausystem stabilisieren

Beispiel aus einem Leitbetrieb

Leitbetrieb Standort Darfeld (Kreis Coesfeld)

Betriebsstruktur: Marktfruchtbetrieb, 600 ha AF

Standort: Nordwestliches Kernmünsterland (Baumberge)

Klima: 1.000 mm Niederschlag,

9°C Durchschnittstemperatur

Bodenverhältnisse: überwiegend kalkhaltige Braunerden und

Pseudogley-Braunerden aus Geschiebemergel.

Bodenart toniger Lehm, sandiger-toniger Lehm, hohe

Tongehalte (> 40%).

Bodeneigenschaften: geringe Wasserdurchlässigkeit durch Kalkmergel im

Untergrund, hohe Lagerungsdichte, schwach

alkalische Reaktion.

Bodenbearbeitung wg. hohen Tongehalt u.

Staunässe erschwert. Durch hohe Niederschlagsmengen kleines Zeitfenster für Bodenbearbeitung.

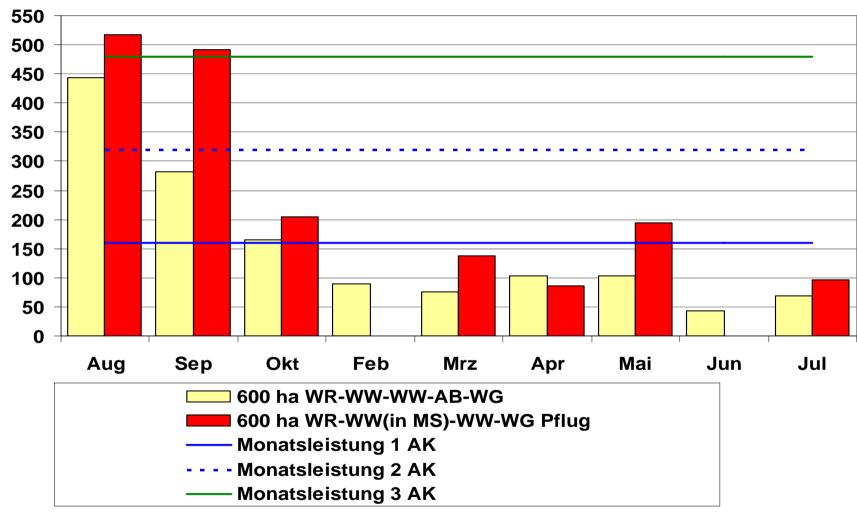
Vergleichsbasis zwischen Versuchsfruchtfolge (Leitbetrieb) und betriebsüblicher Fruchtfolge (Vergleichsbetrieb, Standort Darfeld)

| Parameter | Leitbetrieb | Vergleichsbetrieb |
|-------------------------------|---|---|
| Fruchtfolge | Ra-WW-WW-AB-WG | Ra-WW-WW-WG |
| Erträge | 5-jähriges Mittel der Versuchsfruchtfolge | 5-jähriges Mittel der Versuchs- fruchtfolge, bei WG 10% geringere Erträge als Leitbetrieb, da nach WW |
| Bodenbewirtschaf- tung | zu allen Kulturen Mulchsaat mit Bodenbearbeitung | Pflügen zu StWW, Ra und WG Mulchsaat zu WW nach Raps |
| Schlepper | 120 kW 175 kW 176 kW | 102 kW 176 kW 200 kW |
| Bodenbearbeitungs- technik | Exaktgrubber, 6 m AB ab 2004 Tiefengrubber, 3 m AB Kurzscheibenegge, 5 m AB | Exaktgrubber, 7 m AB 2 Kreiseleggen, 6 m AB Volldrehpflug, 3,5 m AB, Packer |
| Sätechnik | Kreiselegge-Drillmaschine, 6 m AB | Kreiselegge-Drillmaschine, 6 m AB |
| Ernte | Lohnunternehmer | Lohnunternehmer |
| Festkosten € ha | 114 | 132 |

