
Die richtige Bodenbearbeitung

- Grundlage für vitale Bestände -

Dr. Berthold Ilgen
HTW Dresden Fakultät Landbau
Professur Acker- u. Pflanzenbau, Angewandter
Pflanzenschutz

Themen

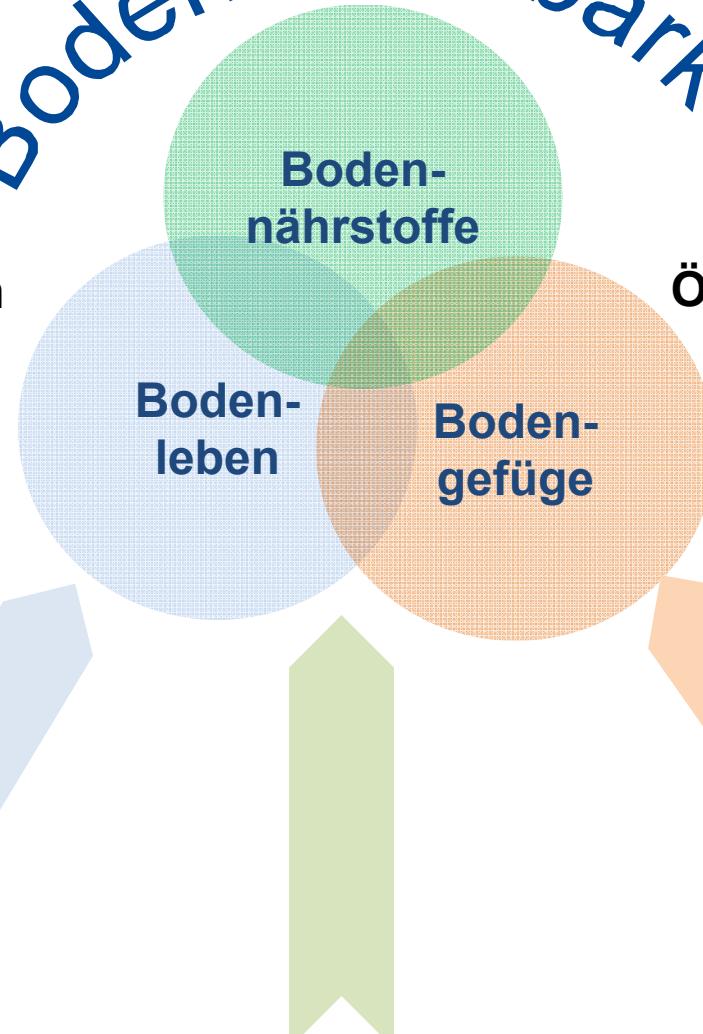
- Komplex Bodenfruchtbarkeit
- Ziele und Verfahren der Bodenbearbeitung
- Die richtige Tiefe
- Effekte der Stoppelbearbeitung
- Welche Verfahren zu welcher Kultur
- Strip – Till und Unterfußdüngung
- Fazit

Bodenfruchtbarkeit

Produktionsfunktionen

*Effiziente dauerhafte
Nettoproduktion aller
Kulturpflanzen in
diversifizierter
Fruchfolge bei
optimierter Qualität*

Frucht-
folge



Ökologische Funktionen

*Filter
Puffer
Biodiversität
Selbstregulation
Systemstabilität*

Boden-
bearbei-
tung

Düngung

nach Köpke 2014, verändert

Themen

- Ziele und Verfahren der Bodenbearbeitung
 - Die richtige Tiefe
 - Effekte der Stoppelbearbeitung
 - Welche Verfahren zu welcher Kultur
 - Strip – Till und Unterfußdüngung
 - Fazit

Ziele der Bodenbearbeitung

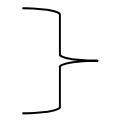
- Einarbeitung von Ernterückständen und org. Düngern (Stroh, Aufwuchs, Kompost, org. Dünger, etc.)
- Bekämpfung von Ausfallkulturen, Unkräutern/-gräsern
- Bekämpfung tierischer Schädlinge (Mäuse, Schnecken)
- Fruchtfolgehygiene und Pflanzengesundheit
- Konservierung des Bodenkeimwassers (Abluft des Bodens/Saathorizontes)
- Schaffung einer günstigen Bodenstruktur für das Pflanzenwachstum
- Erzeugung von Feinerde im Saathorizont für Feldaufgang

Optimierter Aufwand für maximalen Ertrag!

Verfahren der Bodenbearbeitung

Grundeinteilung der Verfahren

Vier Verfahrensstufen nach Eingriffsintensität in den Boden

- Konventionell oder Pflugverfahren
- Konservierende Bodenbearbeitung
 - mit Lockerung
 - ohne Lockerung

ca. 10 -12 cm
Bearbeitungsgrenze
- Direktsaat
- Sonderverfahren: Strip-Till, (CTF)

Anpassung Bodenbearbeitung

- Niederschlag: Zunahme an Starkregenereignissen
 - z.B. 30 mm in 30 Minuten
- Ziele der Bodenbearbeitung möglichst:
 - geringe Verschlammung
 - hohe Infiltrationsraten
 - hohe Wasserspeicherung
 - gute vertikale Drainung
 - leistungsfähiges Drainagesystem
- Wichtig: Infiltrationsrate + Porenkontinuität:

Direktsaat >> **Mulchsaat** >> Pflug

auch ...

zusätzlich aber

- Spezialverfahren: Strip-Tillage z.B. in ZR, Raps, Mais

Probleme schluffiger und lehmig/toniger Standorte

- Tendenz zu:
 - Erosion
 - Dichtlagerung
- Für die Bodenbearbeitung:
 - regelmäßiger Lockerungsbedarf
 - u.U. schwierige Rückverfestigung
 - Stroheinarbeitung problematisch
 - Kosten für pflügen und grubbern ähnlich
 - Grubbern i.d.R. meist einfacher und schneller

Themen

- Ziele und Verfahren der Bodenbearbeitung
- **Die richtige Tiefe**
- Effekte der Stoppelbearbeitung
- Welche Verfahren zu welcher Kultur
- Strip – Till und Unterfußdüngung
- Fazit

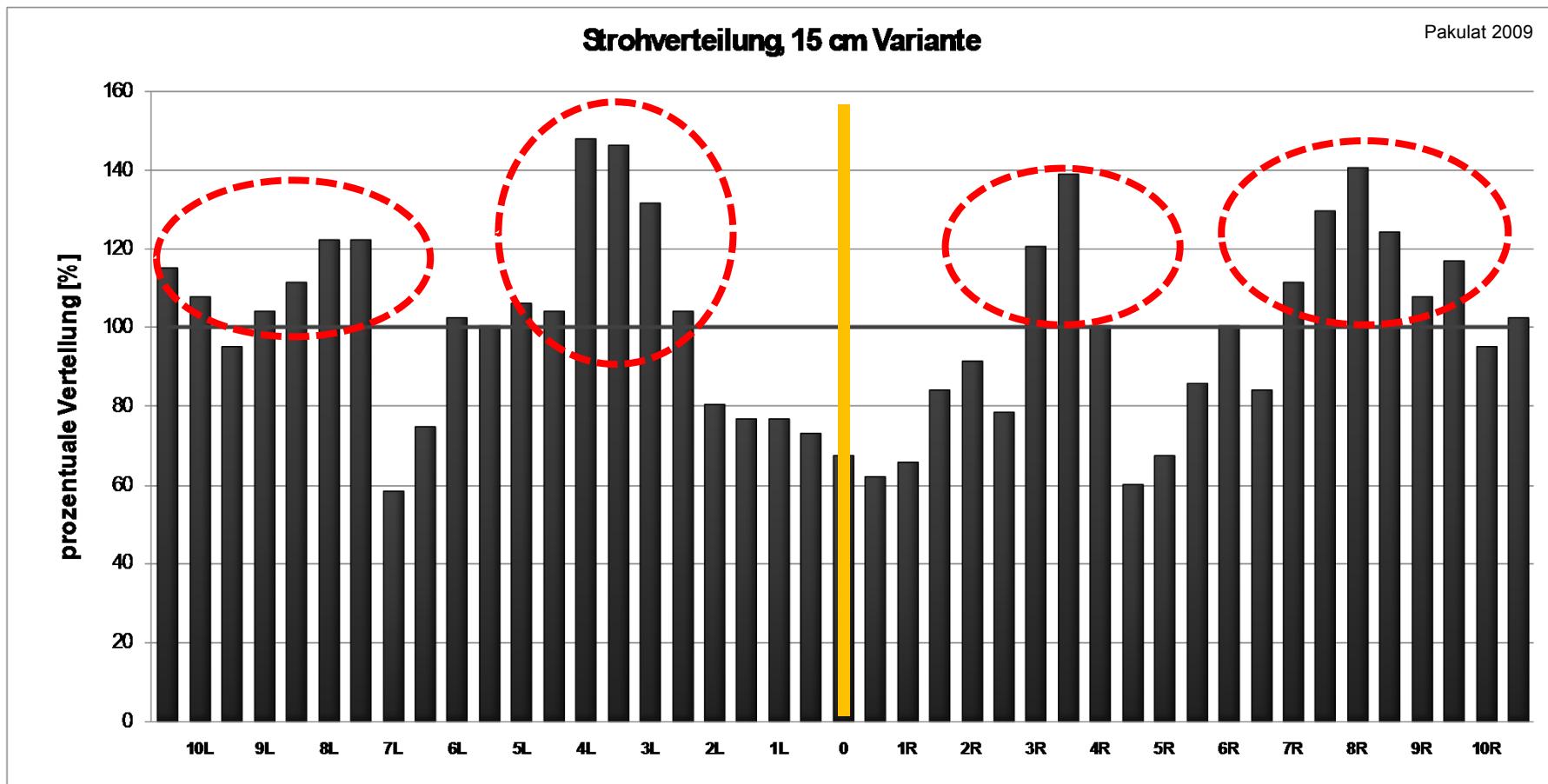
Die richtige Tiefe: Warum wie tief?

Eigenschaft	Bodenbearbeitung umso tiefer, je
Bodenart	Sandiger/schluffiger der Boden
Humus	geringer der Humusgehalt
Fruchtfolge	enger die Fruchtfolge
Stroh	größer die Menge an Stroh oder je schlechter verteilt
Bodenfeuchtigkeit	trockener der Boden (Ausnahme Raps)
Feldhygiene	enger die Fruchtfolge

Es geht um Mischen, Lockern und Feldhygiene!

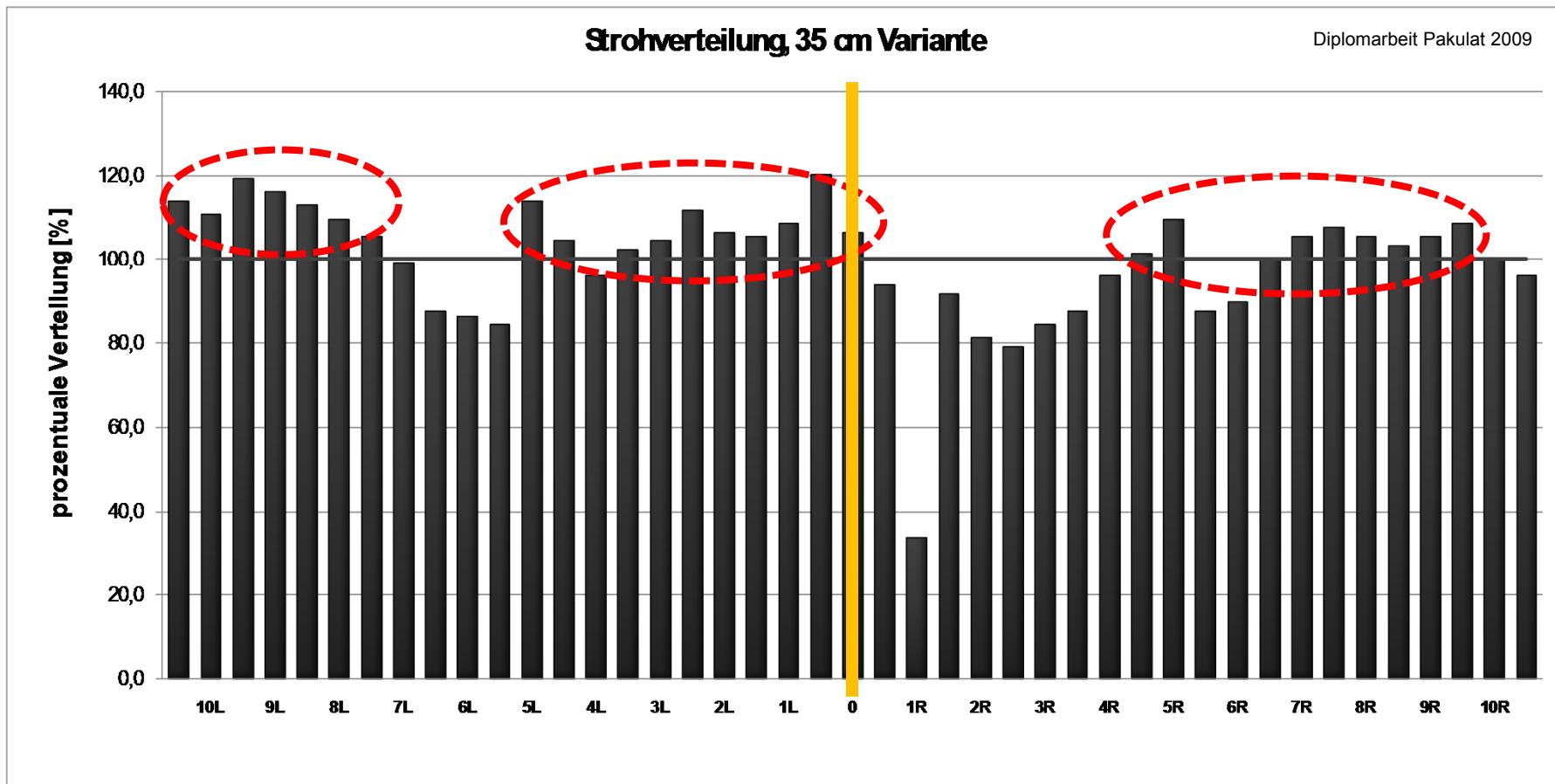
Strohverteilung Axialdrescher

(NH CR 980, 7,30 m)



