

Intelligenter Pflanzenbau

Active Farming 3C-Ackerbau-Konzept



Versuchsstandort Tickhill



[Ergebnis-Übersicht](#)

[Verfahrenstechnik](#)

[Details](#)

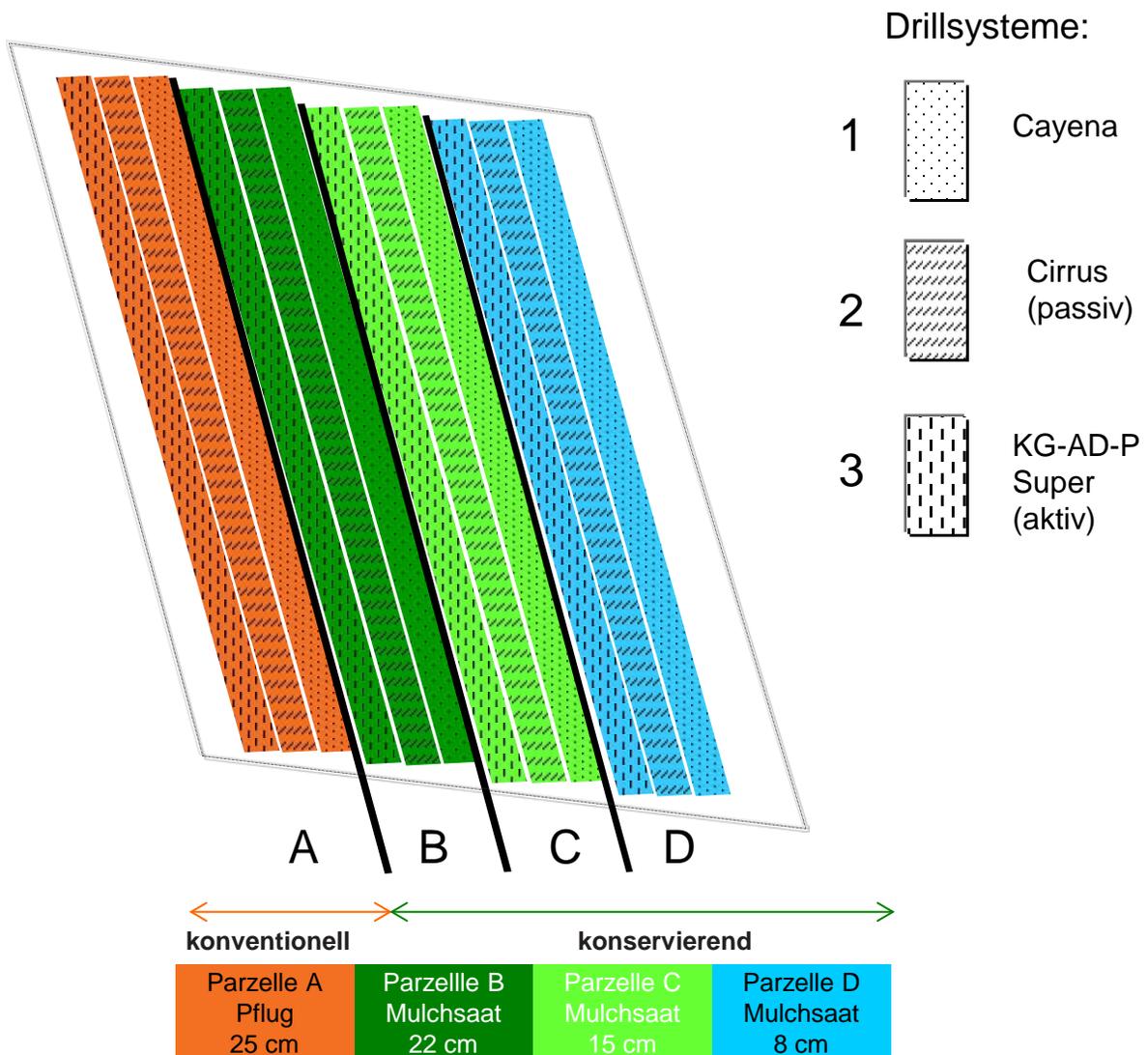


Ergebnis-Übersicht: Versuchsanlage Tickhill

Versuchsfrage:

Hat konservierende Bodenbearbeitung in Gegenden mit tiefen Kalksteinböden einen Vorteil gegenüber dem Pflug?

Versuchsaufbau:

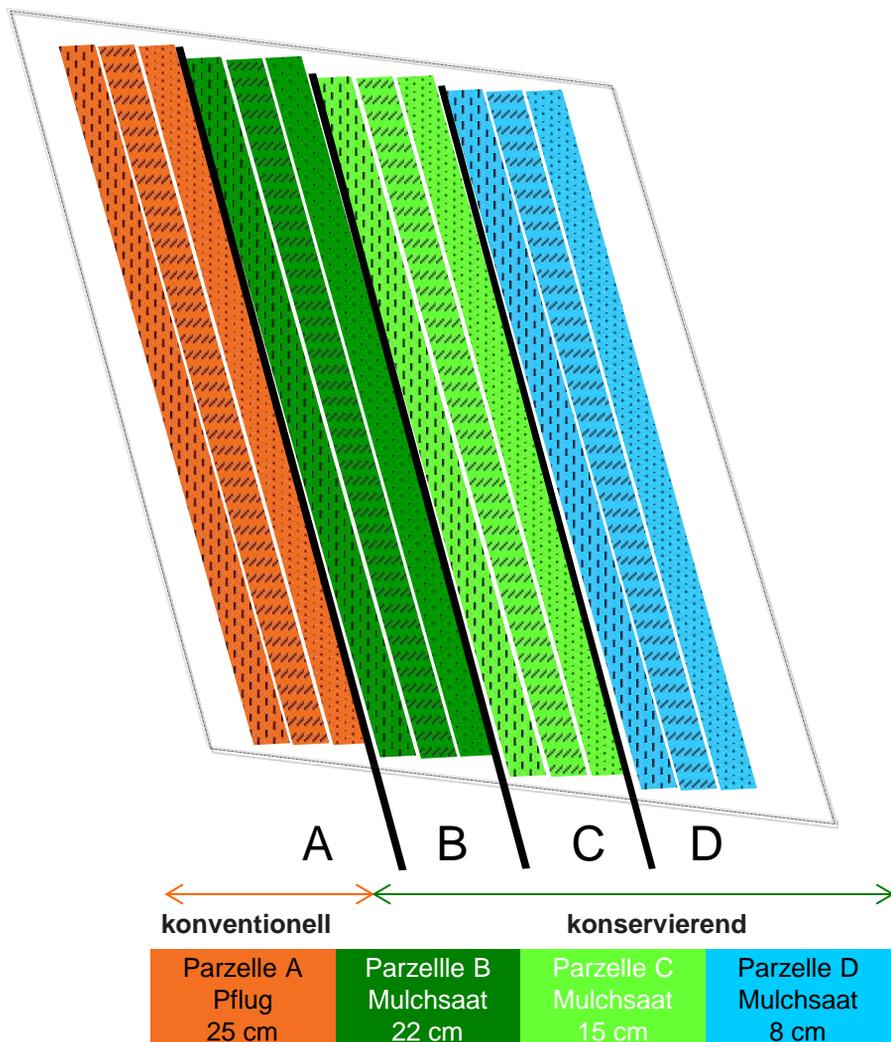


Zu Beginn erfolgt eine Stoppelbearbeitung mit einer Kompaktscheibenegge Catros über alle Parzellen. In Parzelle A wird 25 cm tief gepflügt. In den Mulchsaatparzellen B und C wird die Bodenbearbeitung bei 22 cm (B) bzw. 15 cm (C) mit einem mehrbalkigen Mulchgrubber Cenius durchgeführt. In Parzelle D kommt noch einmal die Kompaktscheibenegge Catros zum Einsatz, auf 8 cm Tiefe.

Auch bei der Aussaat wird mit unterschiedlicher Intensität gearbeitet. In den Parzellen A3, B3, C3 und D3 kommt eine aktive Säkombination, in den Parzellen A2, B2, C2 und D2 (Cirrus) sowie A1, B1, C1 und D1 (Cayena) kommen dagegen passive Drillmaschinen zum Einsatz.

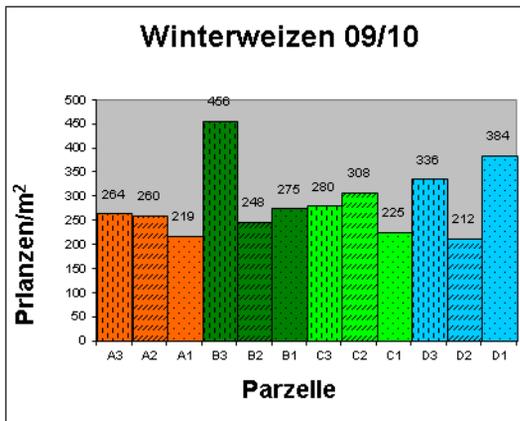
Ergebnisse der Bodenanalyse: Versuchsanlage Tickhill August 2014

Parzelle	pH	Index			mg/l			Humus
		P	K	Mg	P	K	Mg	
A	7,9	3	2+	6	27,6	208	418	4,0%
B	7,6	3	2+	6	29,6	222	395	4,0%
C	7,5	3	3	6	32,8	256	416	4,1%
D	7,7	3	3	6	43,4	273	450	4,3%
Feld	7,0	3	2+	6	32,8	219	379	4,0%



Versuchsergebnisse 2009/10

Feldaufgang

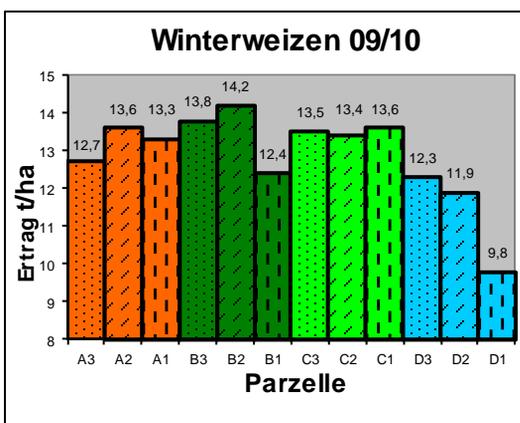


Versuchsergebnisse 2010/11:

Feldaufgang

Versuchsabbruch wegen Frostschäden

Ertrag

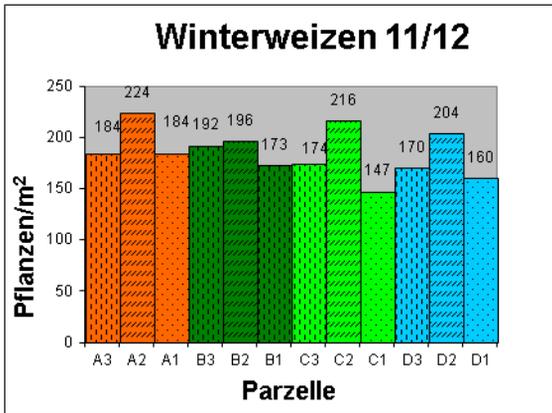


Ertrag

Versuchsabbruch wegen Frostschäden

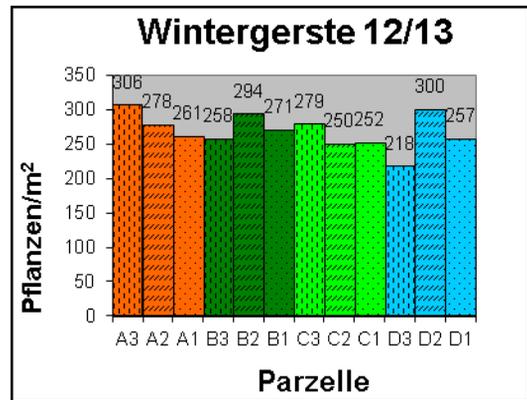
Versuchsergebnisse 2011/12:

Feldaufgang

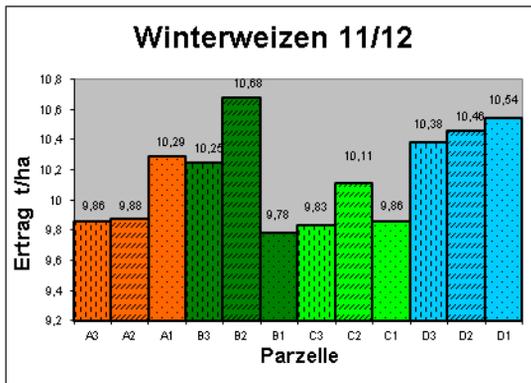


Versuchsergebnisse 2012/13:

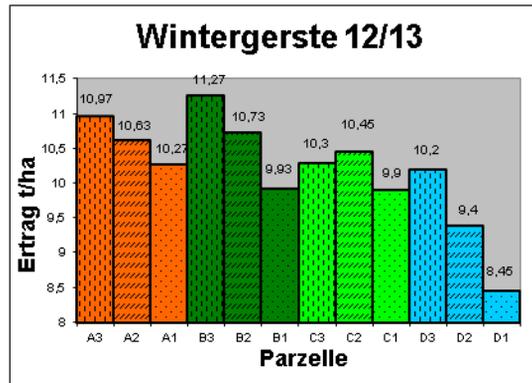
Feldaufgang



Ertrag



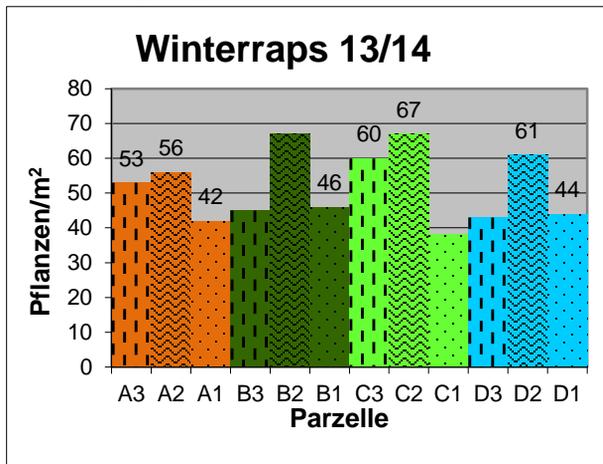
Ertrag





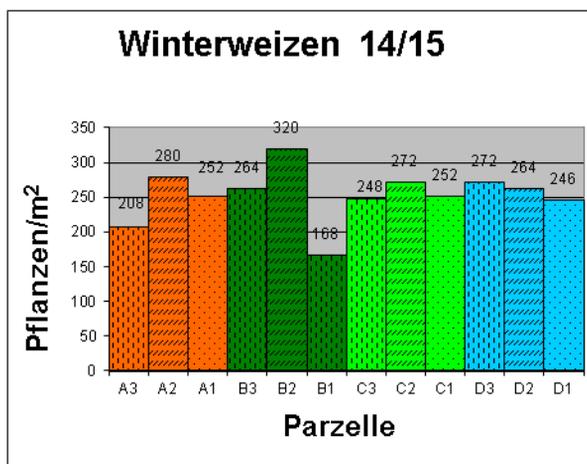
Versuchsergebnisse 2013/14:

Feldaufgang

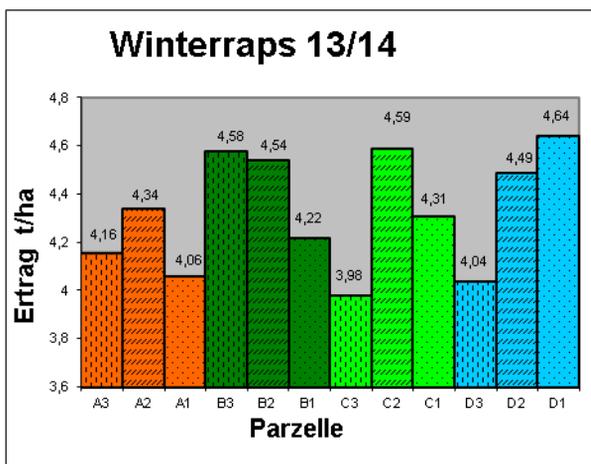


Versuchsergebnisse 2014/15:

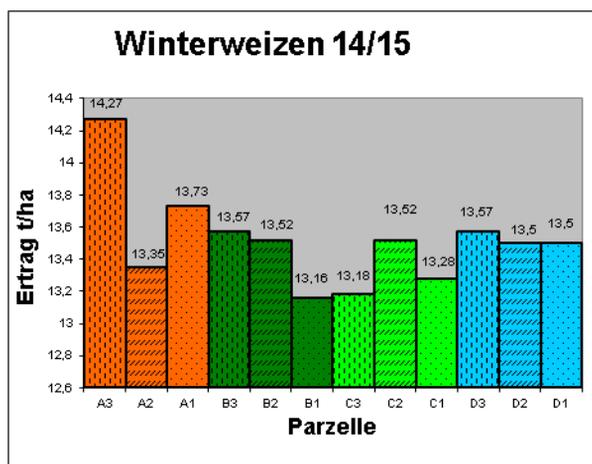
Feldaufgang



Ertrag

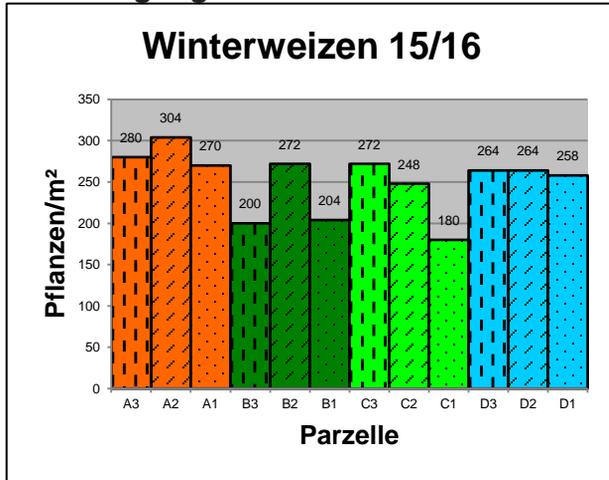


Ertrag



Versuchsergebnisse 2015/16:

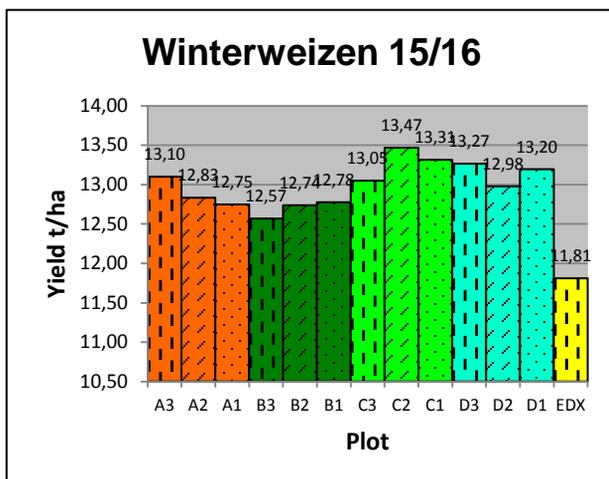
Feldaufgang



Versuchsergebnisse

Feldaufgang

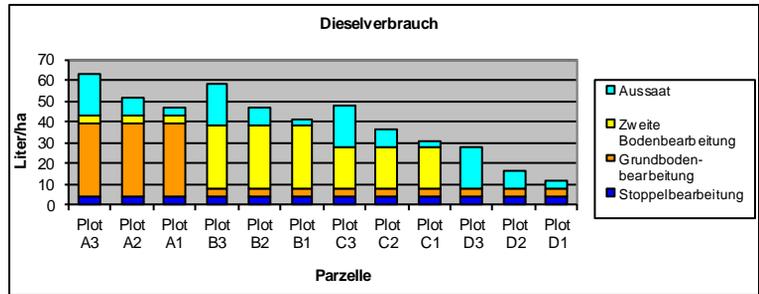
Ertrag



Ertrag

Versuchsergebnisse: Treibstoffkosten

Die Unterschiede in der Bearbeitungsintensität bewirken natürlich einen Kostenunterschied zwischen den verschiedenen Systemen. Die Grafik rechts zeigt diese Kostenunterschiede für jede einzelne der 12 Parzellen. Die Balken in der Grafik geben die verbrauchte Treibstoffmenge an, und zwar für jeden Bearbeitungsschritt in chronologischer Reihenfolge. Die Stoppelbearbeitung mit einer Kompaktscheibenegge (Catros) wurde in allen Parzellen durchgeführt, daher wurde derselbe Treibstoffverbrauch erfasst.

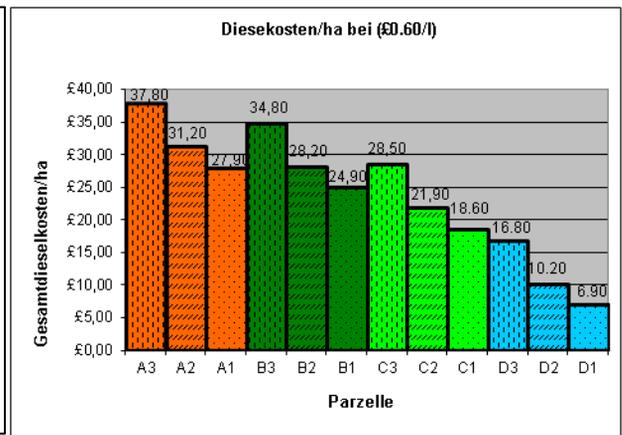
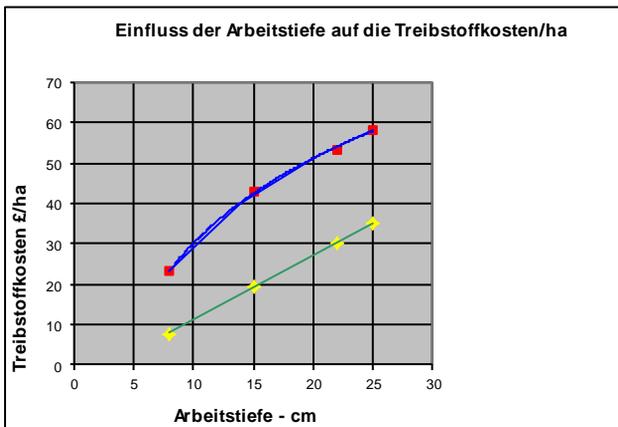