Vergleich der Direkt- und Arbeitserledigungskosten sowie der DAL zwischen der Versuchsfruchtfolge (Leitbetrieb) und der betriebsüblichen Fruchtfolge (Vergleichsbetrieb) (Standort Darfeld 600 ha)

| Parameter | Leitbetrieb 2002-2006 Ra-WW-WW-AB-WG | Vergleichsbetrieb Ra-WW-WW-WG | Differenz Leitbetrieb zu Vergleichsbetrieb | | | | | |
|-------------------|--|----------------------------------|--|--|--|--|--|--|
| Leistung | | | | | | | | |
| Erlös € ha | 833 | 852 | -19 | | | | | |
| | Direktkosten | | | | | | | |
| Gesamt €ha | 422 | 460 | -38 | | | | | |
| | Arbeitserledi | gungskosten | | | | | | |
| Gesamt €ha | 365 | 409 | -44 | | | | | |
| DAL | | | | | | | | |
| Gesamt €ha | 45 | -18 | +63 | | | | | |

Fachhochschule Südwestfalen



Arbeitszeitverteilung verschiedener Bodenbewirtschaftungssysteme am Beispiel des Leitbetriebes (Mulchsaat, 600 ha) und eines Vergleichsbetriebes (konventionell, 600 ha), Standort Darfeld

Die **Ackerbohnen** erzielen mit Abstand die geringsten Markterlöse. Die Wintergerste profitiert aber von den **Vorfruchteffekten** mit etwa 10% höheren Erträgen gegenüber einer Weizenvorfrucht.

Aufgrund der niedrigen Direkt- und Arbeitserledigungskosten sind die **Ackerbohnen** bezogen auf die DAL auch ohne Anrechnung des Vorfruchtwertes dem **Stoppelweizen ebenbürtig. Ein hohes Ertragsniveau ist Voraussetzung.**

Aufgrund der Betriebsgröße (Fremd-AK) und der Standortverhältnisse ist der Leitbetrieb prädestiniert für Mulchsaatverfahren. Durch die konservierende Bodenbearbeitung und die Auflockerung der Fruchtfolge werden Arbeitsspitzen in den Monaten August-Oktober deutlich entzerrt.

Bis zum Erreichen der Auslastungsgrenze könnten bei gegebener Mechanisierung und Fruchtfolgesystem 100-150 ha mehr Fläche bewirtschaftet werden.

Leitbetrieb Standort Kalkar (Kreis Kleve)

Betriebsstruktur: Futterbaubetrieb mit 200 ha AF

Standort: Kalkar, Niederrheinisches Tiefland

Klima: 800 mm Niederschlag, 9°C Durchschnittstemperatur

Bodenverhältnisse: überwiegend vergleyte Braune Auenböden von

Ablagerungen aus schluffig-tonigen Sedimenten,

kalkhaltige schluffige Lehme bzw. lemigen (kiesigen

Sand)

Bodeneigenschaften: mehr oder weniger starke Grundwasserbeein-flussung,

mittlere bis hohe Wasserdurchlässigkeit und

Feldkapazität in den Deckschichten.

Erwärmung der Böden im Frühjahr aufgrunf hoher

Wassersättigung meist langsam, Zeitpunkt der

Befahrbarkeit verzögert.

Durch hohe Basensättigung stabile Bodenstruktur

Vergleichsbasis zwischen Versuchsfruchtfolge (Leitbetrieb) und betriebsüblicher Fruchtfolge (Vergleichsbetrieb, Standort Kalkar)

| Parameter | Leitbetrieb | Vergleichsbetrieb |
|------------------------|---|---|
| Bewirtschaftete Fläche | 200 ha | 200 ha |
| Fruchtfolge | ZR-WW (ZF)-SM-WW-Ra*/AB-WW (ZF) | ZR-WW-WW (ZF)-SM-WW-WG |
| Erträge | 5-jähriges Mittel der Versuchsfruchtfolge | 5-jähriges Mittel der Versuchsfruchtfolge |
| Bodenbewirtschaftung | zu allen Kulturen Mulchsaat mit Boden- bearbeitung | Pflügen zu WW nach ZR, WW nach SM, zu SM, zu Stoppelweizen, zu ZF Mulchsaat ZR nach ZF |
| Schlepper | 102 kW | 102 kW 83 kW |
| Bodenbearbeitung | Scheibenegge (3 m AB) Gareeggen-Kombination (3 m AB) | 5-Schar Aufsattelpflug (1,75 m AB) Scheibenegge (3 m AB) Gareeggen-Kombination (3 m AB) |
| Saattechnik | Direktsaatmaschine (John Deere 750 A, 3 m AB) Einzelkornsämaschine 4-reihig (Mais) Einzelkornsämaschine 6-reihig (ZR) | Kreiselegge-Drillmaschine, 3 m AB Einzelkornsämaschine 4-reihig (Mais) Einzelkornsämaschine 6-reihig (ZR) |
| Festkosten/ha | 160 | 180 |
| Maschinenneuwert/ha | 1.103 | 1.286 |