Strohverteilung Axialdrescher

(NH CR 980, 7,30 m)



Strohmanagement



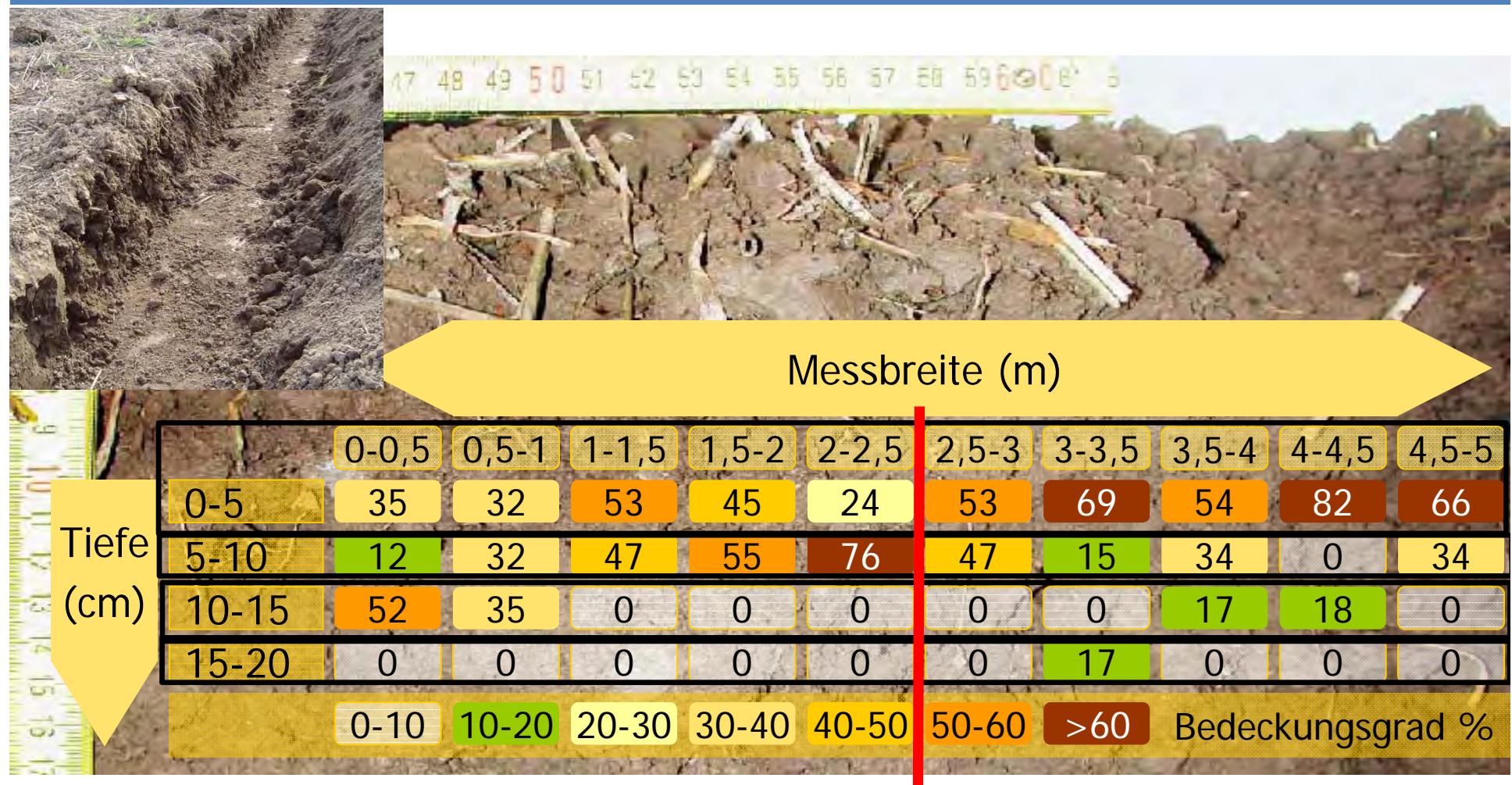
Folgeprobleme: Feldaufgang, Mäuse, Pflanzenentwicklung

Zerkleinerung u. Verteilung von Stroh in Abhängigkeit von Mulcher und Stoppellänge

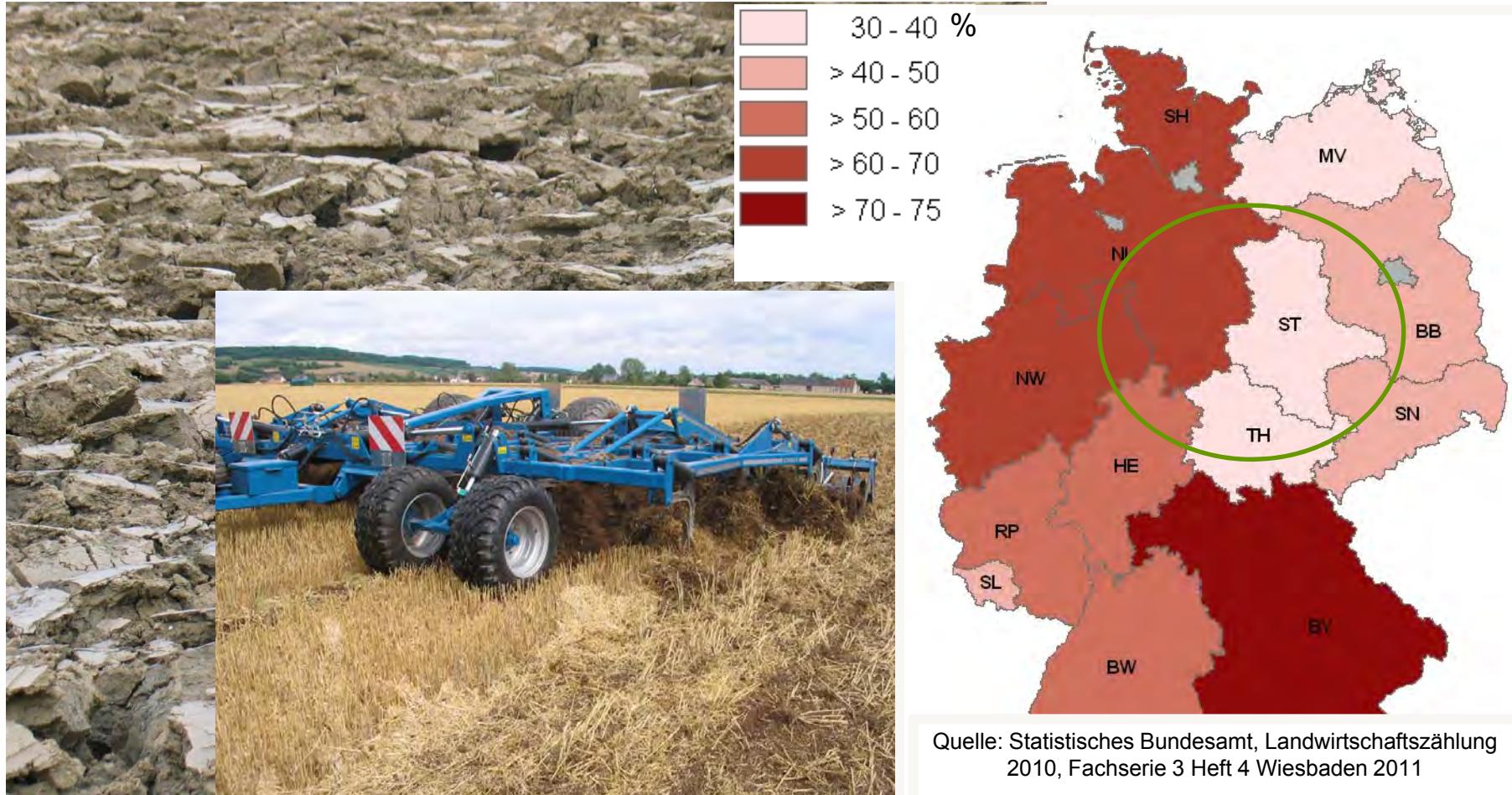


Pakulat 2009

Stroheinarbeitung mit Grubber (20 cm) und die Verteilung des Strohs im Bearbeitungshorizont



Pflugeinsatz in Deutschland 2009/10



Bodenverdichtungen

- **Ertragsschwankungen/Ertragsverluste**

→ Schadverdichtungen werden u.a. auch durch Bodenbearbeitung beeinflusst/verursacht

- Ursachen:

- Befahren, schwierige und nasse Erntebedingungen
- Konstante Bodenbearbeitungstiefen
- Bearbeitung bei zu hoher Bodenfeuchtigkeit

Eingriffstiefen:

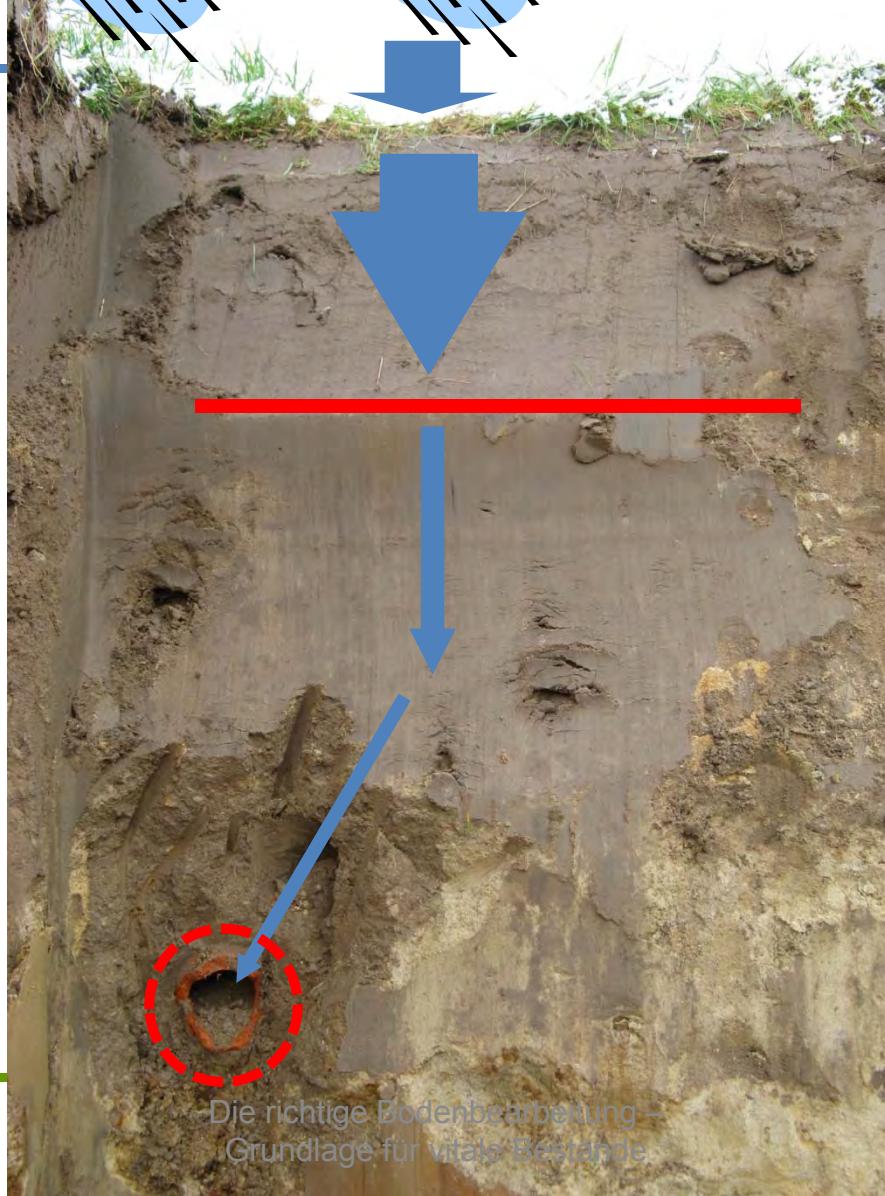


Pflug oder Planierraupe?



