



**Bodenbearbeitung und Sätechnik
für die konservierende Bodenbearbeitung und Direktsaat**

Christian Gall, Produktmanagement

AMAZONE

Agenda

- **Ergebnisse 14 Jahre 3C-Ackerbauversuche in Leipzig**
→ **Bodenkartierung Molkereischlag**
- **Direktsaattechnik**
→ **Aussaat von Zwischenfrüchten**



**14 Jahre
Ackerbauversuch**



**Bodenbearbeitungs-
vergleich**

**Molkereischlag
Leipzig**

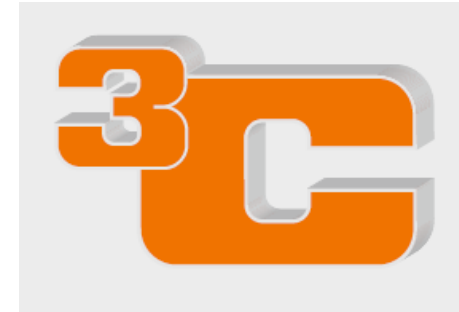
AMAZONE/BBG

D

C

B

A



Das „Cost Cutting Concept“ von AMAZONE

„Optimierung der Ackerbau-
Verfahren die immer das gleiche
Ziel verfolgen: eine effektive und
kostengünstige Bestellung, die
zu hohen Erträgen führt.“

Professionelles Versuchswesen



In Partnerschaft mit

- Thünen Institut – Dr. Vosschenrich
- FARMsystems – Dr. Stefan Hinck
- Juister Agrarberatung
- ...



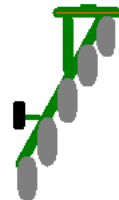
	Parzelle A Pflug 25 cm			Parzelle B Mulchsaat 22 cm			Parzelle C Mulchsaat 15 cm			Parzelle D Mulchsaat 8 cm		
	Variante A1	Variante A2	Variante A3	Variante B1	Variante B2	Variante B3	Variante C1	Variante C2	Variante C3	Variante D1	Variante D2	Variante D3
Mulchen im Maisjahr	Mulcher											
Stoppelbearbeitung	Catros, Arbeitstiefe 6 cm											
Bodenbearbeitung	Pflug 25 cm			Cenius-TX 22 cm			Cenius-TX 15 cm			Catros 8 cm		
	Catros											
Saatbett und Saat Getreide, Raps	KG - AD-P Super	Cirrus	Citan	KG - AD-P Super	Cirrus	Citan	KG - AD-P Super	Cirrus	Citan	KG - AD-P Super	Cirrus	Citan
Saat Mais	EDX											

Stoppel-
Bearbeitung



Catros in A, B, C, D

Boden-
bearbeitung



Cayron in A

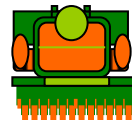


Cenius-TX in B, C

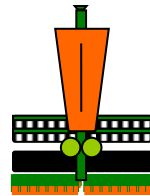


Catros in D (und A nach Pflug)

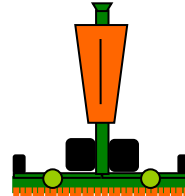
Saat



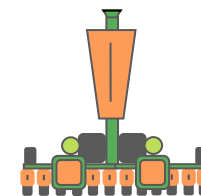
AD-P Super in
A1, B1, C1, D1



Cirrus in
A2, B2, C2, D2



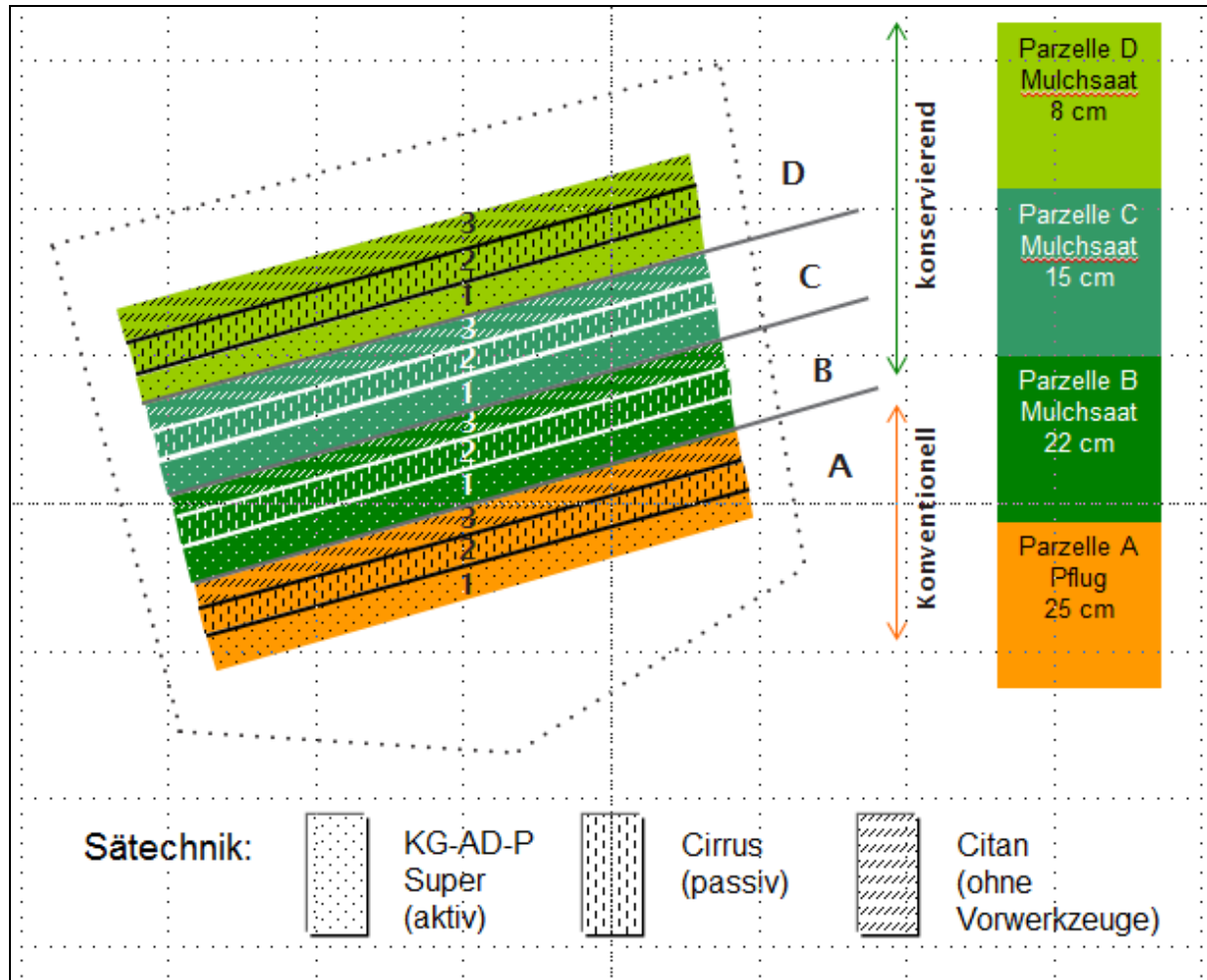
Citan in
A3, B3, C3, D3



EDX für Mais in
A, B, C, D

14 Jahre Ackerbau-Dauerversuch

Ernte 2002 bis 2016



Standortdaten

Boden	lehmiger Sand 3,1% Humusanteil
Klima	Jahresniederschlag: 530 mm durchschnittliche Temperatur: 8,6 ° C
Fahrgassenbreite	36 m



Fruchtfolge und Ergebnisse

2003	Körnermais
2004	Winterweizen
2005	Wintergerste
2006	Energieraps
2007	Winterweizen
2008	Wintergerste
2009	Silomais
2010	Winterweizen
2011	Wintergerste
2012	Winterraps
2013	Winterweizen
2014	Körnermais
2015	Winterweizen
2016	Winterraps