Dementsprechend ist dieser Bearbeitungsschritt relativ unwichtig in Bezug auf den gesamten Kostenfaktor. Parzelle A wurde anschließend gepflegt; alle anderen Parzellen ließ man zur Steuerung von Ausfallpflanzen und Unkraut auskeimen. Danach erfolgte eine schräge Bearbeitung aller Parzellen mit der Catros zur mechanischen Ausrottung von Nachtrieb sowie zur Verbesserung der Saatbettqualität nach dem Pflügen. Vor der Aussaat erfuhrn Parzellen B & C noch eine tiefere Bearbeitung bei 22 cm (B) bzw. 15 cm (C) mit einem Genius Mulchgrubber. Die Berechnung des gesamten Treibstoffverbrauchs erfolgt wieder für jede einzelne Parzelle. Bei den Mulchsaatparzellen sind die zusätzlichen Kosten für die Applikation von Glyphosat einzurechnen; der Treibstoffverbrauch ist allerdings zu gering, um die Kosten/ha zu beeinflussen.

Die verschiedenen Arbeitstiefen zeigen einen deutlichen Unterschied bzgl. des Treibstoffverbrauchs zwischen den verschiedenen Verfahrenstechniken. Das Verhältnis zwischen Arbeitstiefe und Treibstoffverbrauch scheint linear; bei Vertiefung der Arbeitstiefe um ein Drittel steigt in Folge auch der Treibstoffverbrauch um 30 %. Die Grafik "Einfluss der Arbeitstiefe auf die Treibstoffkosten" unterstreicht dies. Die blaue Linie vergleicht die Treibstoffkosten für die wichtigsten Schritte der Bodenbearbeitung und steigt, unabhängig vom Maschinentyp, linear an.

Die Grafik rechts unten und die grüne Linie in der linken Grafik zeigen die Gesamtkosten für den Anbau inkl. Aussaat. Parzellen A, B und C liegen wieder auf einer Geraden, allerdings sinkt der Wert für Parzelle D diesmal deutlich, da ein dritter Durchgang völlig wegfällt.

Der Treibstoffverbrauch für die Aussaat steht in keinerlei Beziehung zu den Bearbeitungskosten, da die verbrauchte Menge in allen vier Parzellen identisch ist. Beim Vergleich der drei Vorgehensweisen zeigt die aktive Säkombination einen deutlich höheren Verbrauch und hat somit deutliche höhere Anbaukosten im Vergleich zu den Parzellen mit passiver Aussaat. Aufgrund des großen Kostendeltas zwischen aktiver und passiver Aussaat ist es möglich, dass konservierende Bodenbearbeitung mit aktiver Aussaat teurer ist als konventionelle Bodenbearbeitung mit passiver Aussaat. Insgesamt bietet die Bearbeitungsmethode das größte Einsparpotential. Bei der Berechnung mit einem durchschnittlichen Dieselpreis von 0,60 £ (ca. 0,77 €/l) belaufen sich die Bearbeitungskosten im günstigsten Fall auf 6,90 £ (ca. 8,87 €/ha) und im teuersten Fall auf 37,80 £ (ca. 48,59 €/ha); daraus ergibt sich alleine bei den Treibstoffkosten ein mögliches Einsparpotential von 30,90 £ (ca. 39,70 €/ha).



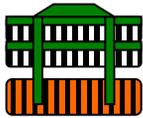
Verfahrenstechnik: Versuchsstandort Tickhill

Versuchsvarianten bei Bodenbearbeitung, Saatbettbereitung und Saat

Parzelle	A Pflug 25 cm			B Mulchsaat 22 cm			C Mulchsaat 15 cm			D Mulchsaat 8 cm		
	Parzelle A3	Parzelle A2	Parzelle A1	Parzelle B3	Parzelle B2	Parzelle B1	Parzelle C3	Parzelle C2	Parzelle C1	Parzelle D3	Parzelle D2	Parzelle D1
Stoppelbearbeitung	Catros: 8 cm Arbeitstiefe											
Bodenbearbeitung	Pflug 25 cm			Cenius 22 cm			Cenius 15 cm			Catros 8 cm		
Saatbettbereitung und Saat	KG - AD-P Super	Cirrus	Cayena	KG - AD-P Super	Cirrus	Cayena	KG - AD-P Super	Cirrus	Cayena	KG - AD-P Super	Cirrus	Cayena

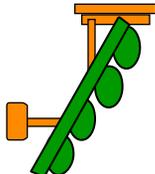
Abnehmende Bearbeitungsintensität

Stoppelbearbeitung



Catros in A, B, C, D

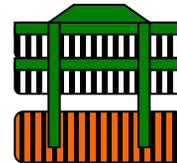
Bodenbearbeitung



Pflug in A



Cenius in B, C

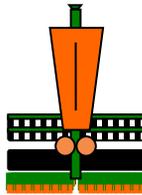


Catros in D
(und A nach Pflug)