Bodenbearbeitung

- ca. 50-60% der AF werden gepflügt
- Bei Witterungsextremen (Starkregen) zu geringe Infiltration > Erosion
- Krumenbasisverdichtungen an Bearbeitungsgrenzen durch konstante Arbeitstiefen
- Devise: „schnell, flach, billig“
- „kopflastige“ Verteilung der Nährstoffe

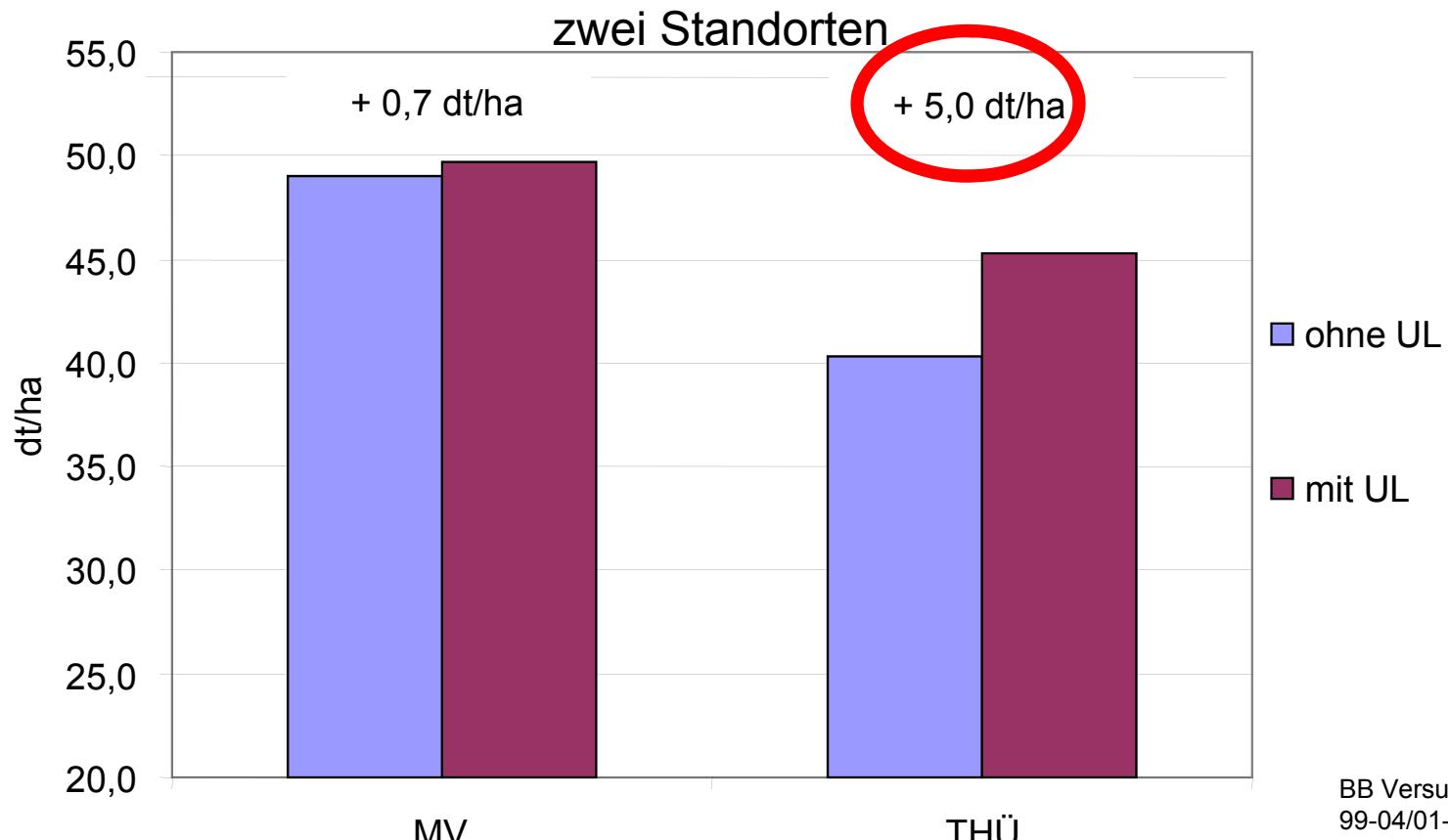


Die richtige Bodenbearbeitung –
Grundlage für vitale Bestände



Die richtige Tiefe: Krumenbasislockerung zu Raps

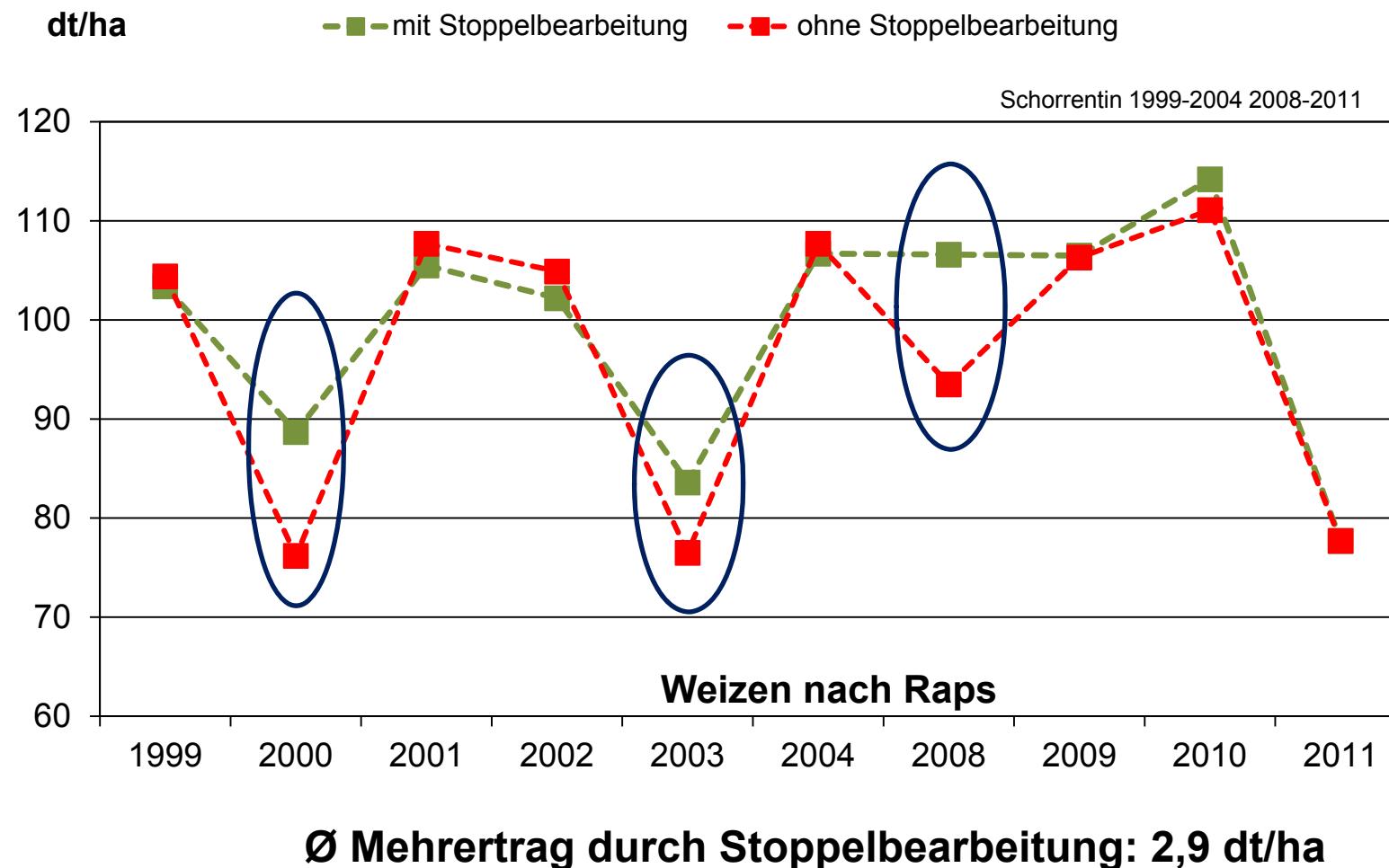
Effekt einer Untergrundlockerung auf den Körnertrag auf



Themen

- Ziele und Verfahren der Bodenbearbeitung
- Die richtige Tiefe
- **Effekte der Stoppelbearbeitung**
- Welche Verfahren zu welcher Kultur
- Strip – Till und Unterfußdüngung
- Fazit

Ertragswirkung der Stoppelbearbeitung



Glyphosat - Anwendung

- auf ca. 39 % der AF in Deutschland

– Stoppel 68 %

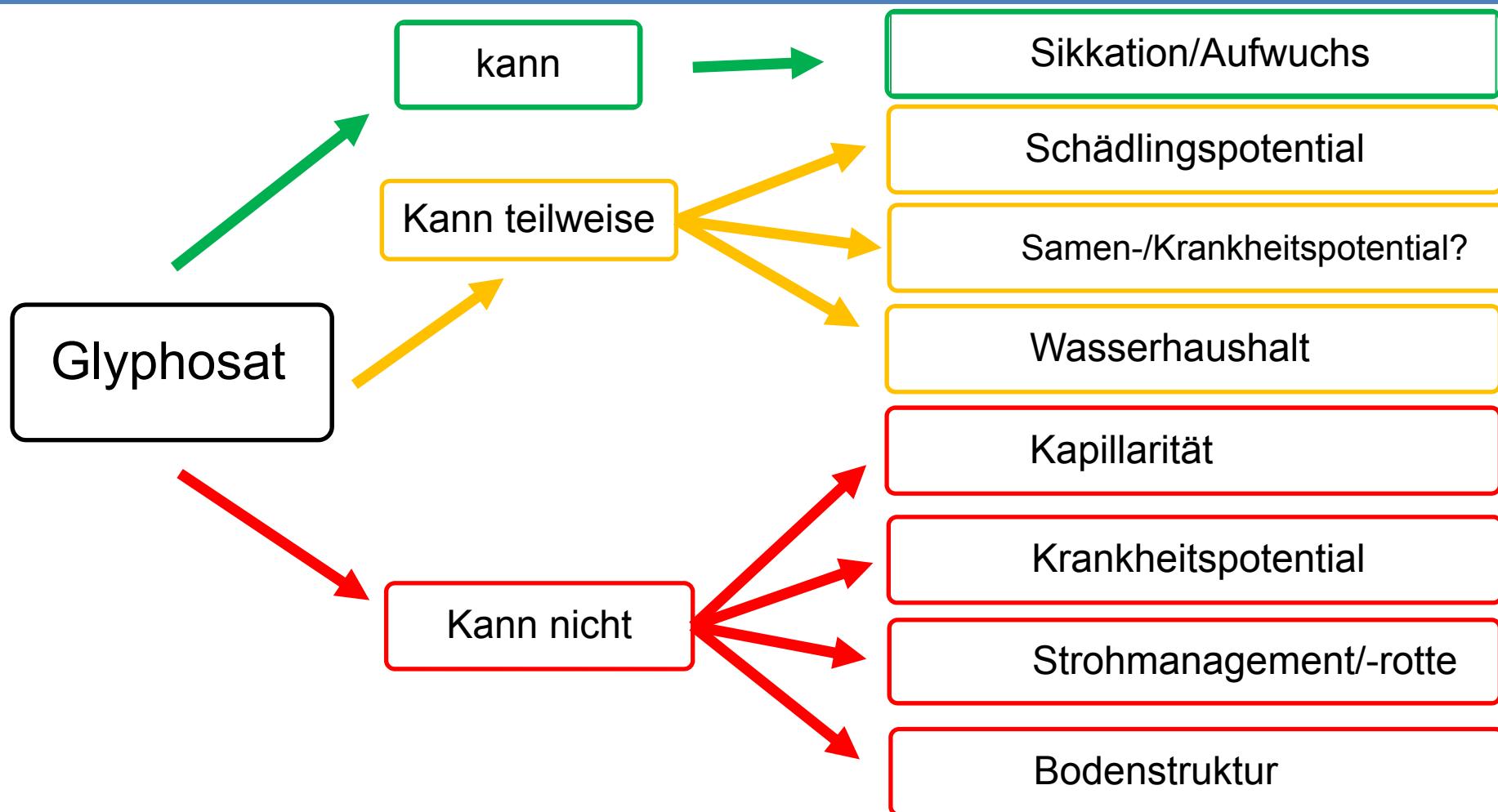
– Vorsaat 21 %

– Vorernte 11 %

Glyphosate als Ersatz und/oder Ergänzung für die Bodenbearbeitung?

Steinmann et al. 2012, verändert

Glyphosat: Möglichkeiten und Grenzen



Stoppelbearbeitung

- Kann Hygieneprobleme lösen
- Kombination mit Glyphosaten oft sinnvoll
-
- => ohne Glyphosate muss die Intensität steigen!**
- wichtig für das Management des Bodenwassers
- ist ertragswirksam

Im Zweifel 1x mehr bearbeiten!