Inhalt	Beschreibung	Parzelle A Pflug 25 cm			Parzelle B Mulchsaat 22 cm			Parzelle C Mulchsaat 15 cm			Parzelle D Mulchsaat 8 cm		
		Variante A1	Variante A2	Variante A3	Variante B1	Variante B2	Variante B3	Variante C1	Variante C2	Variante C3	Variante D1	Variante D2	Variante D3
FF	Körnermais 2003												
	Aussaatstärke Kö/ha												
	Feldaufgang Pfl/m ²	8	8	9	8	9	8	9	9	9	9	8	7
	Bestandesdichte Kol/m ²												
	Ertrag dt/ha	66	62	37	33	64	56	60	67	56	52	60	42
FF	Winterweizen 03/04												
	Aussaatstärke Kö/m ²												
	Feldaufgang Pfl/m ²	336	286	229	284	259	208	235	268	195	286	252	218
	Bestandesdichte Ähr/m ²	596	573	529	597	566	563	623	596	525	571	561	517
	Ertrag dt/ha	105	104	99	98	103	104	101	95	97	100	99	92
FF	Wintergerste 04/05												
	Aussaatstärke Kö/m ²												
	Feldaufgang Pfl/m ²	164	169	168	157	157	146	157	173	142	148	146	151
	Bestandesdichte Ähr/m ²	538	443	509	508	550	477	488	547	524	547	522	471
	Ertrag dt/ha	95	94	98	90	97	96	91	97	93	97	95	84
FF	Energieraps 05/06												
	Aussaatstärke Kö/m ²												
	Feldaufgang Pfl/m ²	26	21	33	23	23	27	23	25	31	24	27	29
	Bestandesdichte Sch/m ²												
	Ertrag dt/ha	53	49	52	52	53	57	59	58	59	57	59	55
FF	Winterweizen 06/07												
	Aussaatstärke Kö/m ²												
	Feldaufgang Pfl/m ²	167	172	191	179	175	178	165	176	167	164	152	142
	Bestandesdichte Ähr/m ²	462	452	428	453	467	418	439	420	429	408	411	357
	Ertrag dt/ha	86	91	93	91	98	96	93	98	96	91	95	86
FF	Wintergerste 07/08												
	Aussaatstärke Kö/m ²												
	Feldaufgang Pfl/m ²	283	281	267	274	274	239	253	266	256	233	274	247
	Bestandesdichte Ähr/m ²	674	642	627	631	705	678	597	677	598	591	618	643
	Ertrag dt/ha	88	87	85	78	79	84	79	87	90	85	89	81
FF	Silomais 2009												
	Aussaatstärke Kö/ha												
	Feldaufgang Pfl/m ²	9	9	8	7	8	9	8	9	7	8	8	8
	Bestandesdichte Kol/m ²												
	Ertrag TS dt/ha	175	165	155	156	153	180	167	177	177	182	181	179
FF	Winterweizen 09/10												
	Aussaatstärke Kö/m ²												
	Feldaufgang Pfl/m ²	295	289	293	295	298	290	297	290	288	286	283	285
	Bestandesdichte Ähr/m ²	541	530	560	559	570	583	567	583	559	552	588	470
	Ertrag dt/ha	85	85	82	81	84	85	86	90	88	86	85	73
FF	Wintergerste 10/11												
	Aussaatstärke Kö/m ²												
	Feldaufgang Pfl/m ²	256	268	256	241	240	204	184	211	186	200	144	173
	Bestandesdichte Ähr/m ²	303	311	306	301	286	292	311	290	284	293	306	261
	Ertrag dt/ha	43	43	45	41	42	45	44	45	45	46	43	37
FF	Winterraps 11/12												
	Aussaatstärke Kö/m ²												
	Feldaufgang Pfl/m ²	32	36	35	34	36	37	31	36	35	28	34	32
	Ertrag dt/ha	43	41	37	41	37	34	37	39	39	39	39	37
FF	Winterweizen 12/13												
	Aussaatstärke Kö/m ²												
	Feldaufgang Pfl/m ²	225	222	196	222	228	211	221	213	213	205	223	
	Bestandesdichte Ähr/m ²	554	563	552	558	573	567	553	578	572	534	525	549
	Ertrag dt/ha	73	77	76	78	80	82	76	77	77	73	70	75
FF	Körnermais 2014												
	Aussaatstärke Kö/ha												
	Feldaufgang Pfl/m ²												
	Bestandesdichte Kol/m ²		8,0			7,3			8,1			7,4	
	Ertrag dt/ha		105			106			111			99	
FF	Winterweizen 14/15												
	Aussaatstärke Kö/m ²												
	Feldaufgang Pfl/m ²	281	288	287	279	287	282	275	275	274	278	278	275
	Bestandesdichte Ähr/m ²	515	544	524	542	513	532	527	531	526	505	498	478
	Ertrag dt/ha	84	83	84	85	88	84	88	86	85	86	85	80

Alle Daten im Internet www.amazone.de

Statistische Analyse Molkereischlag 2002-2012

Abb. 19: Statistische Analyse, Versuchsanlage Leipzig (Molkereischlag) – Bewertung der gesamten Fruchtfolge (2002 – 2012):

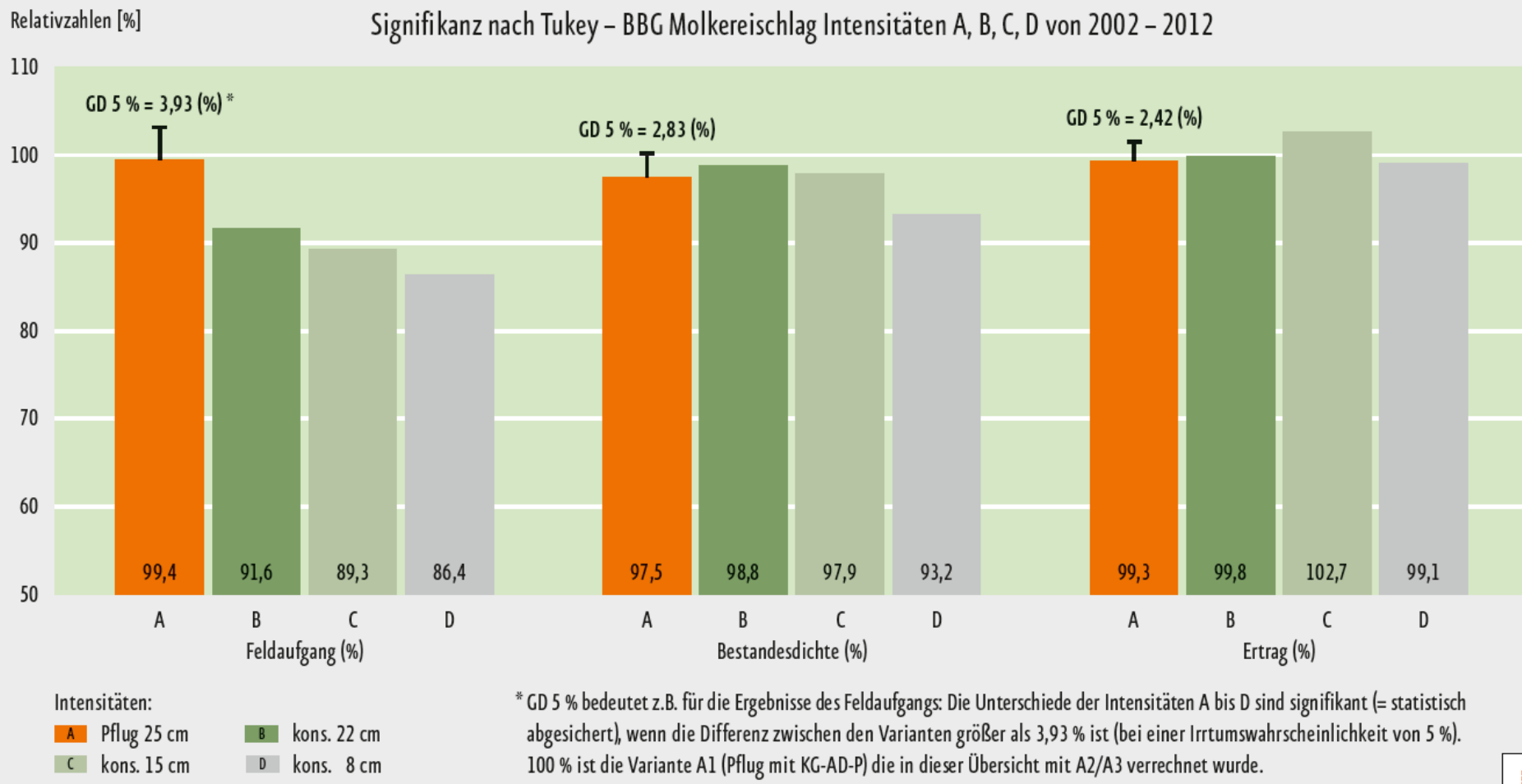
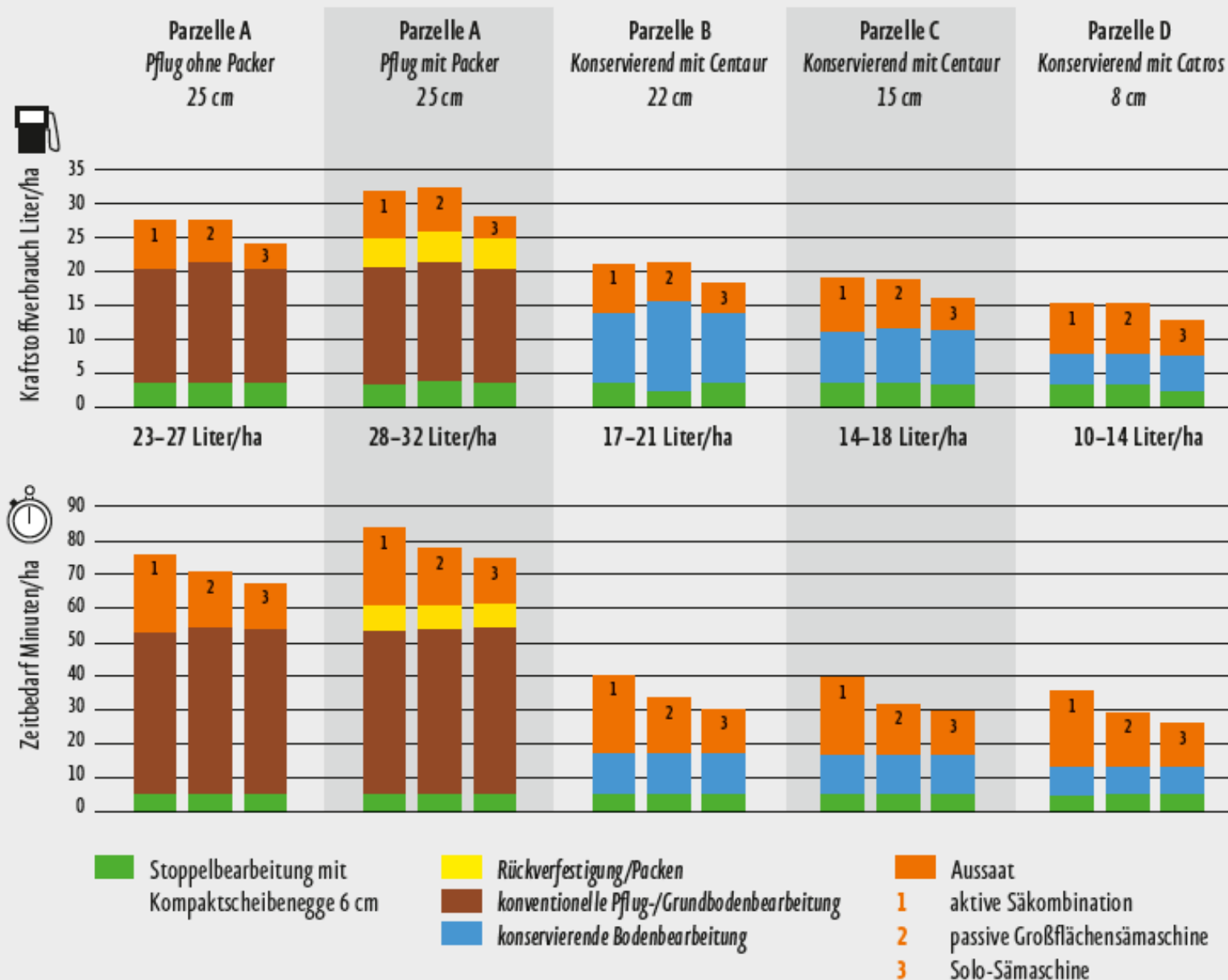
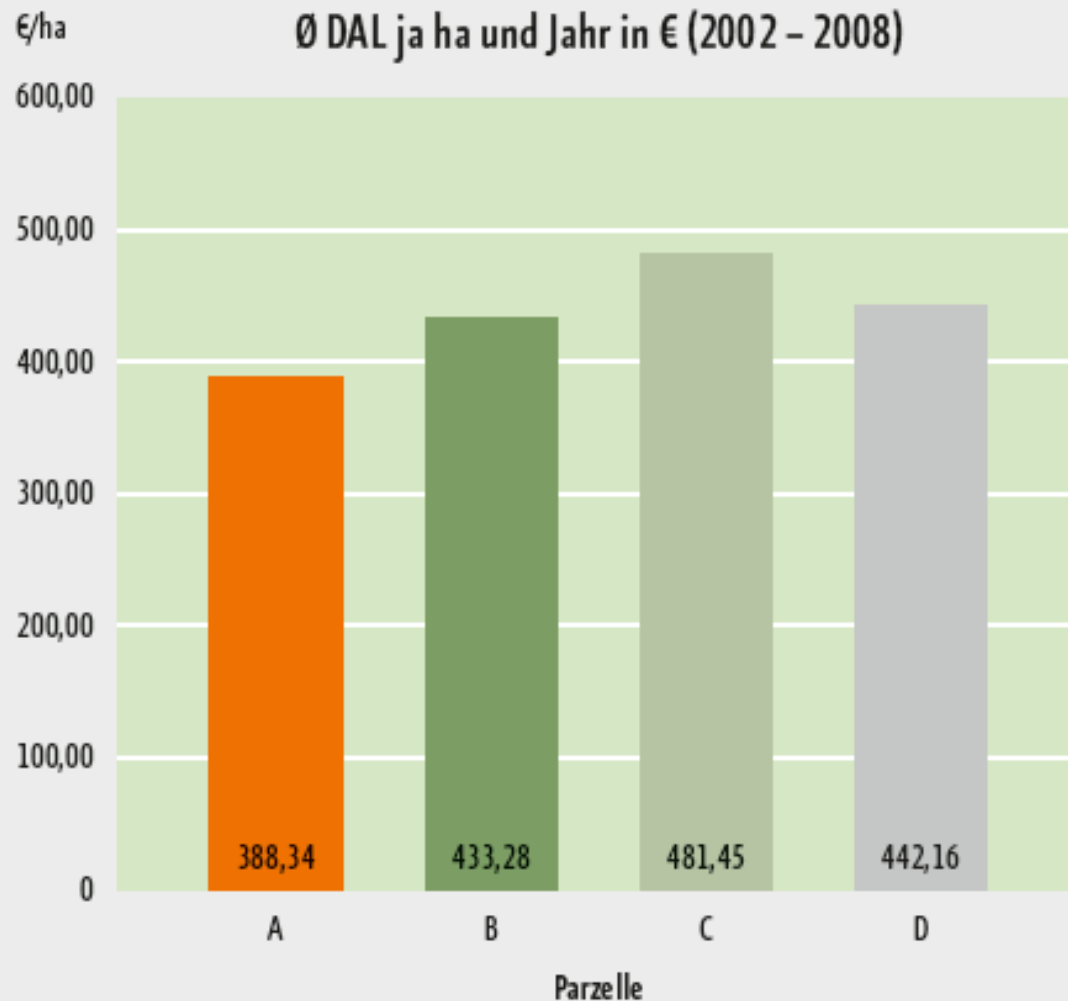