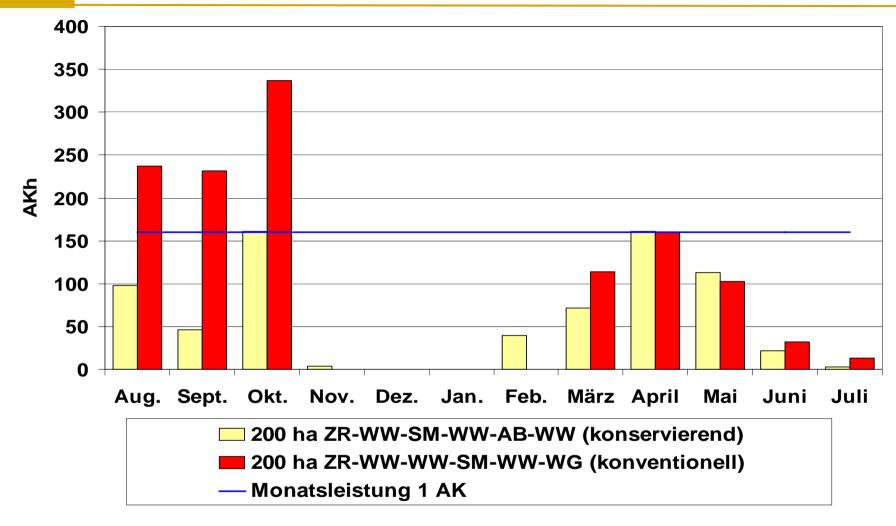
^{*} Rapsanbau bis 2003

Vergleich der Direkt- und Arbeitserledigungskosten sowie der DAL zwischen der Versuchsfruchtfolge (Leitbetrieb) und der betriebsüblichen Fruchtfolge (Vergleichsbetrieb) (Standort Kalkar 200 ha)

| Parameter | Leitbetrieb 2002-2006 Ra-WW-WW- Ra*/AB-WG | Vergleichsbetrieb Ra-WW-WW-WG | Differenz Leitbetrieb zu Vergleichsbetrieb | | | |
|-------------------|--|----------------------------------|--|--|--|--|
| | Leis | tung | | | | |
| Erlös € ha | 1.153 | 1.161 | -8 | | | |
| Direktkosten | | | | | | |
| Gesamt €ha | 419 | 435 | -16 | | | |
| | Arbeitserledi | gungskosten | | | | |
| Gesamt €ha | 425 | 524 | -101 | | | |
| DAL | | | | | | |
| Gesamt €ha | 314 | 201 | +113 | | | |

^{*} Rapsanbau bis 2003

Ökonomische Bewertung von Bodenbewirtschaftungssystemen



Arbeitszeitverteilung verschiedener Bodenbewirtschaftungssysteme am Beispiel des Leitbetriebes (Mulchsaat, 200 ha) und eines Vergleichsbetriebes (konventionell, 200 ha), Standort Kalkar

Bei den zu vergleichenden Bewirtschaftungssystemen liegen die Unterschiede in erster Linie im Bereich der Arbeitserledigungskosten. Die Kostenvorteile dieses Parameters betragen rd. 100 EURO/ha zu Gunsten des Leitbetriebes.

Durch die Rationalisierung der Arbeitswirtschaft können allein durch die **Einsparung eines Schleppers** im Leitbetrieb die Arbeitserledigungskosten um etwa 35 €/ha gesenkt werden.

Bei den **variablen Maschinenkosten** (hpts. Kraftstoffe) sind **Einsparungen** von ca. 30 €/ha zu realisieren.