Fazit

Ein oder (mehrere?) intensivere Bearbeitungsgänge innerhalb der Fruchfolge sind oft nötig/sinnvoll

⇒ **technologische Möglichkeiten werden besser!**

(z.B.: Scharformen, Rückverfestigung)

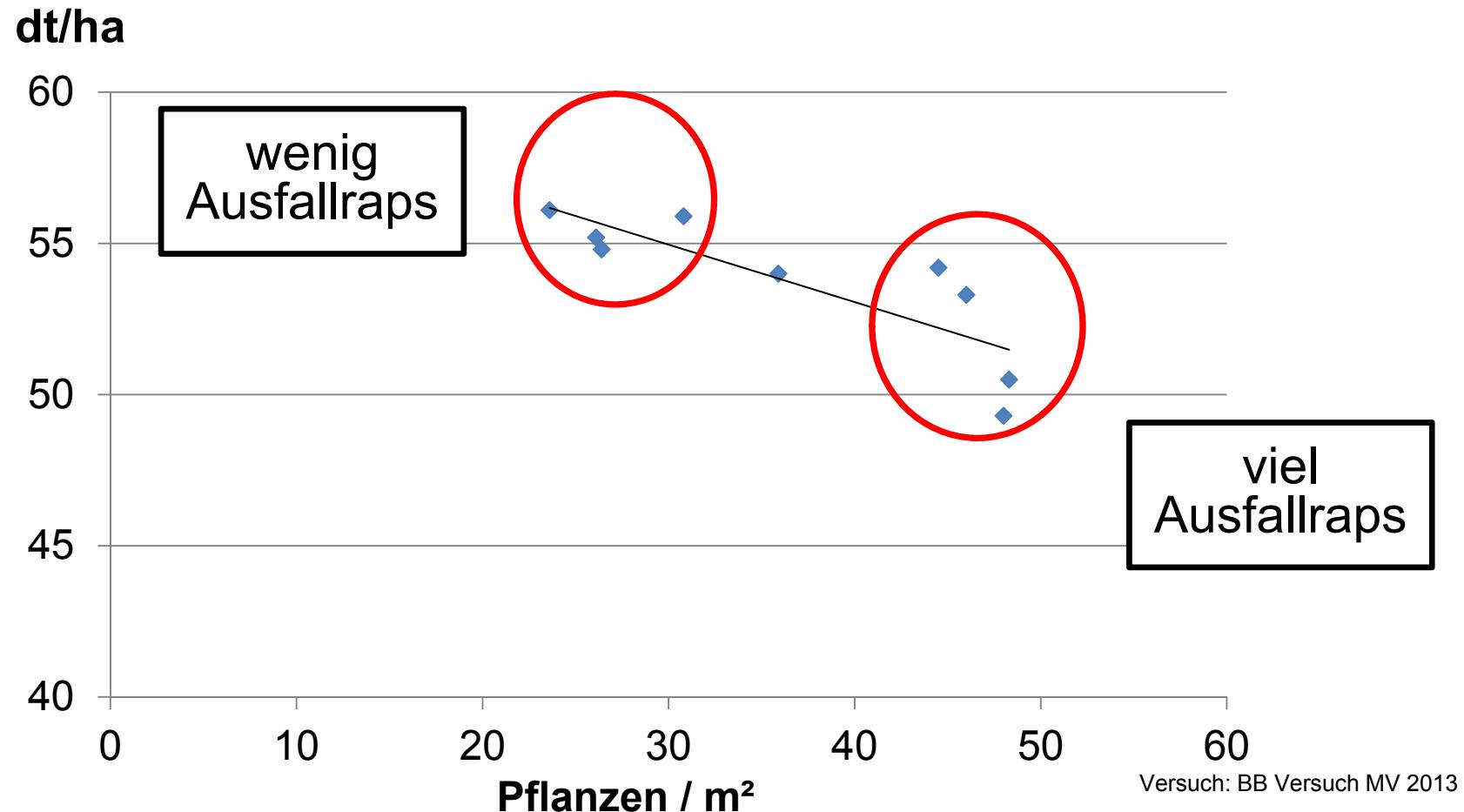
Themen

- Ziele und Verfahren der Bodenbearbeitung
- Die richtige Tiefe
- Effekte der Stoppelbearbeitung
- **Welche Verfahren zu welcher Kultur**
- Strip – Till und Unterfußdüngung
- Fazit

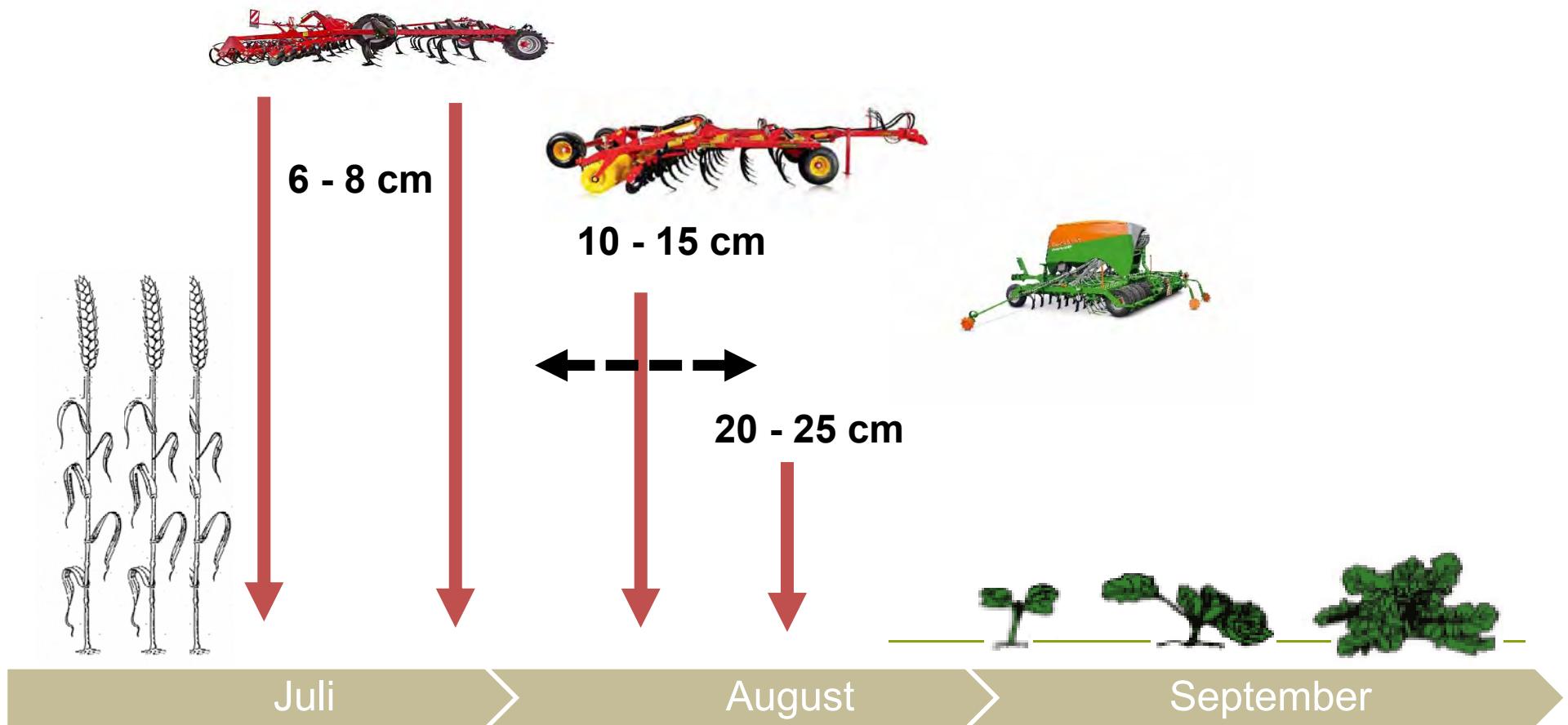
Winterraps nach Getreide

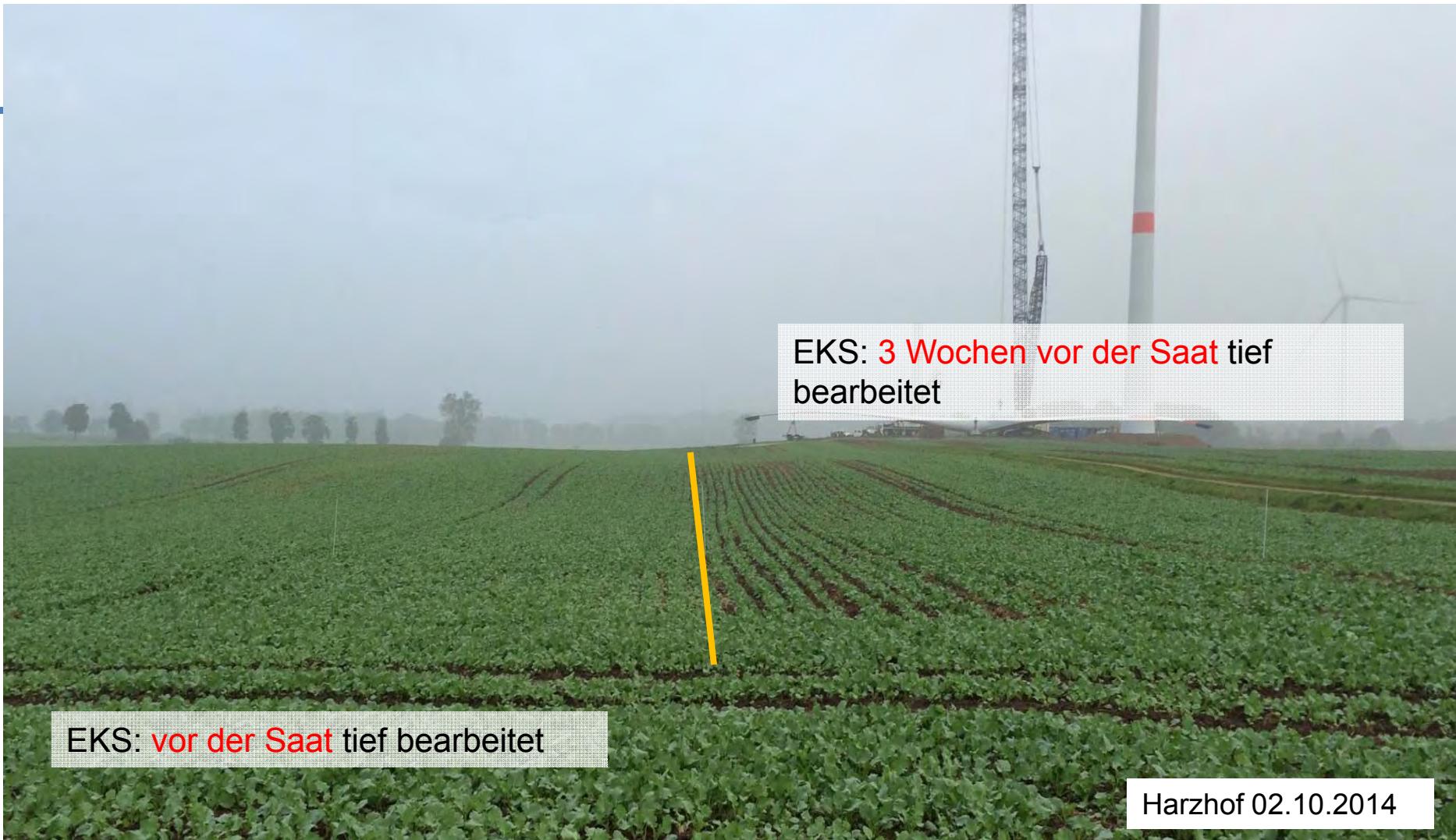
- Problem:
 - je nach Vorfrucht wenig Zeit
 - Ausfallgetreide ist Konkurrent um Keimwasser
 - Jugendentwicklung Raps (Strohrotte)
 - Wasseranspruch zur Saat und Vegetation
 - **Durchwuchsrap zu erwarten?**