Abb. 18: **Kraftstoffverbrauch und Zeitbedarf der Verfahren** (Ergebnisse des DLG-Testzentrums [Groß-Umstadt] und vTI [Braunschweig])



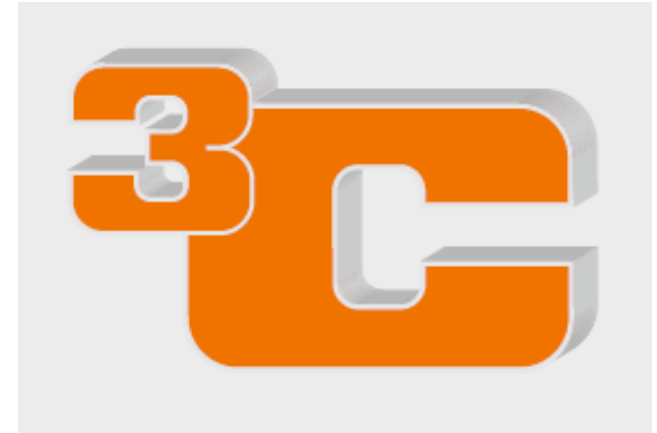
**Abb. 20: Durchschnittliche Direkt- und Arbeits-
erledigungskostenfreie Leistung (DAL)
je Hektar und Jahr in € (2001 – 2008):**



Variante C (Cenius 15cm) hat auch
den größten ökonomischen Vorteil

Fazit

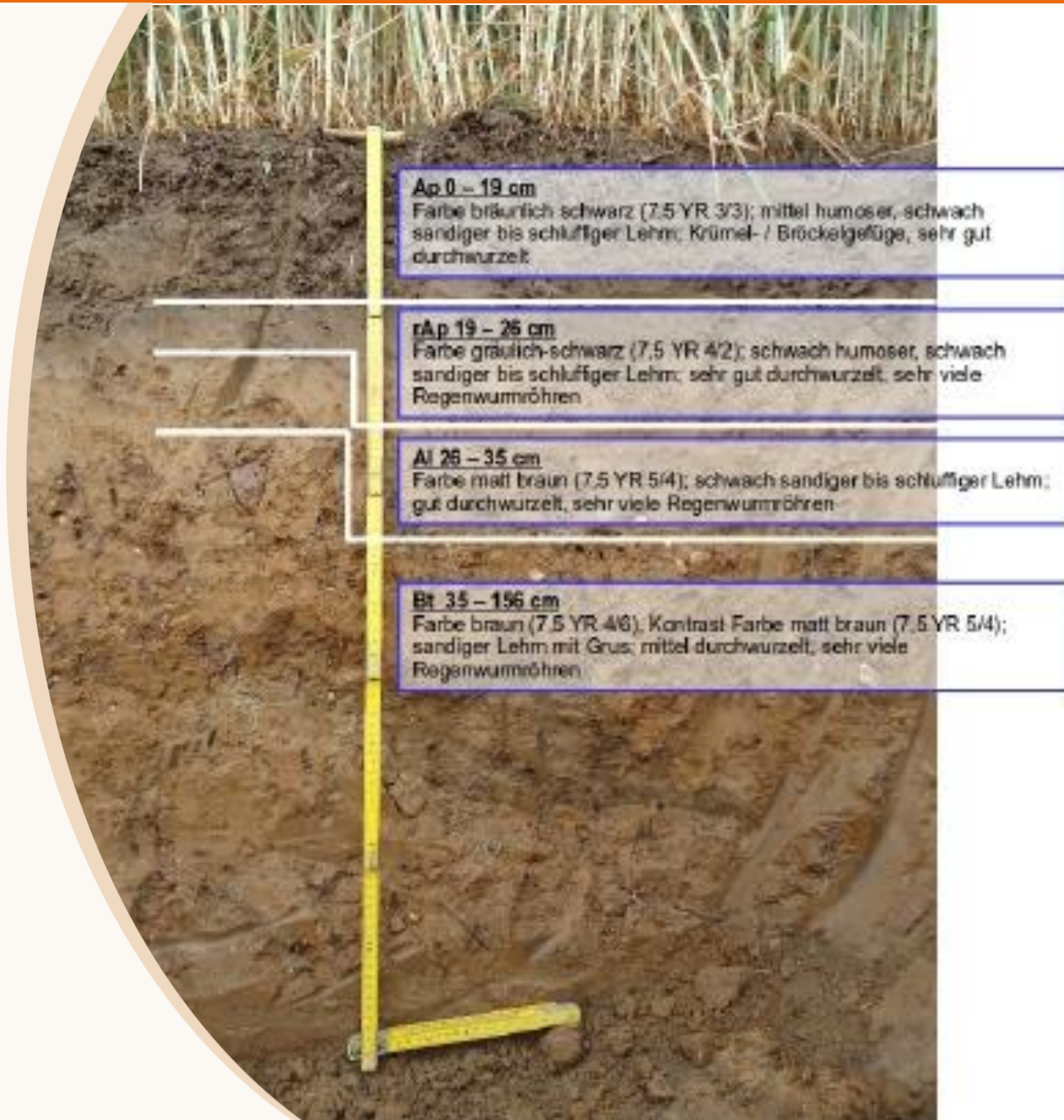
- Alle Mulchsaatvarianten sind langjährig konkurrenzfähig gegenüber der wendenden Bodenbearbeitung
- An diesem Standort mit ausgeprägter Vorsommertrockenheit ist die wassersparende Variante (D) trotz schwieriger Startbedingungen sehr konkurrenzstark.
- Die mitteltief mischende Variante (Cenius 15 cm) zeigt insgesamt die höchsten Erträge. Sie ist auch die betriebsübliche Variante.
- Die wirtschaftlich sinnvollste Variante ist ebenfalls Variante C (Cenius 15 cm)