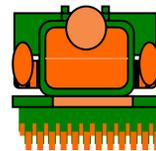
Aussaat



Cayena in
A1, B1, C1, D1

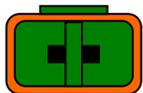


Cirrus in
A2, B2, C2, D2



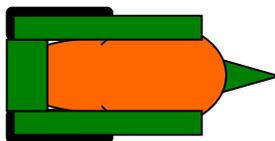
AD-P Super in
A3, B3, C3, D3

Düngung



ZA-M in A, B, C, D

Pflanzenschutz



UX in A, B, C, D

AMAZONE Versuchsstandort in Tickhill (South Yorkshire, England)

Der Versuchsstandort Tickhill liegt auf einem Kalksteinkamm nördlich des Dorfes Tickhill, der Boden hat einen geringen Tonanteil über Kalkstein. Die Bodentiefe variiert zwischen 25 und 30 cm. Die durchschnittliche Regenmenge pro Jahr beträgt etwa 750 mm, wobei die Regenverteilung für gewöhnlich sehr ausgeglichen ist.

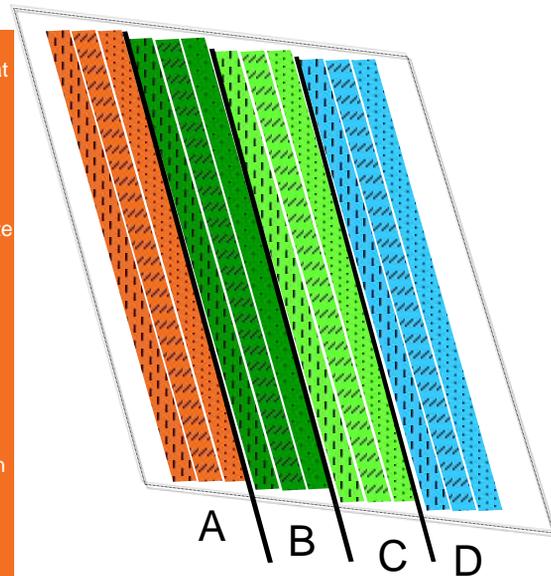
In den letzten drei Jahren herrschte im Spätfrühling allerdings Trockenheit. Auf die Trockenzeit von 2012 folgte ein nasser Sommer, der einen guten Kornansatz verhinderte und für schlechte Werte bzgl. Masse/Bushel sorgte. In Anbetracht der Umstände fielen die Erträge dennoch sehr gut aus.

Die Ergebnisse für 2010/11 wurden aufgrund des Ausmaßes der Frostschäden an den Winterackerbohnen in diesem Jahr ausgelassen. Wochenlange Extremtemperaturen ohne Schneebedeckung schienen den Bestand dezimiert zu haben. Letztendlich erholte sich der Bestand und lieferte guten Erträge, aber es wurden keine Ergebnisse hinsichtlich Pflanzenzahl und individueller Parzellenerträge erfasst.

Die Grafik (rechts) stellt die Einteilung der Versuchspartellen dar, die dem klassischen Aufbau aller AMAZONE-Versuche entsprechen. Die Bodenbearbeitung erfolgt mit vier verschiedenen Intensitätsgraden: Von der klassischen, konventionellen Variante A über die konservierenden Bearbeitungsvarianten mit einem gewissen Maß an Tiefenlockerung (B & C) von 22 cm in B bis hinunter zu 15 cm in C. Parzelle D wird nur bei einer sehr geringen Tiefe von lediglich 8 cm bearbeitet.

Zunächst wird die gesamte Fläche zur Eindämmung von Unkraut und Förderung von Ausfallpflanzen einer Stoppelbearbeitung mit einer maximalen Tiefe von 8 cm unterzogen. Die Aussaat erfolgt mithilfe einer aktiven und zweier passiver Sämaschinen, die an die Standortbedingungen angepasst sind. Auf den Einsatz einer Solo-Sämaschine wurde an diesem Standort bewusst verzichtet, obwohl ein gewisses Maß an Direktsaat für die Zukunft in Erwägung gezogen wird.

Parzellierung der Versuchsflächen im Betrieb Woolthwaite Farm (mit freundl. Genehm. von P & C Dook)



Parzelle A wird konventionell mit dem Pflug bearbeitet, Parzellen B, C und D hingegen konservierend in Mulchsaat. In allen Parzellen erfolgt die Aussaat mit drei verschiedenen Sämethoden.

Durchführung einer Stoppelbearbeitung mit einer Kompaktscheibenegge Catros (8 cm tief) über alle Parzellen.

Differenzierte Grundbodenbearbeitung auf unterschiedlichen Tiefen mit Pflug, Mulchgrubber Cenius und Kompaktscheibenegge Catros.

Aussaat mit Kreiselgrubber-Säkombination KG/AD-P-Super (aktiv), gezogener Sämaschine Cirrus (passiv) und einer Zinkenschar-Sämaschine Cayena (passiv).

Standortdaten

Boden	Tiefgründiger Kalkstein, Grad 1 landwirtschaftliche Nutzfläche - 60 Punkte
Klima	Jahresniederschlag 750 mm, Durchschnittstemperatur 9,0 °C
Fruchtfolge	Winterweizen, Wintergerste, Winterweizen, Winterackerbohnen, Wintergerste, Wintertraps, Winterweizen
Fahrgassenbreite	28 m

Ergebnis-Übersicht:

Wie an vielen anderen Versuchsstandorten auch wird die Ertragshöhe in Tickhill in erster Linie von Art und Intensität der Grundbodenbearbeitung beeinflusst.

An diesem Standort scheint, entsprechend dem Durchschnitt aller Jahre und abgesehen von der konventionellen Bearbeitungstechnik, die konservierende Bearbeitung mit einer Arbeitstiefe von ca. 15 cm die richtige Wahl zu sein, um der speziellen Heterogenität des Bodens Rechnung zu tragen.

Bei Vorhandensein eines entsprechenden Saatbetts vor der Aussaat ist die Intensität jeglicher weiteren Bearbeitung bei der Aussaat völlig irrelevant.

Versuchsvarianten bei Bodenbearbeitung, Saatbettbereitung und Saat

Parzelle	A Pflug 25 cm			B Mulchsaat 22 cm			C Mulchsaat 15 cm			D Mulchsaat 8 cm		
	Parzelle A3	Parzelle A2	Parzelle A1	Parzelle B3	Parzelle B2	Parzelle B1	Parzelle C3	Parzelle C2	Parzelle C1	Parzelle D3	Parzelle D2	Parzelle D1
Stoppelbearbeitung	Catros: 8 cm Arbeitstiefe											
Bodenbearbeitung	Pflug 25 cm			Cenius 22 cm			Cenius 15 cm			Catros 8 cm		
Saatbettbereitung und Saat	KG - AD-P Super	Cirrus	Cayena	KG - AD-P Super	Cirrus	Cayena	KG - AD-P Super	Cirrus	Cayena	KG - AD-P Super	Cirrus	Cayena

Abnehmende Bearbeitungsintensität

Ertragsergebnisse im Vergleich (t/ha)

	A Pflug 25 cm			B Mulchsaat 22 cm			C Mulchsaat 15 cm			D Mulchsaat 8 cm		
	Parzelle A3	Parzelle A2	Parzelle A1	Parzelle B3	Parzelle B2	Parzelle B1	Parzelle C3	Parzelle C2	Parzelle C1	Parzelle D3	Parzelle D2	Parzelle D1
Dieselmkosten	47,87	44,39	39,71	44,47	36,99	36,31	37,33	29,85	29,17	24,07	16,59	15,91
Winterweizen 09/10	320 K/m ² (Cordiale)											
Aussaatsstärke K/m ²	320 K/m ² (Cordiale)											
Feldaufgang Pfl/m ²	264	260	219	456	248	275	280	308	225	336	212	384
Ertrag t/ha	12,7	13,6	13,3	13,8	14,2	12,4	13,5	13,4	13,6	12,3	11,9	9,8
Winterbohnen 10/11	294 K/m ² (Oakley)											
Aussaatsstärke K/ha	294 K/m ² (Oakley)											
Feldaufgang Pfl/m ²	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Ertrag t/ha	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Winterweizen 11/12	333 K/m ² (Cassia)											
Aussaatsstärke K/ha	333 K/m ² (Cassia)											
Feldaufgang Pfl/m ²	184	274	184	192	196	173	174	216	147	170	204	160
Ertrag t/ha	9,86	9,88	10,29	10,25	10,68	9,78	9,83	10,11	9,86	10,38	10,46	10,54
Wintergerste 12/13	69 K/m ² (Castille)											
Aussaatsstärke K/m ²	69 K/m ² (Castille)											
Feldaufgang Pfl/m ²	306	278	261	258	294	271	279	250	252	218	300	257
Ertrag t/ha	10,97	10,63	10,27	11,27	10,73	9,93	10,30	10,45	9,90	10,20	9,40	8,45
Winterraps 13/14	325 K/m ² (Claire)											
Aussaatsstärke K/m ²	325 K/m ² (Claire)											
Feldaufgang Pfl/m ²	53	56	42	45	67	46	60	67	38	43	61	44
Ertrag t/ha	4,16	4,34	4,06	4,58	4,54	4,22	3,98	4,59	4,31	4,04	4,49	4,64
Winterweizen 14/15	350 K/m ² (JB Diego)											
Aussaatsstärke K/m ²	350 K/m ² (JB Diego)											
Feldaufgang Pfl/m ²	208	280	252	264	320	168	248	272	252	272	264	246
Ertrag t/ha	14,27	13,35	13,73	13,57	13,52	13,16	13,18	13,52	13,28	13,57	13,50	13,50
Winterweizen 15/16	350 K/m ² (JB Diego)											
Aussaatsstärke K/m ²	350 K/m ² (JB Diego)											
Feldaufgang Pfl/m ²	280	304	270	200	272	204	272	248	180	264	264	258
Ertrag t/ha	13,10	12,83	12,75	12,57	12,74	12,78	13,05	13,47	13,31	13,27	12,98	13,20

Die Korrektheit der Ertragsergebnisse ist in Zusammenarbeit mit dem NIAB TAG bestätigt worden.



Versuchsvarianten bei Bodenbearbeitung, Saatbettbereitung und Saat

Parzelle	A Pflug 25 cm			B Mulchsaat 22 cm			C Mulchsaat 15 cm			D Mulchsaat 8 cm		
	Parzelle A3	Parzelle A2	Parzelle A1	Parzelle B3	Parzelle B2	Parzelle B1	Parzelle C3	Parzelle C2	Parzelle C1	Parzelle D3	Parzelle D2	Parzelle D1
Stoppelbearbeitung	Catros: 8 cm Arbeitstiefe											
Bodenbearbeitung	Pflug 25 cm			Cenius 22 cm			Cenius 15 cm			Catros 8 cm		
Saatbettbereitung und Saat	KG - AD-P Super	Cirrus	Cayena	KG - AD-P Super	Cirrus	Cayena	KG - AD-P Super	Cirrus	Cayena	KG - AD-P Super	Cirrus	Cayena

Abnehmende Bearbeitungsintensität

Ertragsergebnisse im Vergleich (t/ha)

	A Pflug 25 cm			B Mulchsaat 22 cm			C Mulchsaat 15 cm			D Mulchsaat 8 cm		
	Parzelle A3	Parzelle A2	Parzelle A1	Parzelle B3	Parzelle B2	Parzelle B1	Parzelle C3	Parzelle C2	Parzelle C1	Parzelle D3	Parzelle D2	Parzelle D1
Dieselmkosten	47,87	44,39	39,71	44,47	36,99	36,31	37,33	29,85	29,17	24,07	16,59	15,91
Wintergerste 16/17	394 K/m ² (Cassia)											
Aussaatstärke K/m ²	394 K/m ² (Cassia)											
Feldaufgang Pfl/m ²	312	344	336	296	304	282	288	328	276	328	368	282
Ertrag t/ha												
Aussaatstärke K/m ²												
Feldaufgang Pfl/m ²												
Ertrag t/ha												
Aussaatstärke K/ha												
Feldaufgang Pfl/m ²												
Ertrag t/ha												
Aussaatstärke K/m ²												
Feldaufgang Pfl/m ²												
Ertrag t/ha												
Aussaatstärke K/m ²												
Feldaufgang Pfl/m ²												
Ertrag t/ha												

Die Korrektheit der Ertragsergebnisse ist in Zusammenarbeit mit dem NIAB TAG bestätigt worden.

Zusammenfassung der Versuchsergebnisse in Tickhill

von Dr. Sven Dutzi, AMAZONEN-WERKE

Können konservierende Bodenbearbeitungstechniken auch zum erfolgreichen und zuverlässigen Anbau von Getreidebeständen in ausgewählten Klima- und Anbausituationen genutzt werden?

Dieser Frage geht Amazone am Versuchsstandort Tickhill nahe Doncaster, England, seit 2009 nach. Zusammen mit dem landwirtschaftlichen Betrieb P & C Dook erfolgte der Versuch, durch den Einsatz verschiedener Bodenbearbeitungstechniken und Säsysteme Unterschiede im Anbau zu bestimmen.

Die Fruchtfolge am Standort Tickhill besteht vor allem aus Wintergetreide und ist typisch für die Region. Aufgrund der kurzen Anbaupause zwischen den angebauten Pflanzen ist die alljährliche Bewirtschaftung der Versuchsflächen eine Herausforderung (Strohmanagement, Ausfallpflanzen, Unkrautbekämpfung, etc.).

Ein kurzer Blick auf die Ergebnisse des ersten vollständigen Fruchtfolge-Zyklus zeigt bereits deutlich, dass die konservierenden Bearbeitungstechniken hinsichtlich der erzeugten Erträge mit dem klassischen, pflugbasierten System mithalten können. Mitunter werden die Ergebnisse sogar übertroffen; nichtsdestotrotz ist ein gewisses, minimales Maß an Bearbeitungsintensität an diesem Standort erforderlich. Im Vergleich zu den anderen Parzellen zeigen die Ertragsergebnisse von Parzelle D (8 cm Arbeitstiefe) vielleicht mehr Ertragsschwankungen von Jahr zu Jahr.

Ähnliche Tendenzen sind auch in den Ergebnissen anderer Amazone-Versuchsanlagen erkennbar; dort zeigen die sehr extensiv bearbeiteten Parzellen in den meisten Fällen deutlich geringere Erträge (deutsche Versuchsanlage Leipzig und niederländische Versuchsanlage Hellevoetsluis). Als Durchschnitt aller Jahre erweist sich hier eine maßvolle Bearbeitungstiefe von etwa 15 cm als gute Wahl; ein Vergleich mit den Ergebnissen der anderen Versuchsanlagen bestätigt diese Erkenntnis.

Der Einfluss des Säsystems auf die Erträge kann als relativ gering vernachlässigt werden. Das gilt besonders für Fälle mit einem Saatbett in gutem, saatsbereitem Zustand zum Zeitpunkt der Aussaat. Die richtige Bearbeitungstechnik ist sehr viel wichtiger; es gilt, die richtige Methode mit der für den jeweiligen Standort besten Bearbeitungsintensität zu finden.

Bei genauerer Analyse des Energieaufwands zeigt sich ein eindeutiger Zusammenhang zwischen Bearbeitungsintensität und Dieserverbrauch. Mit den extensiveren Bearbeitungsmethoden ist ein Einsparpotential von bis zu 50 % ohne jegliche Ertragseinbußen durchaus realistisch. Ergebnisse aus Leipzig für die Jahre seit 2003 untermauern diese Zahlen.

Die ersten Ergebnisse zeigen ermutigende Anzeichen für den möglichen ständigen Einsatz konservierender Bearbeitungssysteme an diesem Standort. Verringerte Aufwand aufgrund des deutlich niedrigeren Dieserverbrauchs sind ein zusätzlicher Anreiz.

Mit dem nun erreichten, vollständigen Fruchtfolge-Zyklus liegt auch eine aussagekräftige, statistisch signifikante Beurteilung des Versuchsstandorts vor. Interessanterweise wird nun in diesem Kontext auch die Veränderung anderer Parameter im Boden (Porosität, Regenwurmaktivität, Konzentration an organischen Stoffen, etc.) über diesen Zeitraum deutlich. Die Bodenanalysen von 2014/15 zeigen in den extensiver bearbeiteten Parzellen eine Verbesserung der organischen Stoffe um 0,3 %, verglichen mit dem Felddurchschnitt. Die Feldhygiene (Fusarium, Schwarzbeinigkeit, Acker-Fuchsschwanzgras) hat man an diesem Standort weiterhin im Griff.

Intelligenter Pflanzenbau

Active Farming 3C-Ackerbau-Konzept