Durch die Rationalisierung der Arbeitswirtschaft im Leitbetrieb können vor allem in den Monaten August bis Oktober gegenüber dem konventionellen Vergleichsbetrieb etwa 500 Akh eingespart werden. Während im Leitbetrieb rechnerisch 1,0 AK den Arbeitsanfall Außenwirtschaft bewältigt, werden im Vergleichsbetrieb 1,5 bis 2,0 AK benötigt.

Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung (DAL €ha) standortspezifischer Systeme der Bodenbewirtschaftung in praktischen Betrieben

(Projekt Leitbetriebe Bodenbewirtschaftung in NRW, 2001-2006, incl. Prämien für Körnerleguminosen, ohne Flächenprämien, Kivelitz und Lütke Entrup, 2007)

| Anbausystem | Fruchtfolge | Marktleistung (€/ha) | Direkt- und Arbeitserledi- gungskosten (€/ha) | DAL (€/ha) | DAL Vergleich (€/ha) | | | | |
|---|--|-------------------------|--|---------------|-------------------------|--|--|--|--|
| Standort Darfeld, Kreis Coesfeld (600 ha) | | | | | | | | | |
| Mulch-/Direkt- saat | Ra-WW-WW- AB-WG | 833 | 787 | + 45 | + 63 | | | | |
| Pflug (nicht bei Bl.fruchtweizen) | Ra-WW-WW- WG | 852 | 869 | - 18 | | | | | |
| | Standort | Marienmünster | , Kreis Höxter (2 | 00 ha) | | | | | |
| Mulch-/Direkt- saat | Ra-WW-SG-KE- WG | 656 | 710 | - 55 | + 27 | | | | |
| Pflug (nicht bei Bl.fruchtweizen) | Ra-WW-WG | 747 | 829 | - 82 | | | | | |
| | Standort Altengeseke, Kreis Soest (120 ha) | | | | | | | | |
| Mulch-/Direkt- saat | Ra-WW-KE- WW-RS | 740 | 806 | -66 | + 82 | | | | |
| Pflug (nicht bei Bl.fruchtweizen) | Ra-WW-WG | 747 | 895 | - 148 | | | | | |

Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung (DAL €ha) standortspezifischer Systeme der Bodenbewirtschaftung in praktischen Betrieben

(Projekt Leitbetriebe Bodenbewirtschaftung in NRW, 2001-2006, incl. Prämien für Körnerleguminosen, ohne Flächenprämien, Kivelitz und Lütke Entrup 2007)

| Anbausystem | Fruchtfolge | Marktleistung (€/ha) | Direkt- und Arbeitserledi- gungskosten (€/ha) | DAL (€/ha) | DAL Vergleich (€/ha) | | | | |
|--|---|-------------------------|--|---------------|----------------------------|--|--|--|--|
| | Standort Pulheim, Rhein-Erft-Kreis (245 ha) | | | | | | | | |
| Mulch-/Direkt- saat | ZR-Ha-WW-SG | 1.351 | 909 | 442 | + 26 | | | | |
| Pflug (nicht bei Bl.fruchtweizen) | ZR-WW-WW- SG | 1.372 | 956 | 416 | | | | | |
| | Sta | andort Kalkar, Kre | eis Kleve (200 ha) | | | | | | |
| Mulch-/Direkt- saat | ZR-WW-SM- WW-/Ra/AB- WW | 1.158 | 844 | 314 | + 113 | | | | |
| Pflug (nicht nach Zrüben) | ZR-WW-WW- SM-WW-WG | 1.161 | 957 | 201 | | | | | |
| Standort Oberpleis, Rhein-Sieg-Kreis (65 ha) | | | | | | | | | |
| Mulch-/Direkt- saat | SM-WW-SM- WW-WG/SG | 694 | 888 | - 193 | + 15 | | | | |
| Pflug (nicht bei Bl.fruchtweizen) | SM-WW-SM- WW-WG | 788 | 996 | - 208 | | | | | |

Systemvergleich der Landwirtschaftskammer Schlaswig-Holstein (Futterkamp 1994-2001)