14 Jahre Bodenbearbeitungs- versuch

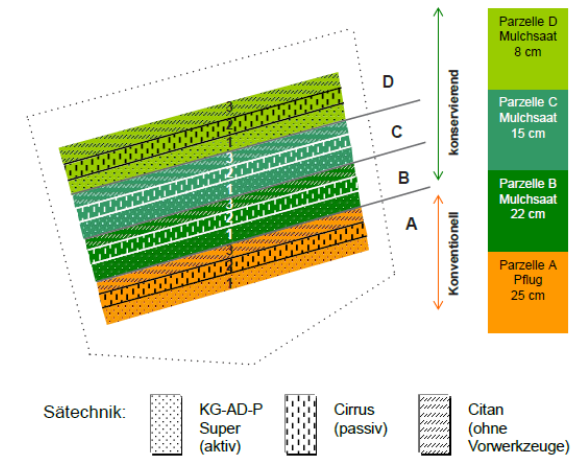
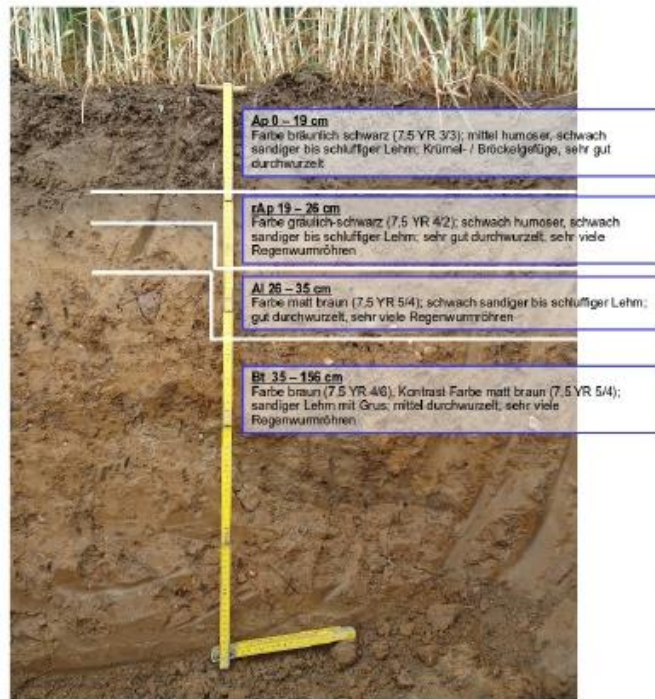
Ergebnisse der bodenkundlichen Kartierung

Molkereischlag Leipzig



Bodenkundlichen Kartierung

- Ergebnisse der bodenkundlichen Kartierung der Fläche „Molkereischlag“
- Durchgeführt und ausgewertet von Dr. Stefan Hinck, Fa. FARMsystem, Juni 2016



Beschreibung des Standorts

Molkereischlag / Leipzig:

- Ort: südlich von Leipzig
- Klima: kontinental mit vorsommerlicher Trockenheit
- Ø-Jahresniederschlag: 530 mm
- Niederschlag März - Juli: 240 mm
- Ø-Jahrestemperatur: 8,6 ° C
- Relief: langgestreckter, schwach geneigter Hang

Ausgangsmaterial:

- Unterboden: Geschiebelehm / -mergel
- Oberboden + krumennaher Unterboden:
→ Lehm mit Löss



Quelle: Hinck



Quelle: Hinck

Ergebnisse und Bewertung

Ergebnisse:

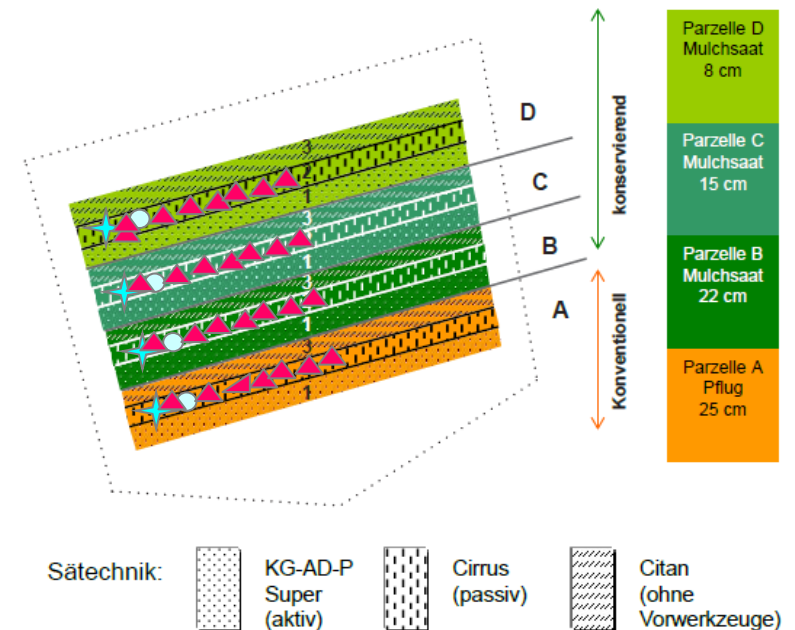
- 4 Bodenprofile
- Eindringwiderstand
- Lagerungsdichte
- Gesamtporenvolumen
- Porengrößenverteilung
- Nährstoffgehalte
 - P und K
 - pH-Wert
 - Humus



Quelle: Hinck



Quelle: Hinck



Ergebnisse und Bewertung Bodenprofile

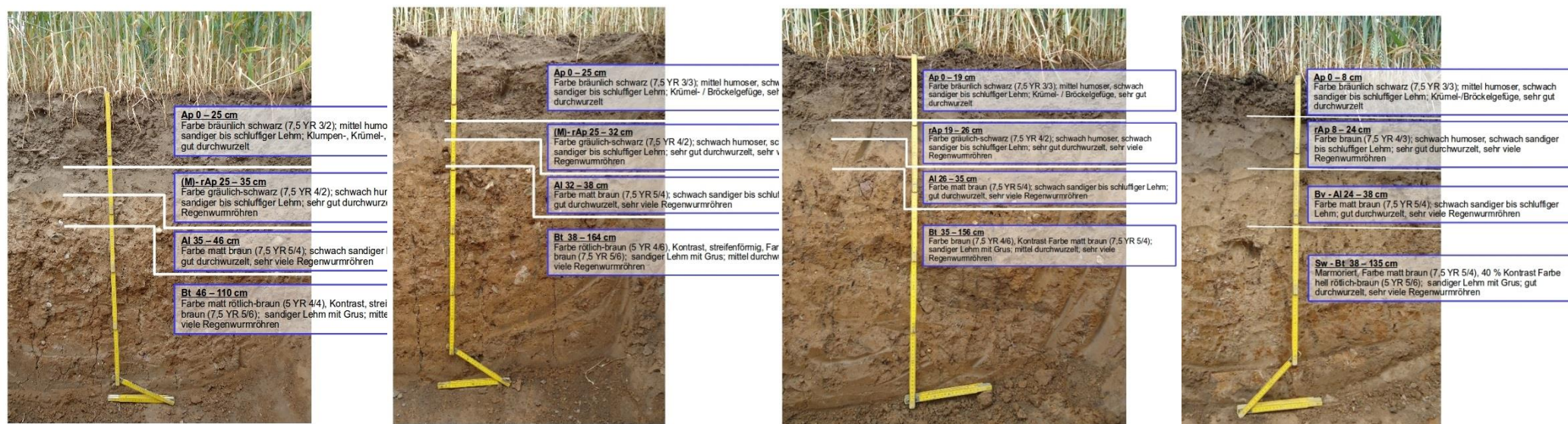
- Mächtigkeit des Oberbodens:

35 cm

32 cm

26 cm

24 cm



Variante:
Pflugsaat 25cm

Variante:
Mulchsaat 22cm

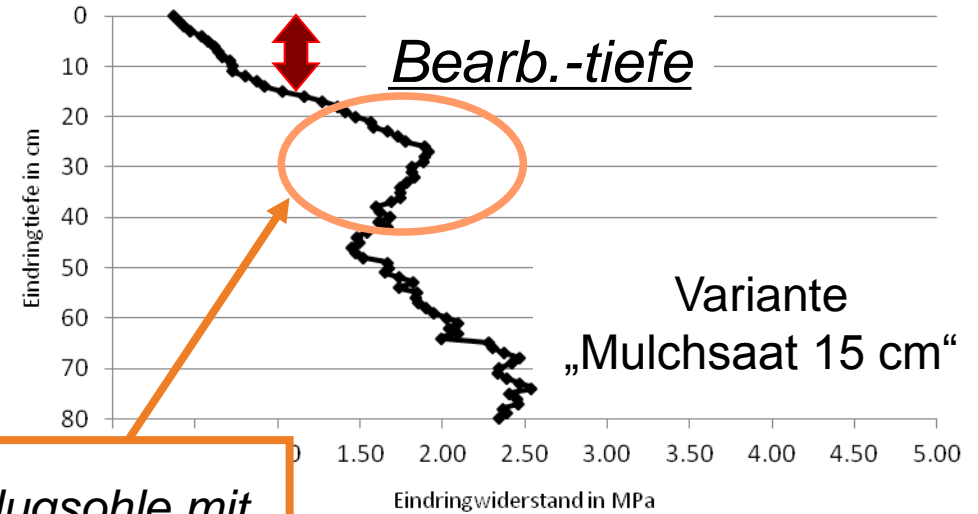
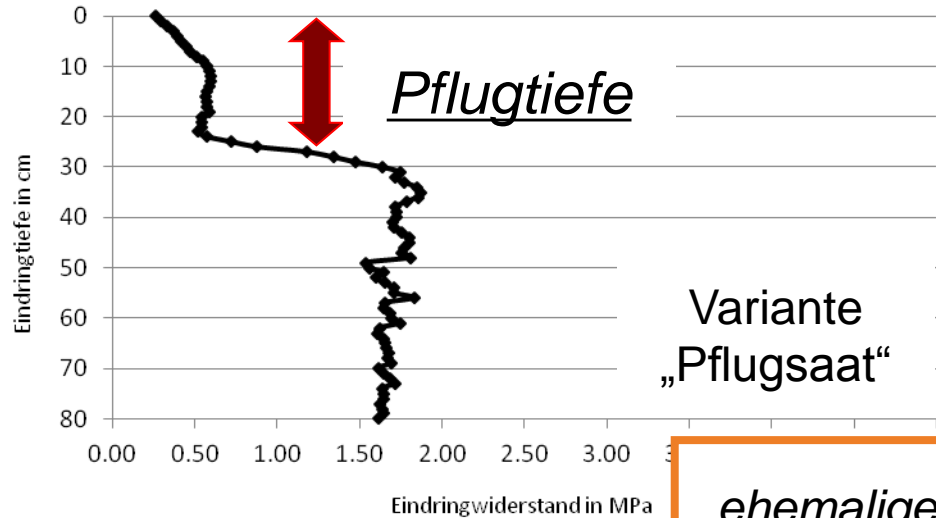
Variante:
Mulchsaat 15cm

Variante:
Mulchsaat 8cm

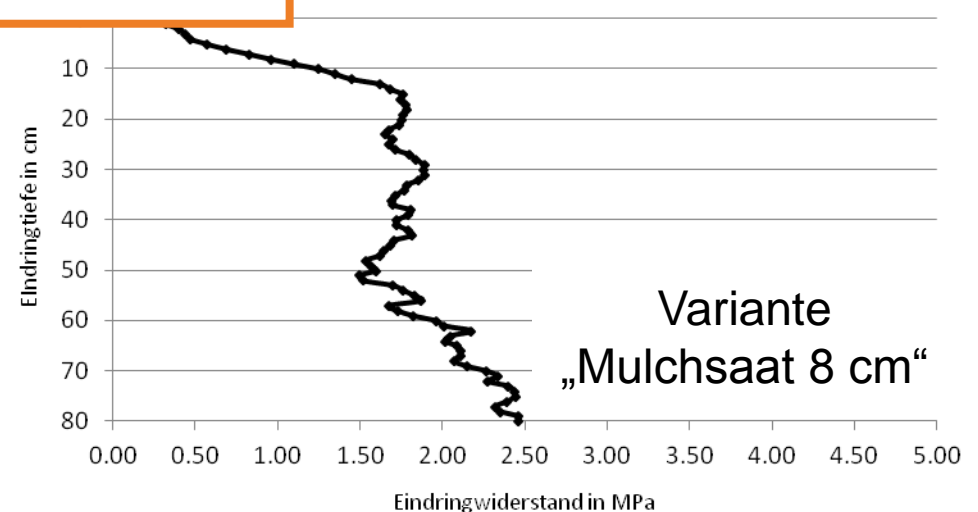
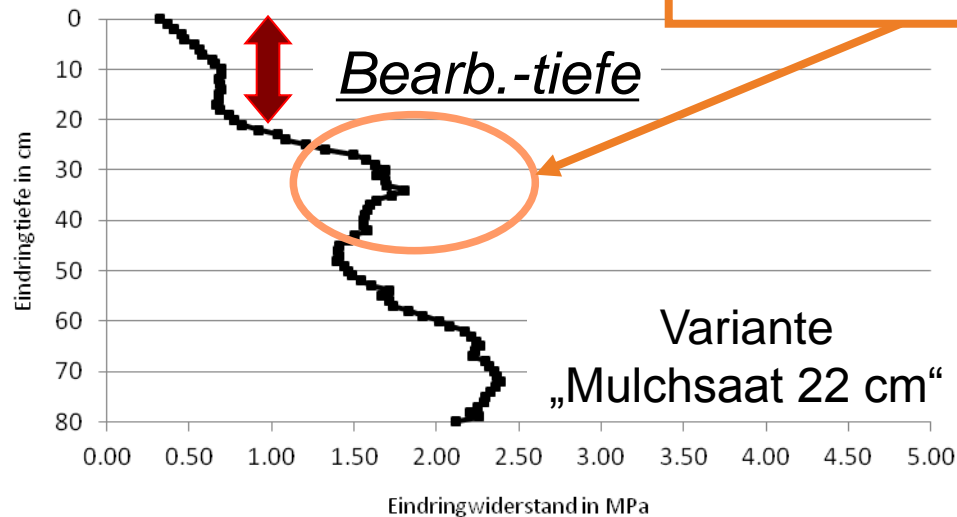


Ergebnisse und Bewertung Eindringwiderstand

Eindringwiderstand MPa
Grenzwert: 2 MPa; 3,2 – 4,0 MPa)



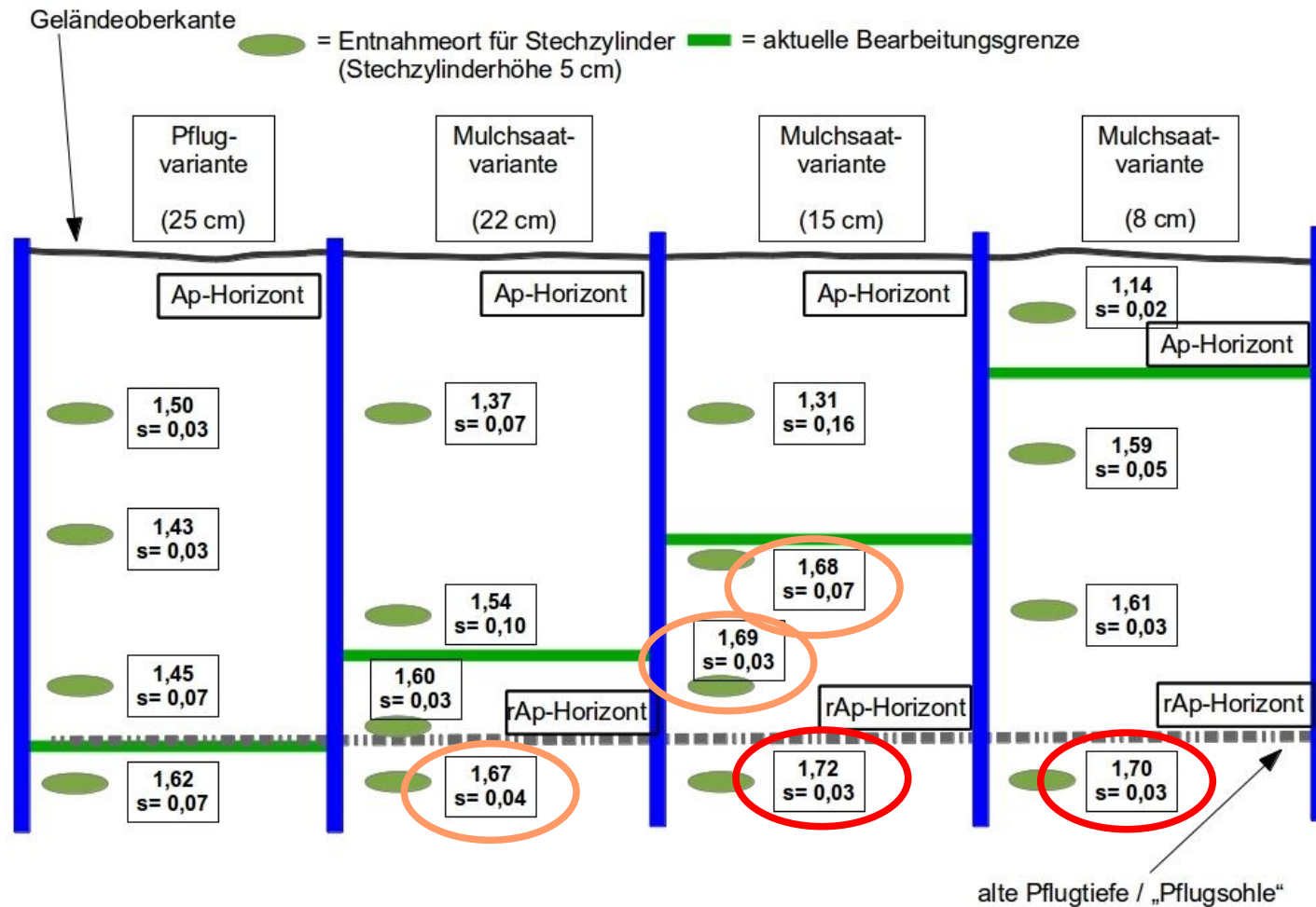
*ehemalige Pflugsohle mit
schwacher Ausprägung*