Beziehung zwischen Pflanzenzahl und Ertrag von Winterraps



Winterraps nach frühräumender Vorfrucht

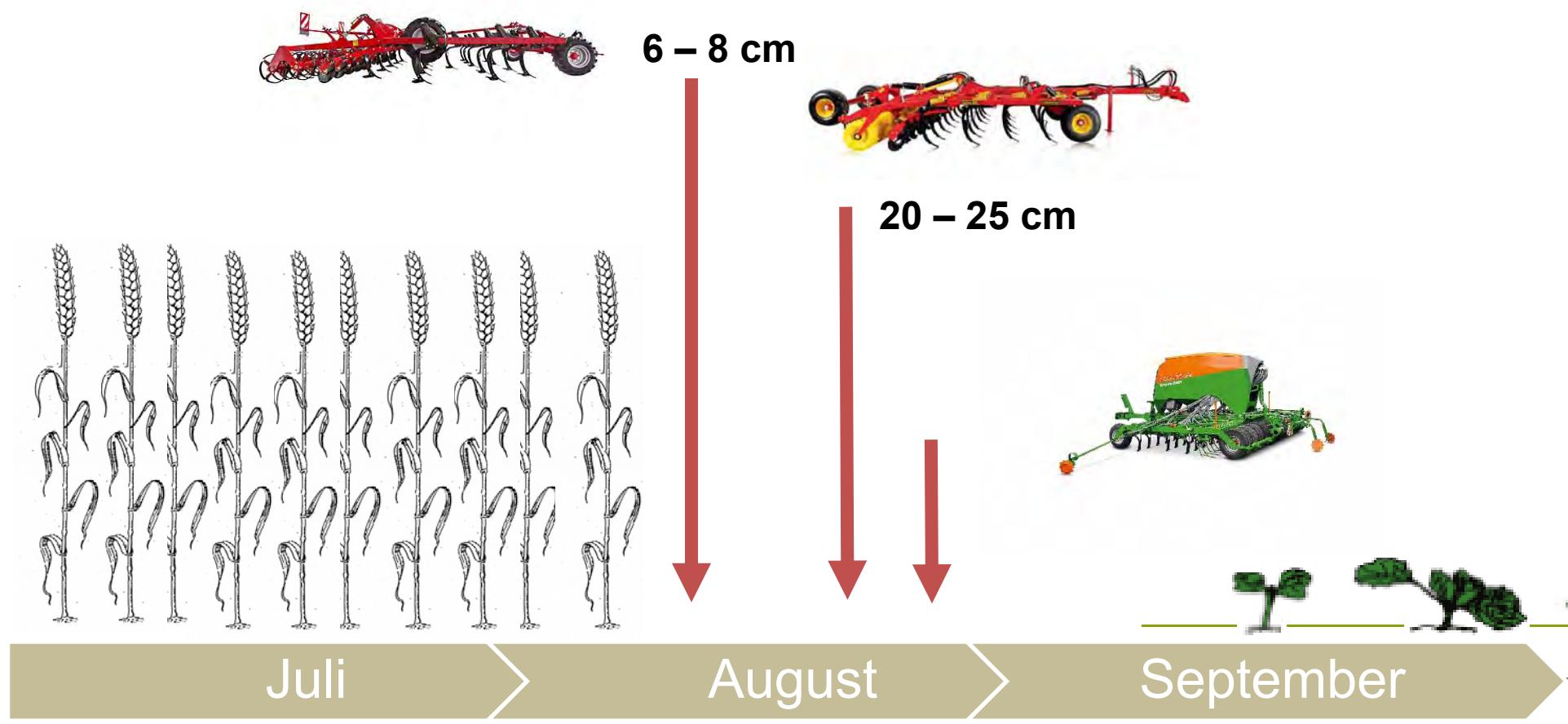






Wird Raps wieder zur Hackfrucht?

Winterraps nach späträumender Vorfrucht



Weizen nach Raps

- Problem:
 - Kontrolle des Ausfallraps
 - Beseitigung/Bekämpfung des Rapsaufschlags
 - Schnecken und Mäuse
 - Wann tief und wie tief bearbeiten

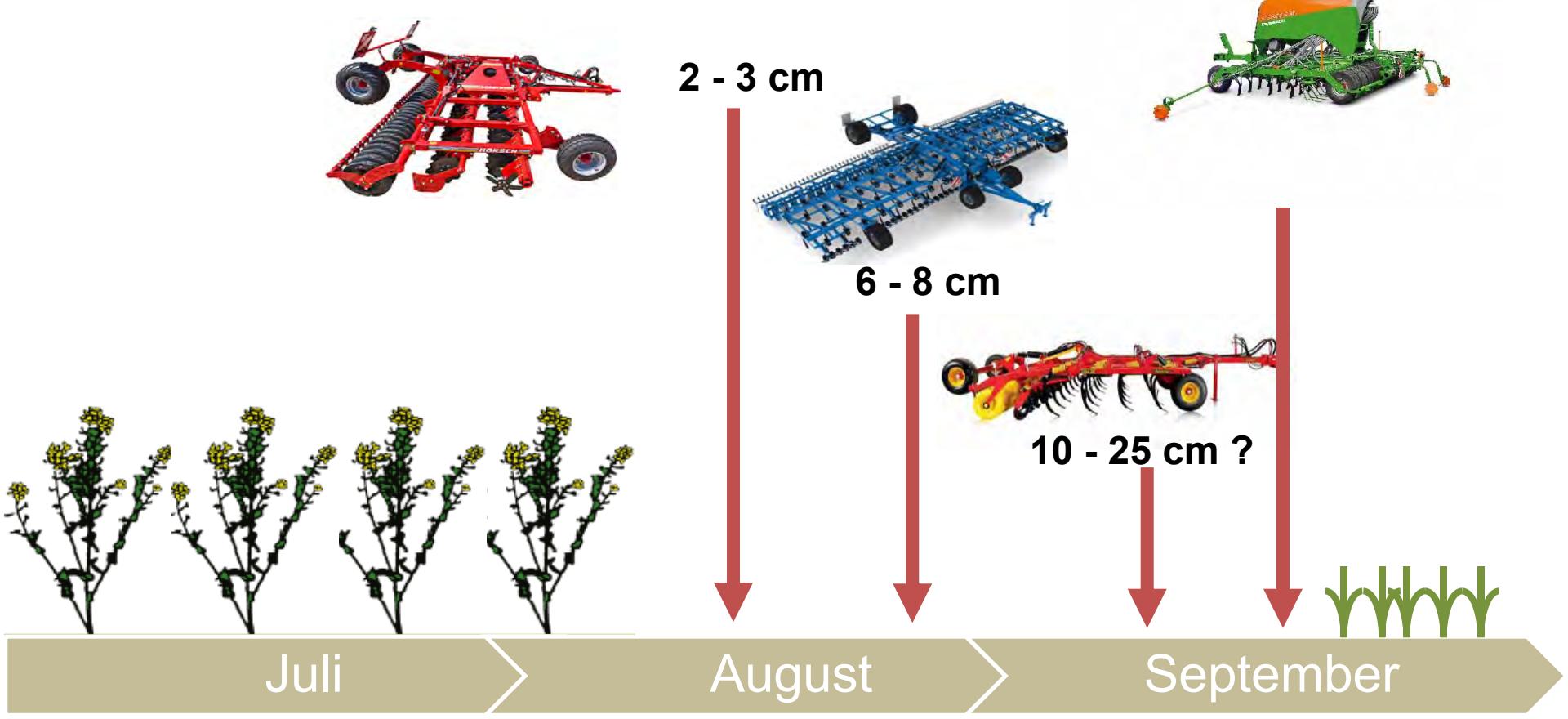


Dr. Berthold ligen

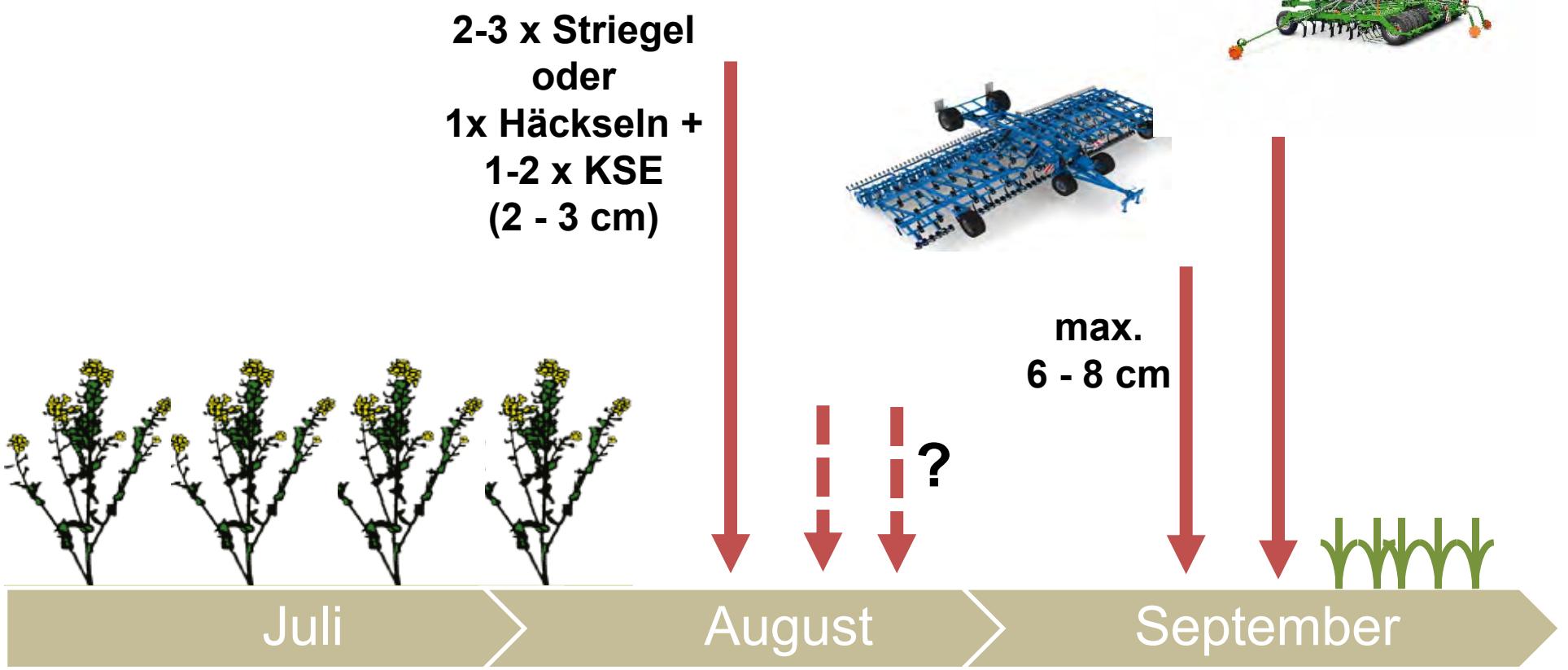
Die richtige Bodenbearbeitung – Grundlage für vitale
Bestände