DAL von zwei Fruchtfolgen bei unterschiedlichen Intensitäten

| 3-feldrige Fruchtfolge | | | | | | | | |
|------------------------|------------------------------------|-----|--------|------------|---------------|-----|-----|------|
| | R | aps | We | izen | Gerste/Brache | | Ø | Rel. |
| Intensiv | ensiv 571 700 300 | | 00 | 520 | 100 | | | |
| Extensiv | 6 | 354 | 6 | 653 | | 388 | | 107 |
| | | | 6-feld | rige Fruch | tfolge | | | |
| | Raps Weizen Hafer AB Weizen Brache | | | | | | Ø | Rel. |
| Intensiv | 621 | 687 | 632 | 642 | 724 | 217 | 587 | 113 |
| Extensiv | 601 | 677 | 599 | 627 | 673 | 370 | 591 | 114 |

3-feldrige Fruchtfolge: Raps-Weizen-Gerste/Brache

6-feldrige Fruchtfolge: Raps-Weizen-Hafer-Ackerbohnen-Weizen-Brache

Beide Fruchtfolgen wurden jeweils intensiv und extensiv gefahren

Intensiv = Praxisübliche Intesnität und Pflugeinsatz zu allen Kulturen Extensiv = Reduzierte Intesnität und Pflugverzicht

Quelle: Marktfruchtreport 2003

Kornerträge in dt/ha im Anbausystem im Mittel über 8 Jahre, Schlaggröße 500 m², Schlaswig-Holstein (Futterkamp 1994-2001)

| Modell- betrieb | Frucht- folge | Anbauin tensität | | Kornerträ | ige in dt/ha | a, Mittel 199 | 94 - 2001 | |
|--------------------|------------------|---------------------|------|-----------|--------------|---------------|-----------|--------|
| | | | WRa | ww | WG | WRa | ww | Brache |
| | | | | | | | | |
| 1 | 3-feldrig | intensiv | 44,6 | 97,8 | 90,3 | 43,7 | 97,8 | - |
| 2 | 3-feldrig | extensiv | 45,6 | 99,6 | 88,5 | 43,5 | 99,6 | - |

| Modell- betrieb | Frucht- folge | Anbauin tensität | Kornerträge in dt/ha, Mittel 1994 - 2001 | | | | | |
|--------------------|------------------|---------------------|--|-------|-------|------|-------|--------|
| | | | WRa | ww | Hafer | AB | ww | Brache |
| | | | | | | | | |
| 1 | 6-feldrig | intensiv | 46,8 | 96,6 | 76,2 | 60,6 | 99,9 | - |
| 2 | 6-feldrig | extensiv | 43,3 | 102,1 | 72,5 | 52,3 | 101,7 | - |

Quelle: Raps 4/2005

- Die Höhe der Direktkosten eines Bewirtschaftungssystems steht in unmittelbarem Zusammenhang mit der Fruchtfolge. Höhere Direktkosten durch die pfluglose Bodenbearbeitung sind nur bei einer einseitigen Fruchtfolgegestaltung festzustellen.
- Die Höhe der Stückkosten bei Blatt- und Halmfrüchten wird im wesentlichen neben der Betriebsorganisation von der Abfolge der Kulturen und der Bodenbearbeitung bestimmt. Stoppelweizen ist immer eine teure Kultur durch erhöhte Direktkosten und hohe Kosten der Arbeitserledigung.

- ➤ Hohe Marktleistungen im Ackerbau erfordern ein konsequentes Kostenmanagement. Alle Kostenparameter der Produktion bedürfen der Überprüfung, insbesondere die Direktkosten und die Kosten der Arbeitserledigung.
- Systeme der konservierenden Bodenbewirtschaftung bieten Ansatzpunkte, um gleichzeitig den Verbrauch von Betriebsmitteln und den Umweltschutz zu optimieren.
- Weite Fruchtfolgen erlauben eine sichere pflanzenbauliche und verfahrenstechnische Anwendung der konservierenden Bodenbearbeitung / Direktsaat. Sie führen zu geringeren Direktkosten und Kosten der Arbeitserledigung bei hohen Erträgen und damit zu verbesserter Wirtschaftlichkeit des Pflanzenbaus.



Vielen Dank