Ergebnisse und Bewertung

Trockenrohdichte

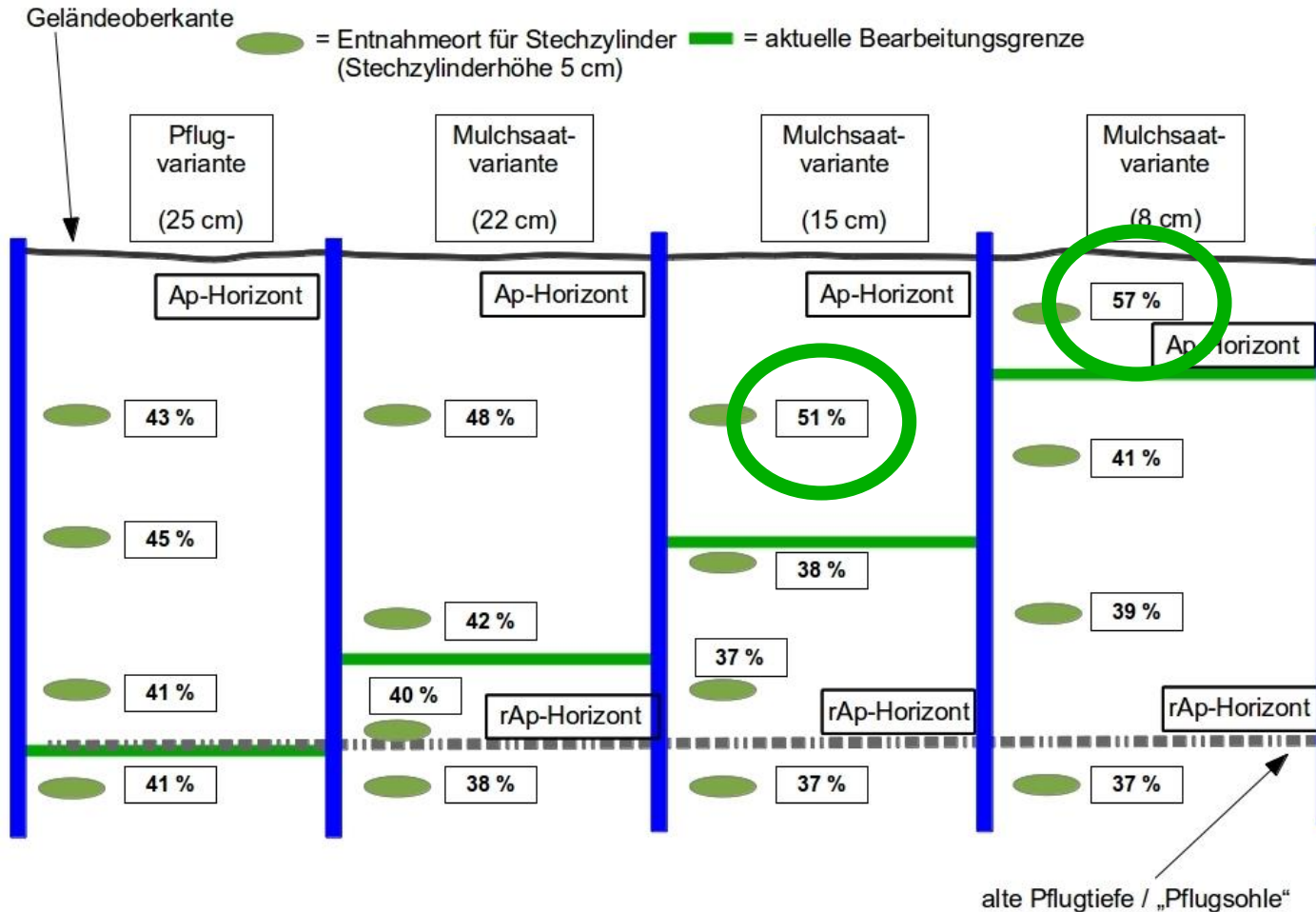
Trockenrohdichte g/cm^3

Grenzwert: 1,51 – 1,53 g/cm^3 ; 1,62 – 1,65 g/cm^3


- In der bearbeiteten Krume wurden keine kritischen Grenzwerte erreicht
- In der unbearbeiteten Krume wurden teilweise die Grenzwerte für Unterboden erreicht

Ergebnisse und Bewertung Gesamtporenvolumen

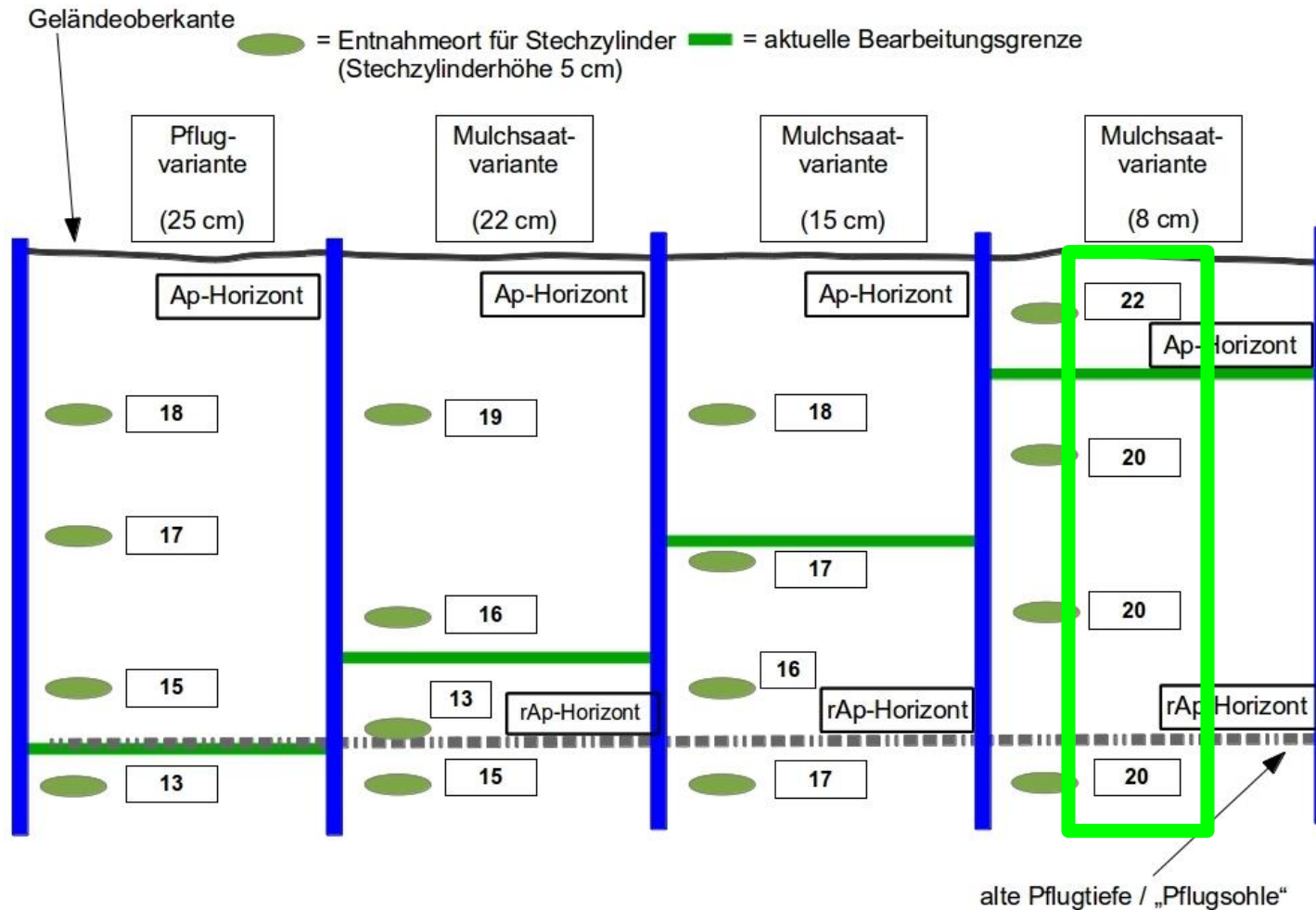
Gesamtporenvolumen (%)
Grenzwert: 35 – 40 %