© Hanse Agro GmbH 37

Weizen nach Raps



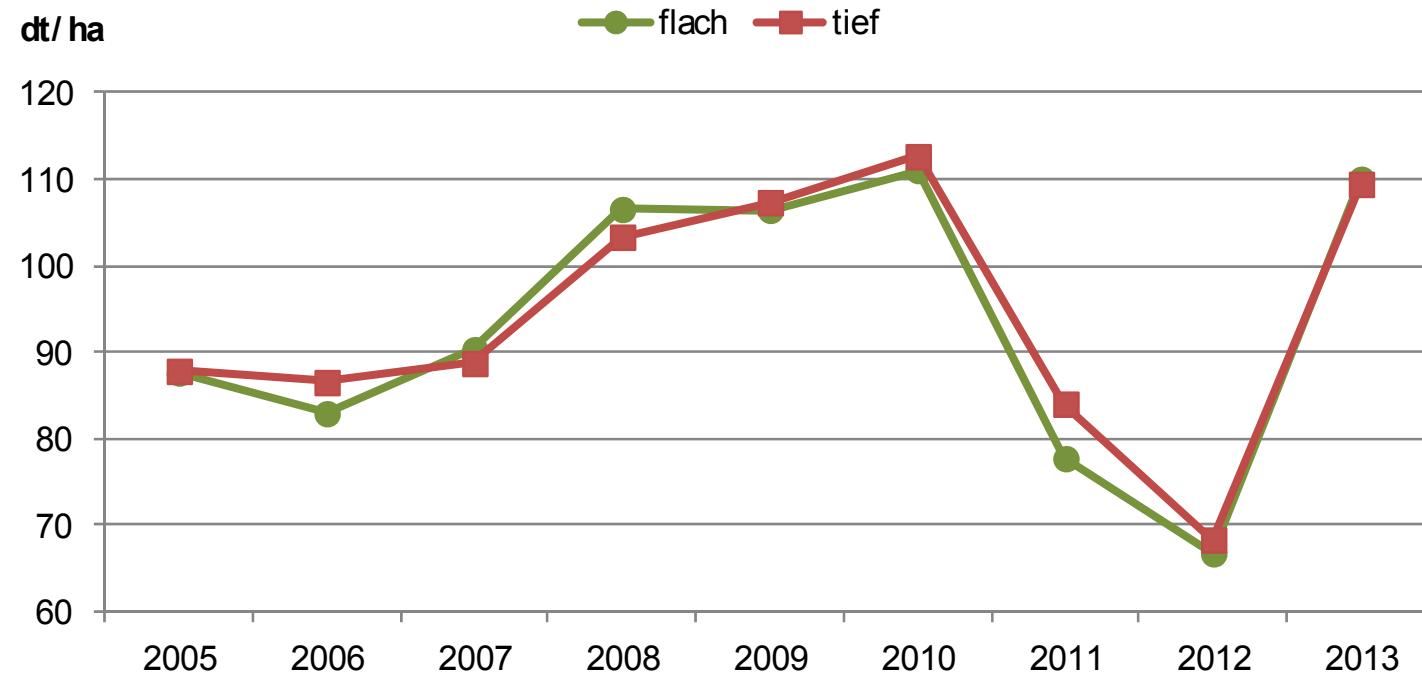
Weizen nach Raps



Arbeitsgänge in verschiedenen Fruchfolgeschritten

Weizen nach Raps

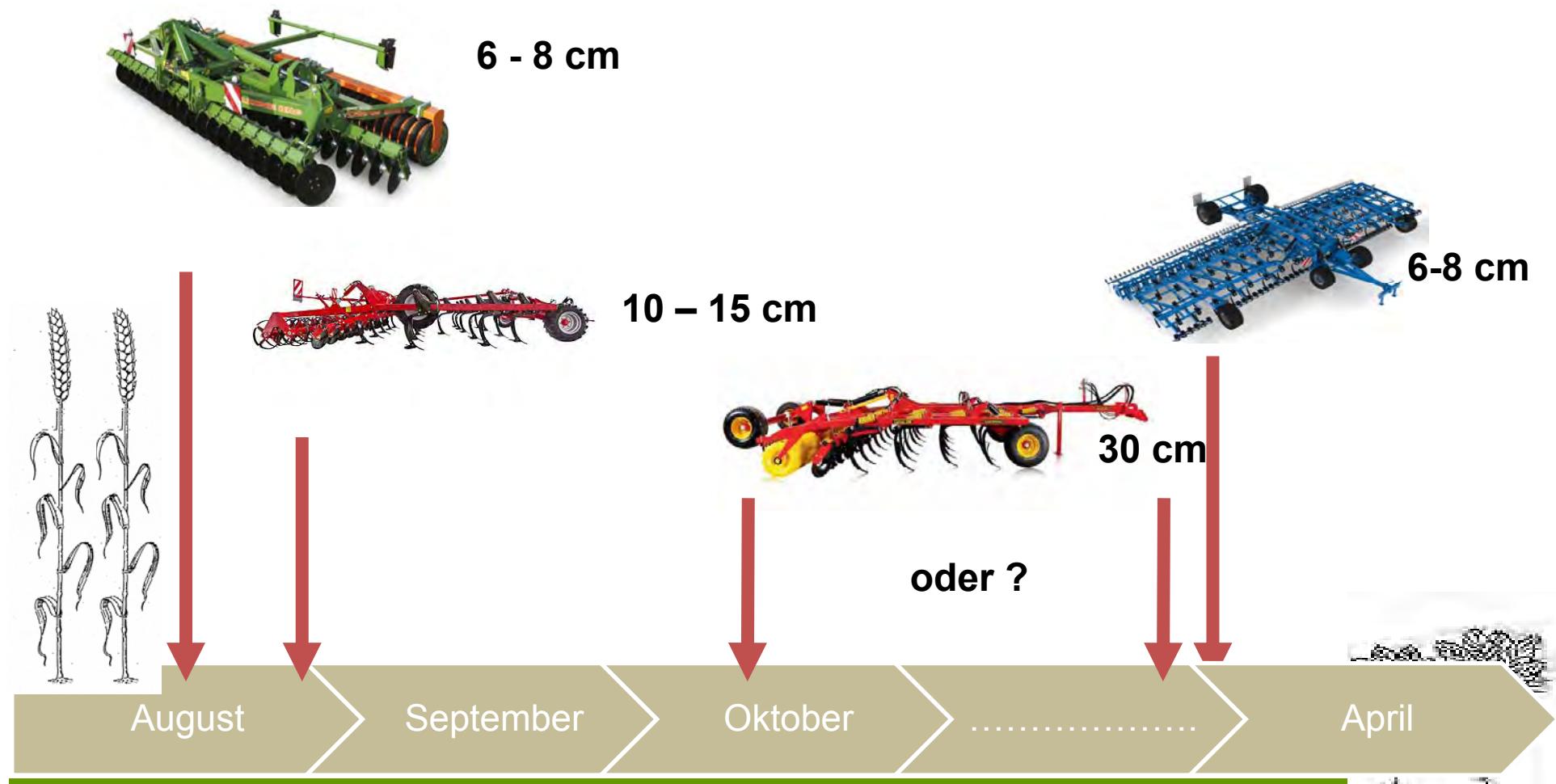
Vergleich flache und tiefe Bodenbearbeitung zum Weizen nach Raps (Datengrundlage Schorrentin)



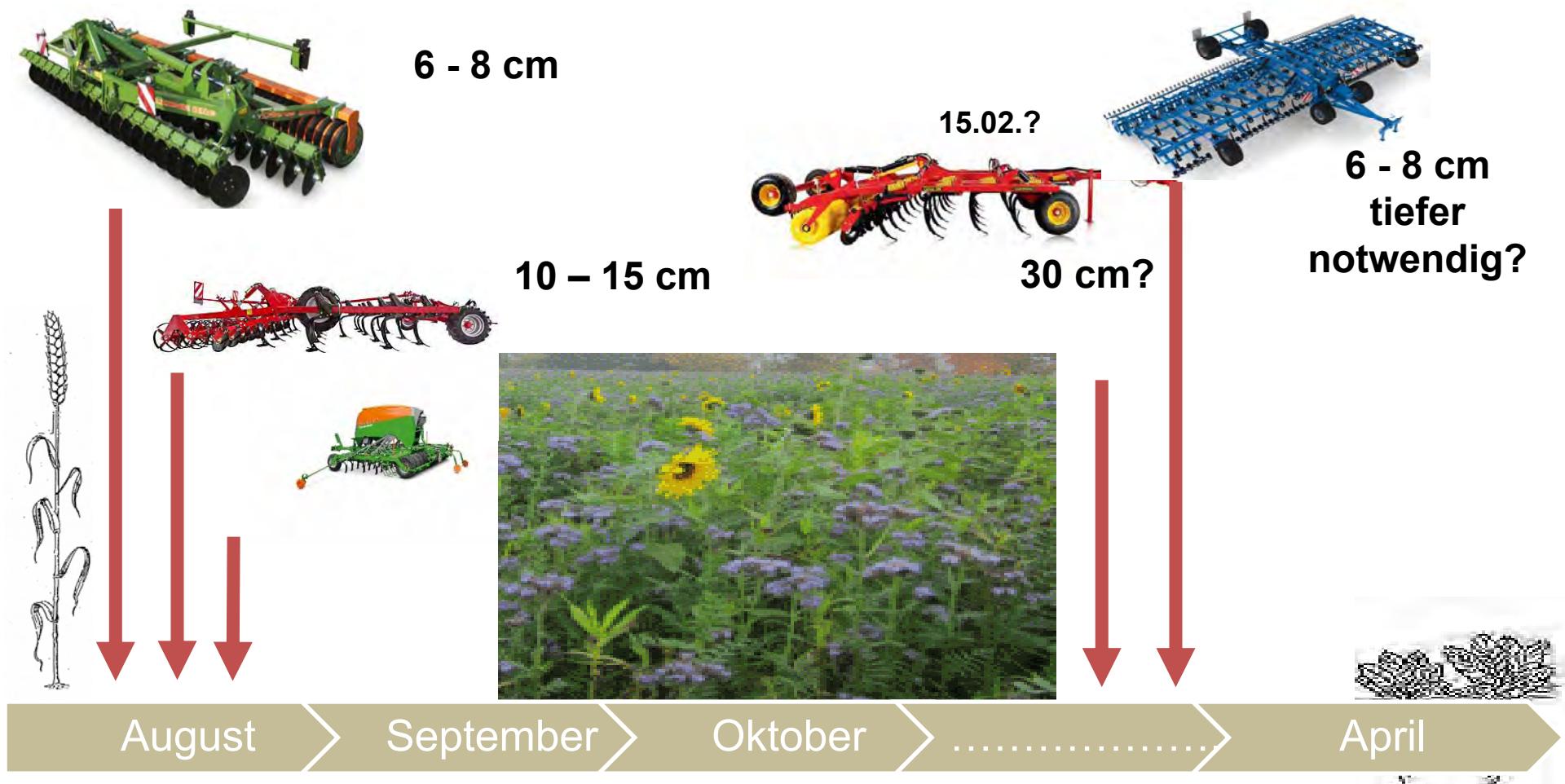
Zuckerrüben nach Winterweizen

- Problem:
 - Mengen an organischen Resten – Stroh/ Zwischenfrucht
 - Untergrundlockerung vorgesehen?
 - feuchter Unterboden und im Frühjahr
 - starke Verunkrautung in milden Wintern

Zuckerrüben nach Weizen ohne Zwischenfrucht



Zuckerrüben nach Weizen mit Zwischenfrucht



Mais nach Weizen, Mais

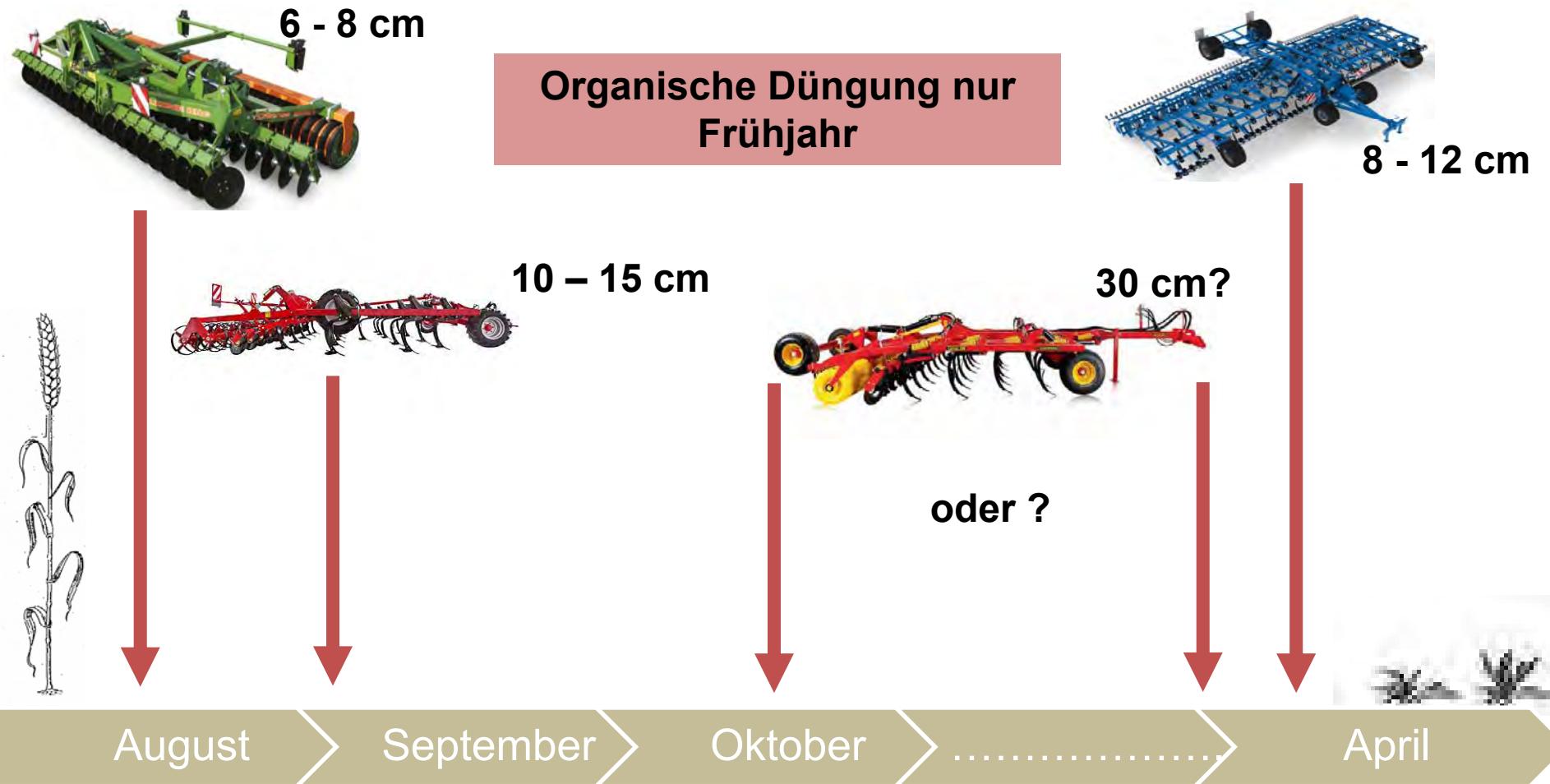
- Problem:
 - Menge an organischen Resten – Stroh/Zwischenfrucht
 - Untergrundlockerung vorgesehen?
 - feuchter Untergrund im Frühjahr
 - starke Verunkrautung in milden Wintern
 - Bodenverdichtungen durch schwierige Erntebedingungen (Mais, Zuckerrübe...)

Mais nach Mais

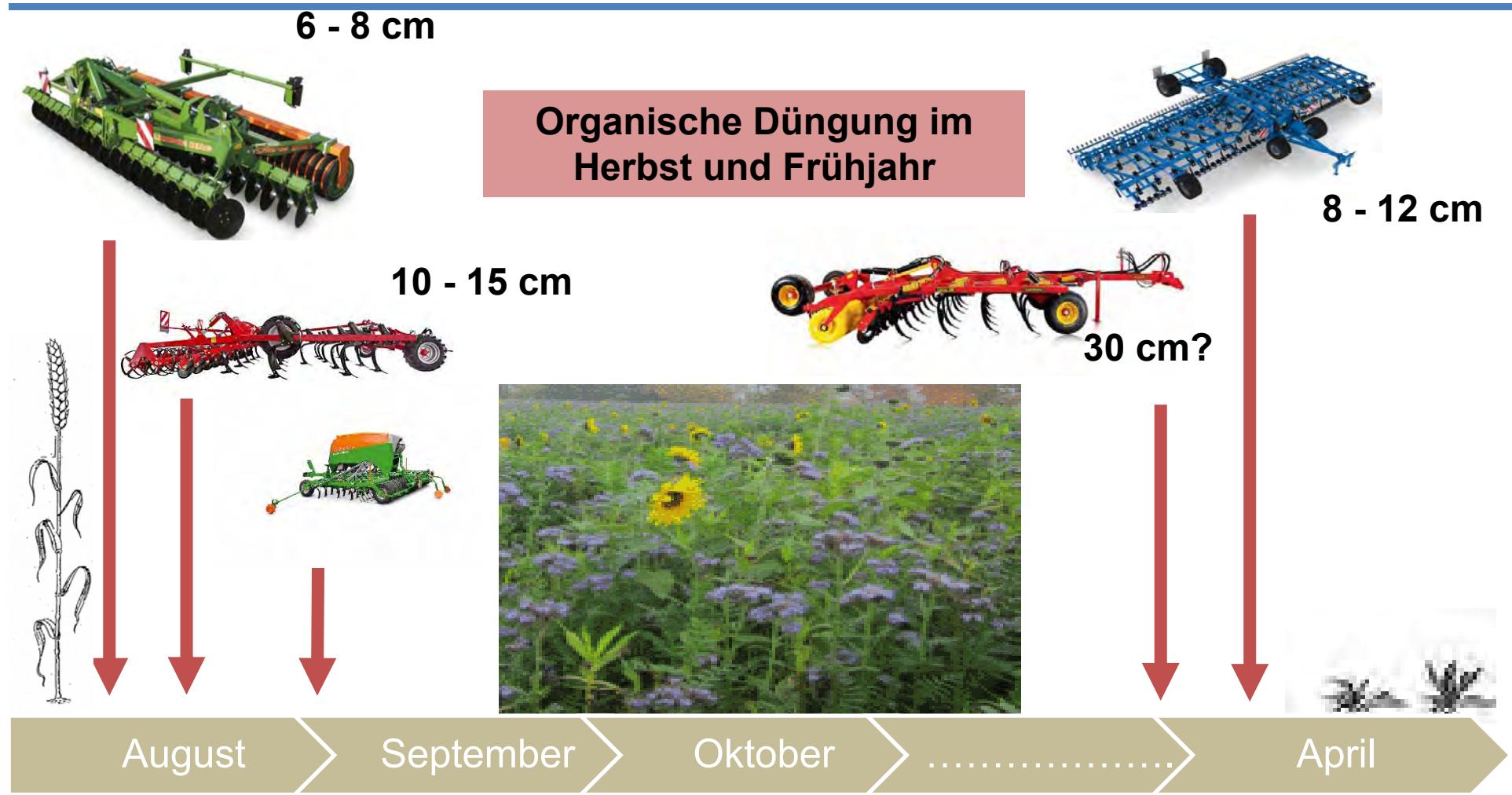




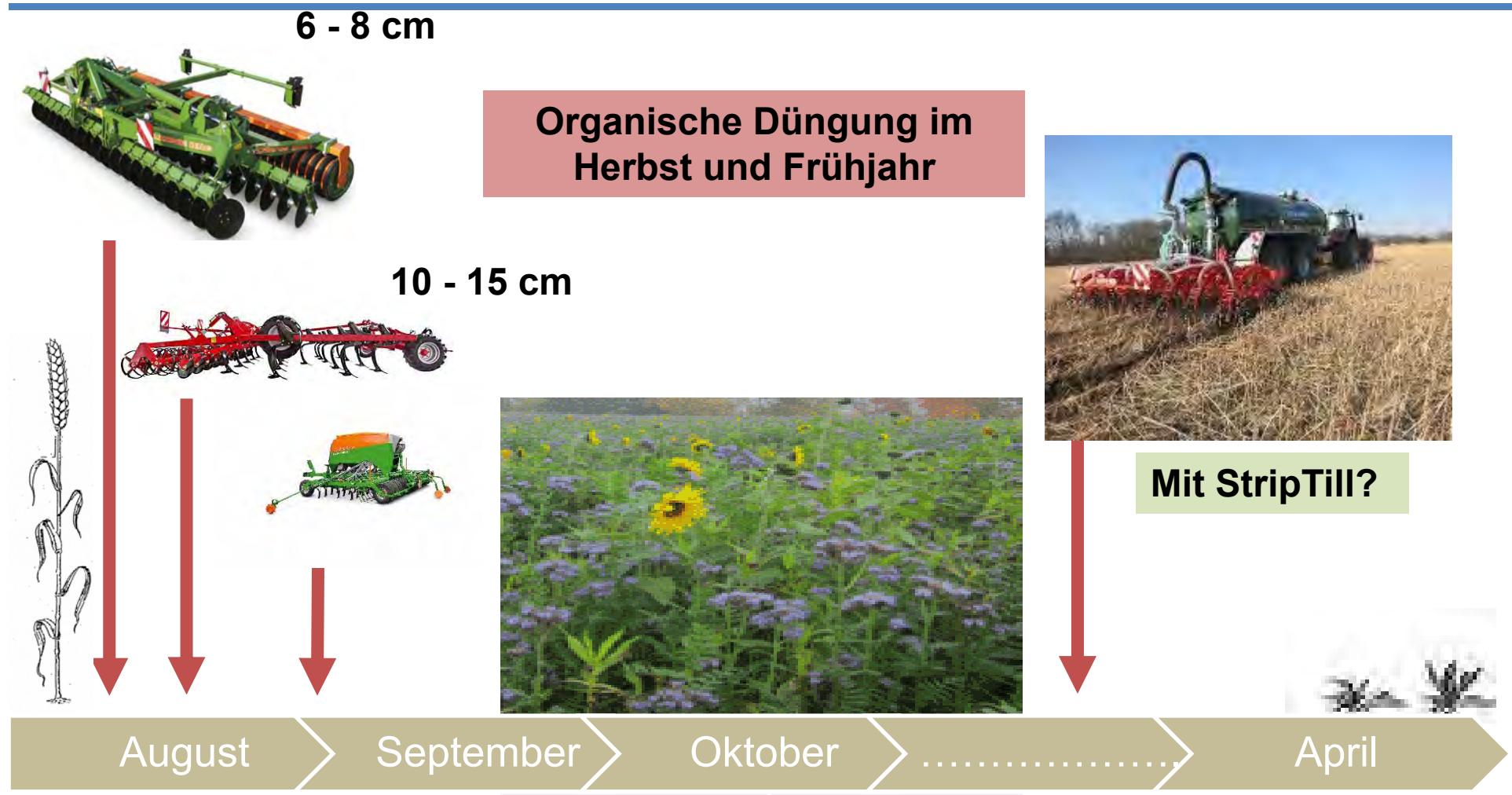
Mais nach Weizen



Mais nach Weizen mit Zwischenfrucht



Mais nach Weizen mit Zwischenfrucht



Fruchtfolge: Weizen nach Kartoffeln

- Problem:
 - Kartoffeln nicht vergraben
 - Bodenstruktur meist grenzwertig/atomisiert (zu Kartoffeln separiert)
 - Wie tief bearbeiten?
- Lösungsansatz:
 - 1 Gang: sofort 25-30 (35) cm
 - entweder Untergrundlockerer (z.B. Agrisem Combiplow)
 - oder Grubber
 - möglichst wenig wenden, stark lockern
 - am Grubber: schmale Schare (45-60 mm), ohne/keine Flügel
 - Gute Rückverfestigung notwendig!
 - Hohe Erosionsgefahr!

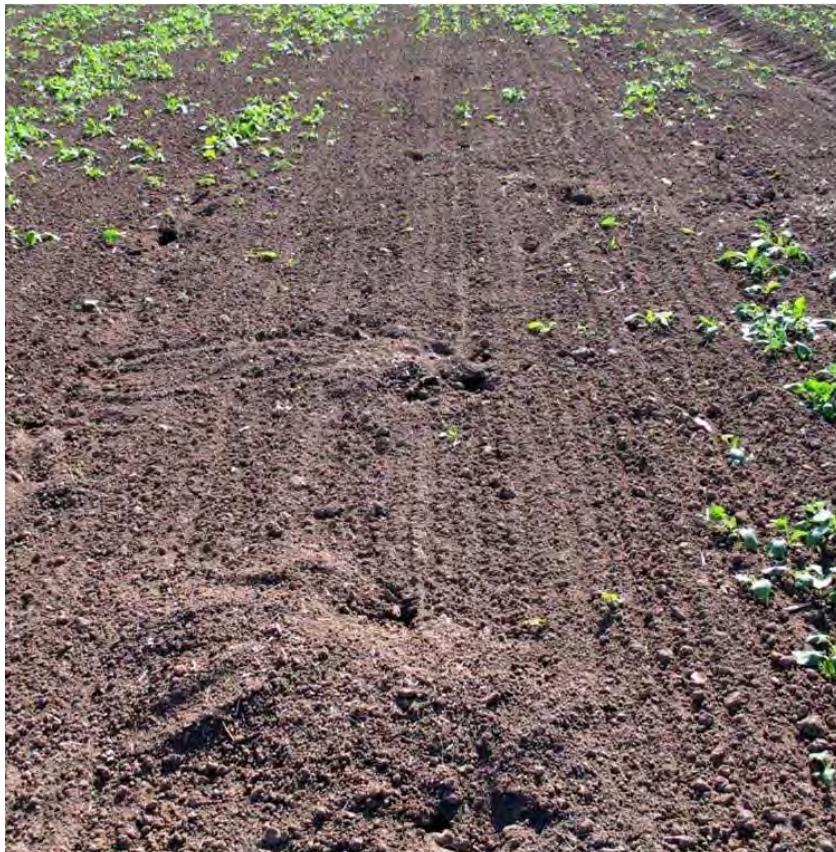
Feldhygiene: Weiter Probleme

- Vergrasung
 - Ackerfuchsschwanz, Windhalm, Trespen, Flughäfer, Weidelgräser
- Ausfallgetreide
 - v.a. im Raps, aber auch Getreide in Getreide
- Zulassung Glyphosat
- Herbizidresistenzen
- Schnecken
 - Stoppelbearbeitung, gute Rückverfestigung
- Mäuse
 - Tiefe, mehrmalige Bodenbearbeitung





Pflügen oder Grubbern gegen Mäuse?

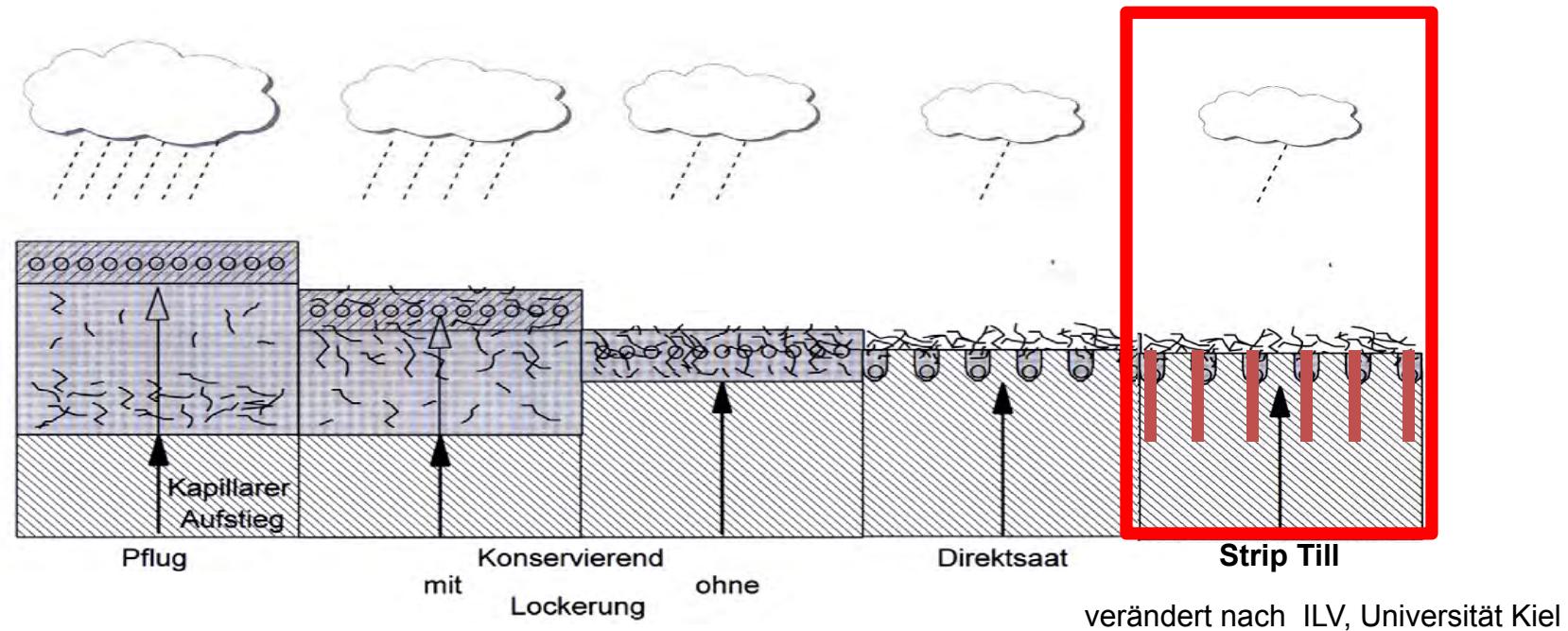




Themen

- Ziele und Verfahren der Bodenbearbeitung
- Die richtige Tiefe
- Effekte der Stoppelbearbeitung
- Welche Verfahren zu welcher Kultur
- **Strip – Till und Unterfußdüngung**
- Fazit

Sonderverfahren Strip – Till



- In Deutschland aktuell in:
- **Zuckerrüben, Mais, Raps, Ackerbohne, Lupine, (Getreide ?)**

Sonderverfahren Strip – Till

Kombination aus Direkt- (?) und intensiver Mulchsaat

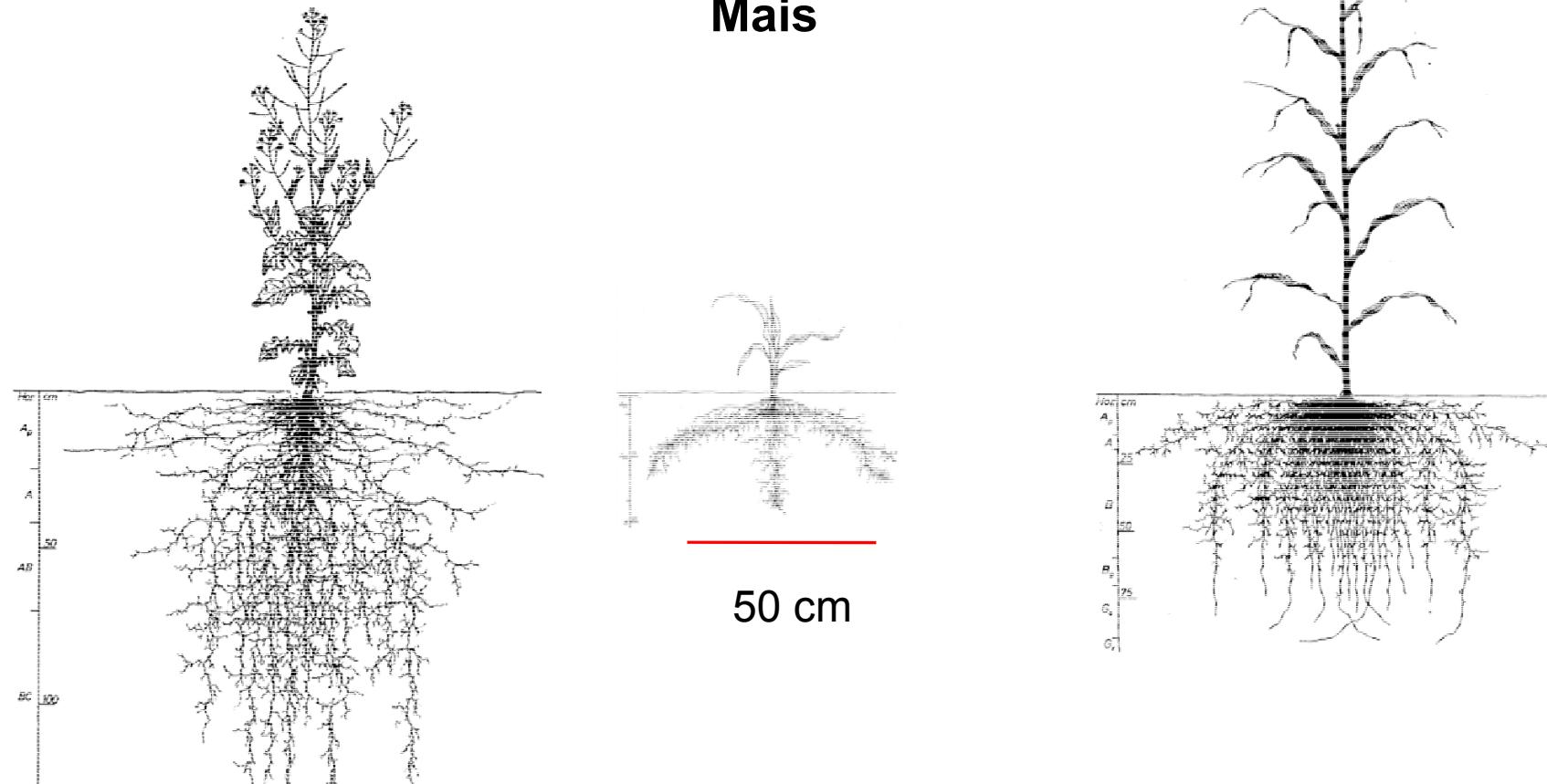
- + Erosionsschutz
- + frühe Befahrbarkeit
- + Wasser sparend
- + Infiltration bleibt erhalten
- + Unterfußdüngung möglich
- + geringerer Dieserverbrauch

- Standorteignung unterschiedlich
- (noch) zu wenig Know-how
- Feldhygiene (Mäuse, Schnecken)?
- Spezialgeräte aufwändig und teuer (GPS Technik nötig?)

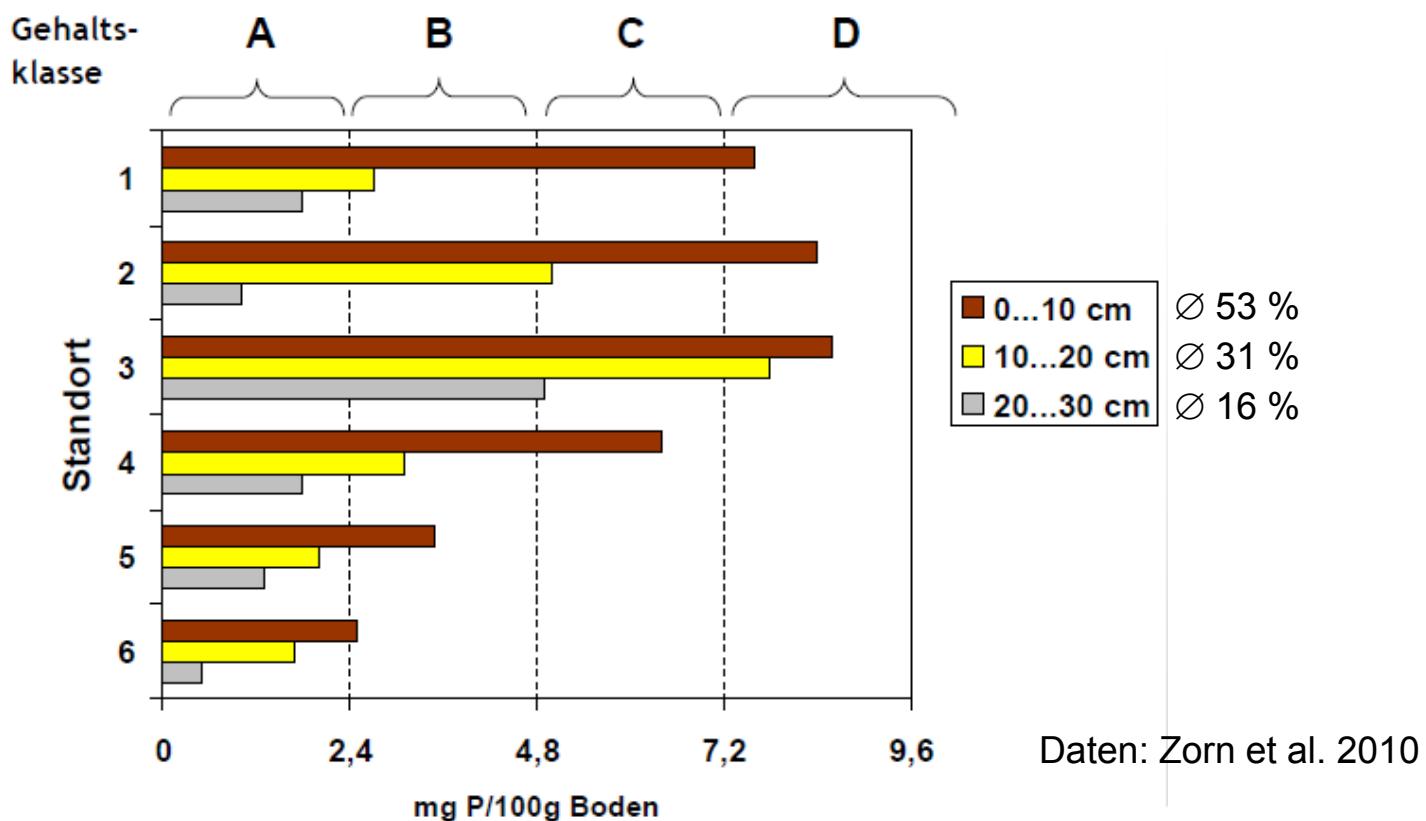


Sonderverfahren Strip – Till

Wurzelentwicklung Raps und Mais

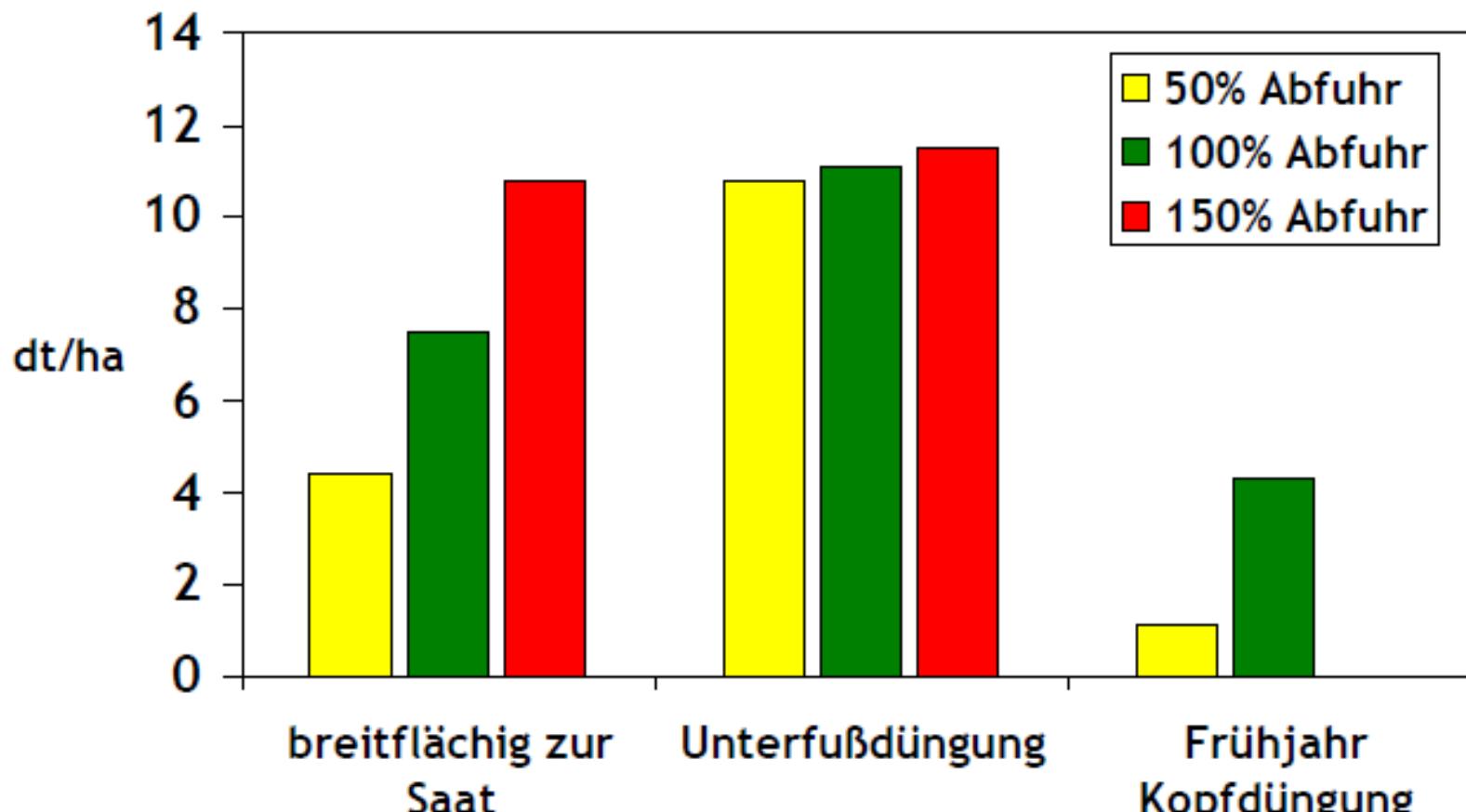


P-Gehalt im Boden nach langjährig pflugloser Bewirtschaftung



Langjähriger Pflugverzicht führt zu einer Anreicherung von P, K und Humus im Bearbeitungshorizont und zu einer Reduzierung im Unterboden

Mehrertrag durch differenzierte P-Düngung (TSP) zu Wintergerste



Daten: Zorn et al. 2010

Themen

- Ziele und Verfahren der Bodenbearbeitung
- Die richtige Tiefe
- Effekte der Stoppelbearbeitung
- Welche Verfahren zu welcher Kultur
- Strip – Till und Unterfußdüngung
- **Fazit**

Fazit:

*Es mangelt meist nicht an Innovationen,
sondern an deren Akzeptanz, Umsetzung
oder Praxistauglichkeit!*