→ Mulchsaat 8 cm sehr hohe Werte bedingt durch hohe Humusgehalte

Ergebnisse und Bewertung

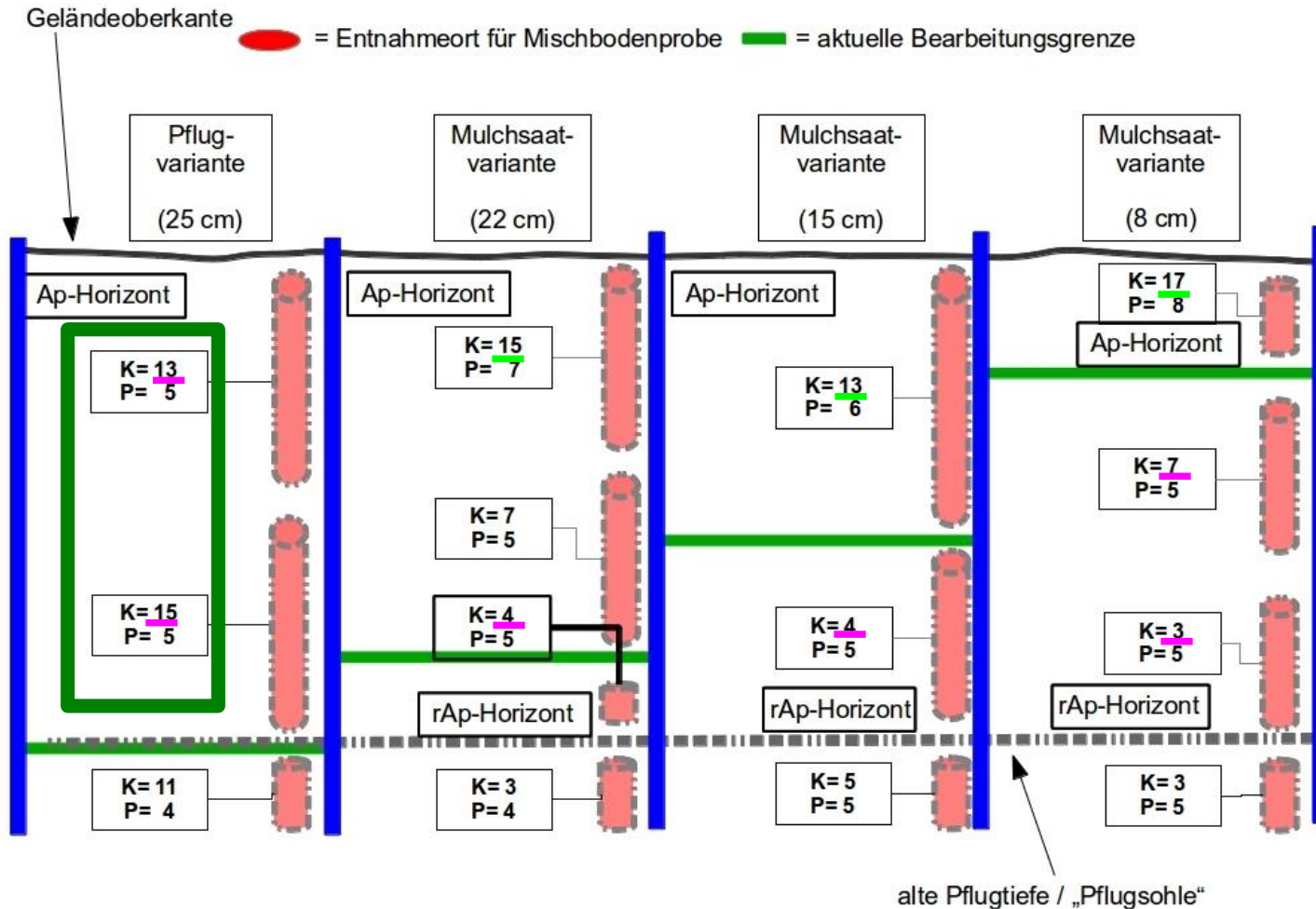
Nutzbare Feldkapazität nFK (vol-%)



→ Mulchsaat 8 cm hat die höchste nFK-Werte im Oberboden

Ergebnisse und Bewertung

Nährstoffverteilung (K + P, mg/100g Boden)



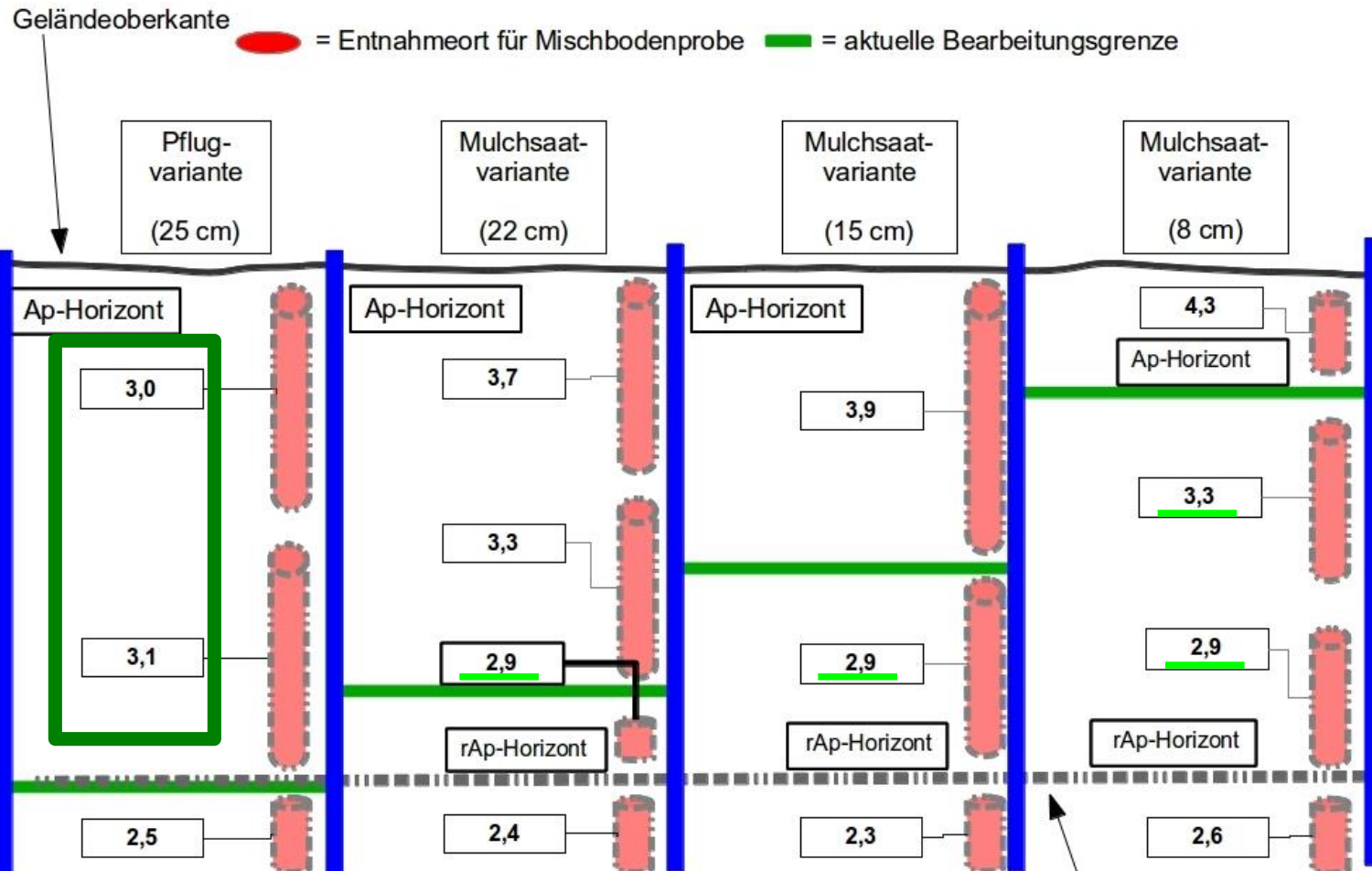
Bearbeitete Krume: je flacher gearbeitet wurde, desto höhere Nährstoffgehalte

→ P-Werte sind in der unbearbeiteten Krume und Pflughorizont gleich

→ K-Werte sind in der unbearbeiteten Krume niedriger als im Pflughorizont

Ergebnisse und Bewertung

Humusgehalte (%)



→ Bearbeitete Krume: je flacher gearbeitet wurde, umso höher Humusgehalte

→ Unbearbeitete Krume und Pflughorizont weisen gleiche Werte auf

Zusammenfassung

- **Es zeigen sich hohe Trockenrohdichten / Lagerungsdichten in den Mulchsaatvarianten 15 cm und 8 cm in der unbearbeiteten Krume und im krumennahen Unterboden.**
- **Eine „Verlassene Krume“ oder eine Pflugsohle ist ansatzweise erkennbar. (Betrachtung aller Parameter)**
- **Porenvolumen bzw. Anteil weiter Grobporen deutlich über Grenzwert.**
- **Durchwurzelung in allen 4 Varianten bis in 1 Meter Tiefe.**
- **Die nFK ist in der Mulchsaatvariante 8 cm am höchsten.**
- **Nährstoffvorrat:**
 - **P-Vorräte (t/m^2) in allen Varianten gleich hoch.**
 - **K-Vorräte (g/m^2) mit abnehmender Intensität abnehmend.**
- **Humusgehalte in der bearbeiteten Krume nehmen mit abnehmender Intensität zu**

Fazit

Bodenbearbeitung

- **Trotz langjähriger Mulchsaat und ungestörter hoher biologischer Aktivität zeigen sich in allen Varianten Bearbeitungssohlen die aus historischen oder aktuellen Bearbeitungen stammen.**
- **Die zusätzliche Versuchsfrage lautet :**
 - ➔ **Ist eine tiefe, fruchtfolgespezifische Lockerung positiv für die Erträge und das Bodengefüge?**





**Wege zur nachhaltigen
Pflanzenproduktion –
ackerbauliche
Lösungen für die
Zukunft**

**Direktsaat
von
Zwischenfrüchten**



Hintergrund

- Ziel: Unterstützung des Projekts konservierende Bodenbearbeitung und Direktsaat Baden-Württemberg
- Seit 2013 mit einer Amazone Primera DMC 602



03.05.2013 Aussaat Soja, Wendelsheim



22.07.2013 Bestand Sojabohnen
Wendelsheim

Quelle: Bunk



Mulch- & Direktsaattechnik

AMAZONE Primera DMC

- Ziel: Unterstützung des Projekts konservierende Bodenbearbeitung und Direktsaat
Baden-Württemberg: Schwerpunkt Aussaat von Zwischenfrüchten
- Seit 2015 Primera DMC 6000





Mulch- & Direktsaattechnik

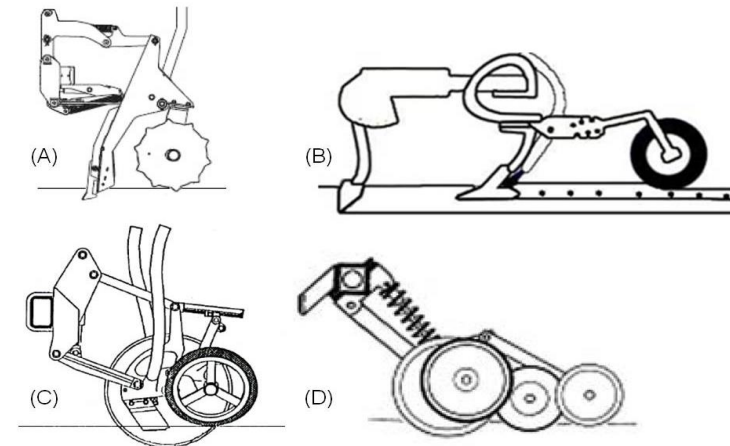
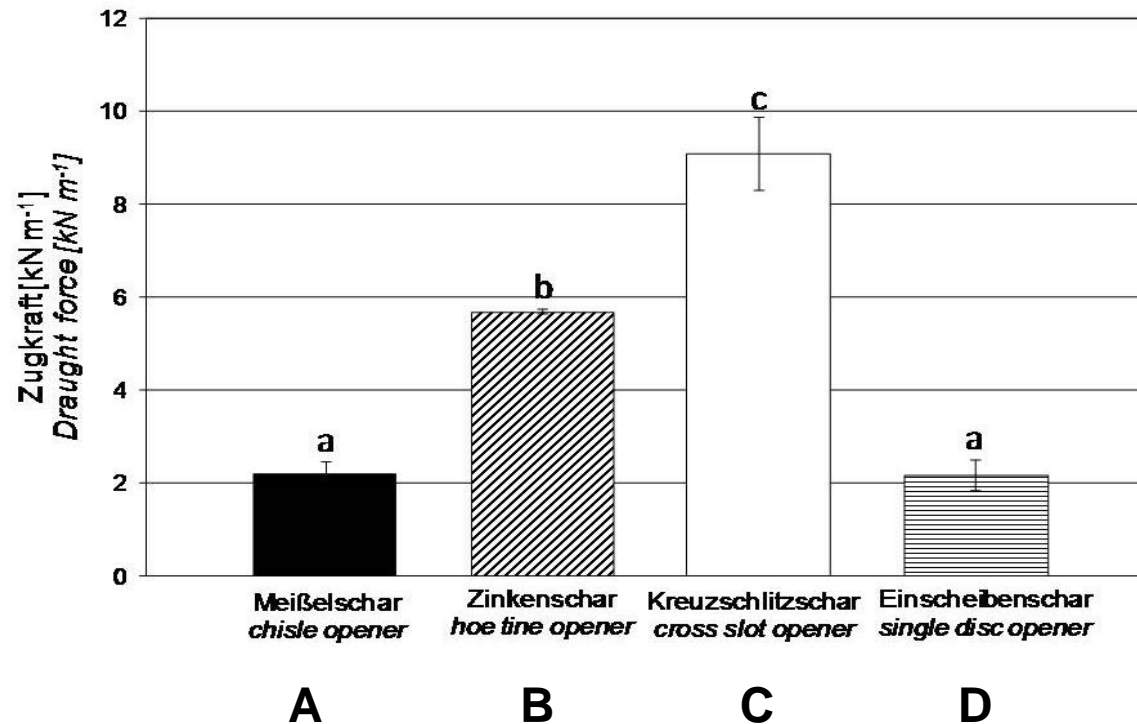
AMAZONE Primera DMC



Mulch- & Direktsaattechnik

Zugkraftbedarf

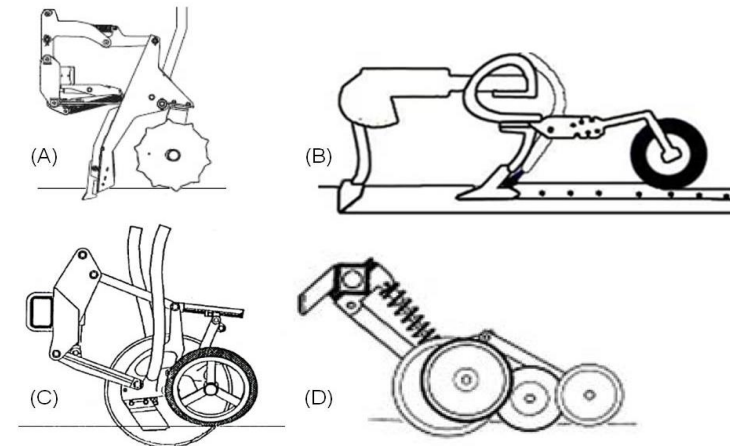
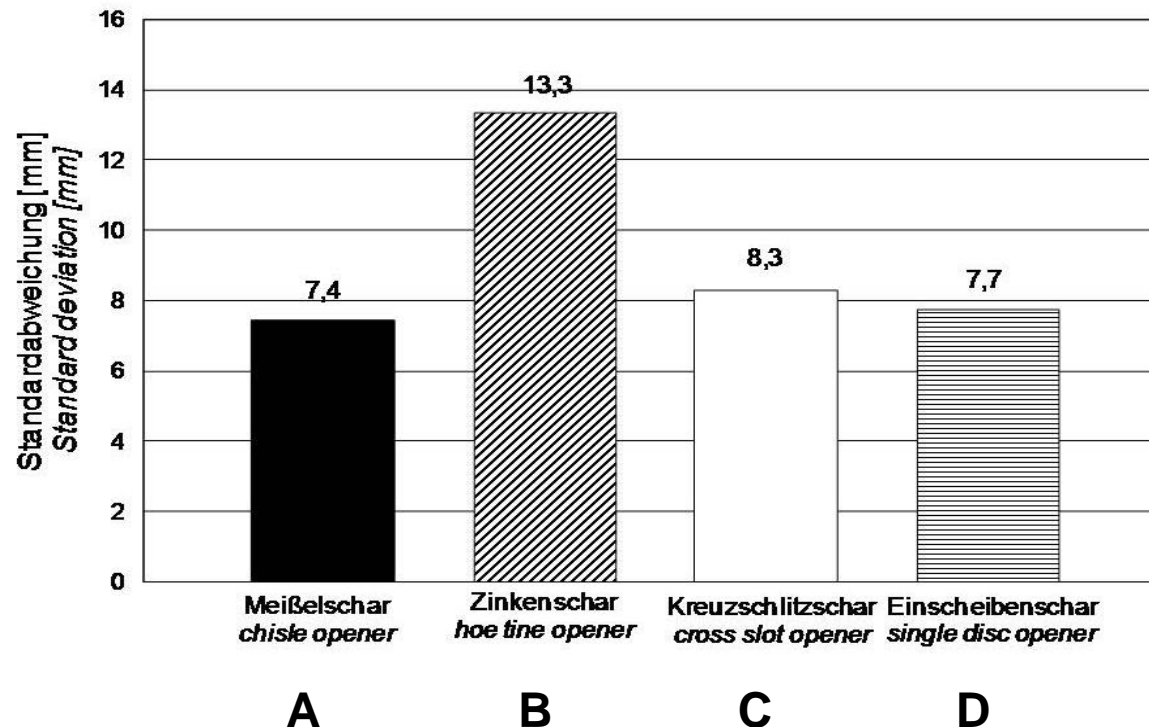
- Besonders gute Eignung der Amazone Primera DMC
- Geringer Zugkraftbedarf



Mulch- & Direktsaattechnik

Gleichmäßigkeit der Tiefenablage des Saatguts

- Besonders gute Eignung der Amazone Primera DMC
- Sehr gleichmäßige Saatgutablage auf einheitlicher Tiefe



Mulch- & Direktsaattechnik

AMAZONE Primera DMC

- Präzise Tiefenführung durch parallel geführte Meißelschare und beidseitige Tiefenführungsrollen direkt neben dem Scharmeißel



AMAZONE DURA-Meißelspitze
Verschleißschutz durch 1 oder 2
Wolframkarbid-Kobaldplatten

Mulch- & Direktsaattechnik

AMAZONE Primera DMC

- Hoher Durchgang auch bei großen Mengen an Ernterückständen, dank 4-reihige Anordnung der Schareinheiten und 75 cm „Tunnel“ zwischen den Scharen





Mulch- & Direktsaattechnik

AMAZONE Primera DMC



Ausblick

AMAZONE Primera DMC 6000

Neuheit ab 2017

Komfortables Kalibrieren mit dem

TwinTerminal 3.0

ISOBUS

Maschinensteuerung



Elektrischer Antrieb

E-Drive



**Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit**