

# **Pfluglose Bearbeitungsverfahren optimieren**

**Faktoren zur Bestimmung der notwendigen  
Bearbeitungsintensität bei konservierender  
Bodenbearbeitung**

# **Gliederung**

## **Faktoren der notwendigen Bearbeitungsintensität**

- 1. Motivationen für eine bestimmte Bodenbearbeitungsintensität**
- 2. Betriebliche Rahmenbedingungen**
  - **Fixe Faktoren**
  - **Variable Faktoren**
- 3. Im System denken**
- 4. Beispiel: Faktor Wasser**
- 5. Beispiel: Faktor Strohverteilung**
- 6. Intensitätsplanung**
- 7. Strategien intensiv - extensiv**

# Motivationen für eine Bodenbearbeitungsintensität

- **Erfahrungswerte (Tradition, Gewohnheit)**
- **Ökonomische Ausrichtung**
- **Legislativer Rahmen (Förderungen, Auflagen)**
- **Vorhandene und verfügbare Technik**
- **Öffentliche Akzeptanz**
- **Persönliche Motivation, Einstellung**
- **Betriebliche Rahmenbedingungen**

# Grundgedanken zum Energie-Input – Bodenbearbeitungsintensität !!



• 1 cm an Arbeitstiefe bedeutet 150 t Boden  
je ha bewegen!!

• 1 cm an Arbeitstiefe bedeutet ca. 1 l Diesel  
je ha!!

\* Krumentiefe Bearbeitung von 25 cm = Bewegung von 2500 m<sup>3</sup> Boden, = entspricht bei einer Bodendichte von 1,5 – 3750 t o. 3.750.000 kg = 25 l/ Diesel/ha



# Betriebliche Rahmenbedingungen, welche die Bearbeitungsintensität beeinflussen

## Standortrahmenbedingungen (fix)

- Bodenart, Bodentyp
- Klimabedingungen  
Niederschlagsmenge und Verteilung, Witterungs- bzw. Temperaturverlauf

## Rahmenbedingungen (variabel)

• Humusgehalt

- Stroh, bzw. organische Reststoffe  
Menge, Verteilung, Art (Strohmanagement)
- Bodenzustand  
Bodenstruktur, Bodenleben
- Fruchtfolge
- Erfahrung des Betriebsleiters
- Technik
- Verfahrenskosten

# Im System denken und handeln ohne sich im Kreis zu drehen!!

**Ernte**



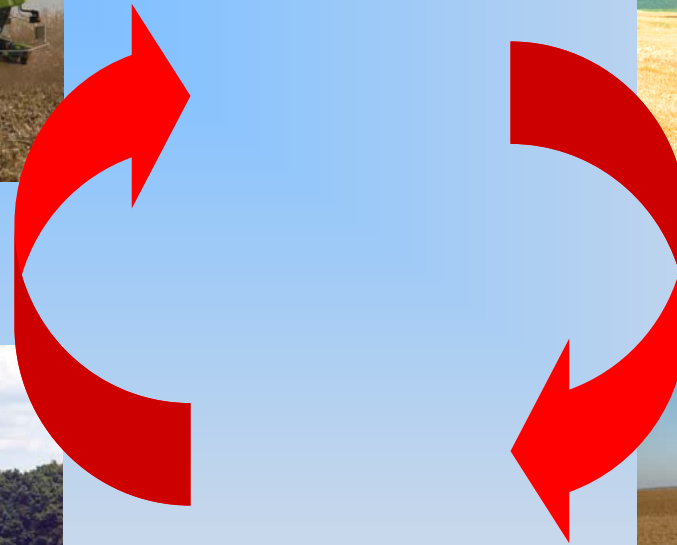
**Bodenbearbeitung**



**Bestandsführung**



**Saat**

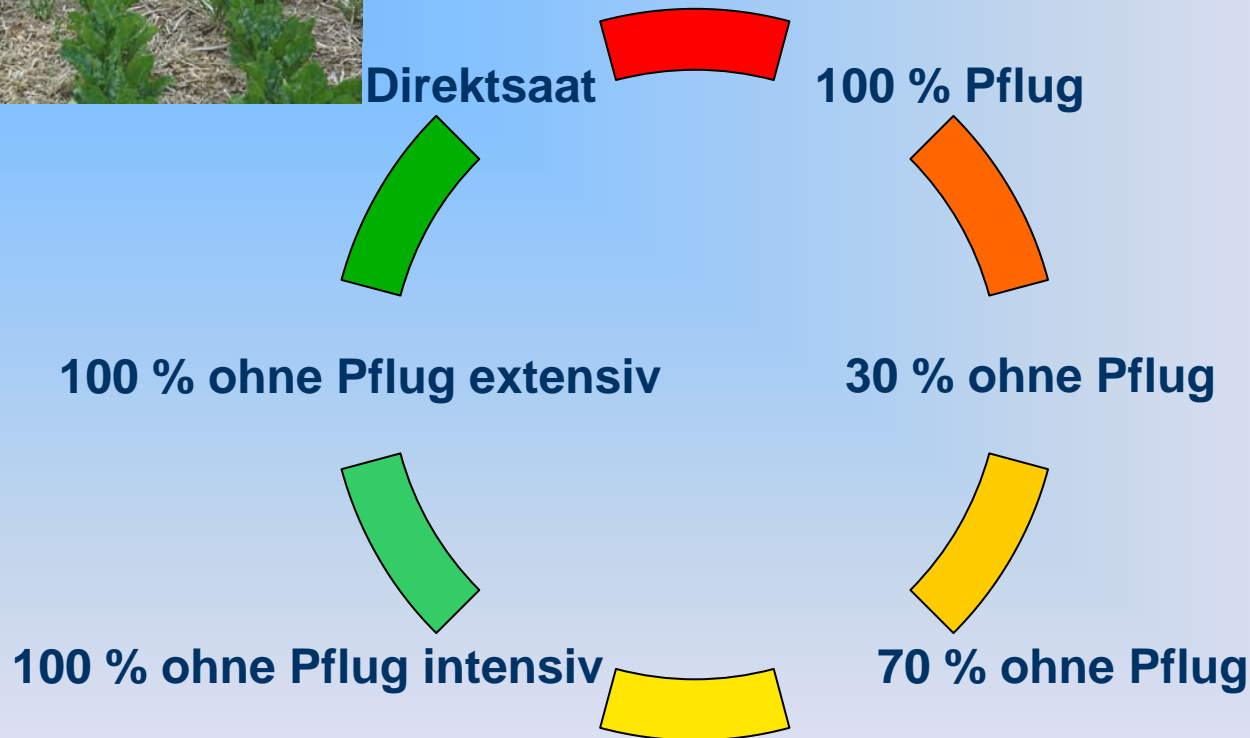


# Beispiel für Faktorenbewertung

Faktoren	Faktor-Ausprägung	Be- wer- tung	Hintergründe, Beschreibung der Problematik
Bodenart	leicht	-	„Einzelkorngefüge“, neigen zur Dichtlagerung auf Grund des natürlichen Setzungsverhaltens - krumentiefe Lockerung in Abhängigkeit von Bodenstruktur fruchtfolgeabhängig sinnvoll und auch teilweise notwendig
	mittel	+	Verdichtungs- und Erosionsgefahr ausreichendes Porenvolumen, hohe Wasserspeichervermögen (pflanzenverfügbar)
	schwer	+	Auf Grund von Quellungs- und Schrumpfungsprozessen teilweise selbstmulchend (selbststrukturierend), hoher Energieaufwand bei Bearbeitung, langsame Erwärmung
Fruchtfolge	eng	-	Hoher Krankheits- und Beikraudruck, wenig Fruchtwechsel, Probleme werden selektiv gefördert, intensiver Pflanzenschutz notwendig, Bodenbearbeitung sollte zur Bekämpfung einkalkuliert werden
	Mittel	○	Mittlerer Aufwand
	weit	+	Wenig Krankheits- und Beikraudruckdruck, Pflanzenschutzaufwand gering, wichtige Voraussetzung für extensive Bodenbearbeitungssysteme (Direktsaat)
Niederschlagsmenge	gering	+	Extensive Bodenbearbeitung fördert Wasserspeichervermögen, weniger Wasserverbrauch bei geringerer Intensität
	Mittel	+	Wasser ausreichen vorhanden, geringere Intensität fördert Wasserspeichervermögen und hilft temporäre Trockenphasen zu überbrücken und den Boden für Niederschlagsereignisse mit hoher Intensität fit zu machen
	hoch	○	Intensive Bodenbearbeitung fördert die Verdunstung und das Abtrocknen der Flächen, geringere Intensität schützt und stabilisiert den Boden
Erosionsgefahr	gering	○	Geringere Intensität vermindert die Erosionsgefahr deutlich
	mittel	+	Eine höhere Aggregatstabilität und ein höheres Maß an Bodenbedeckung führen zu einer geringeren Verschlammungsneigung, weniger Run-Off und weniger Bodenabtrag,
	hoch	+	Der Winderosion wird in gleicher Richtung entgegengewirkt.

- Höherer Intensität notwendig + geringere Intensität möglich ○ = neutral

# Intensitätsstufen der Bodenbearbeitung



**Ziel: Das volle Ertragspotential eines Standortes mit der geringstmöglichen Bodenbearbeitungsintensität nachhaltig zu nutzen**



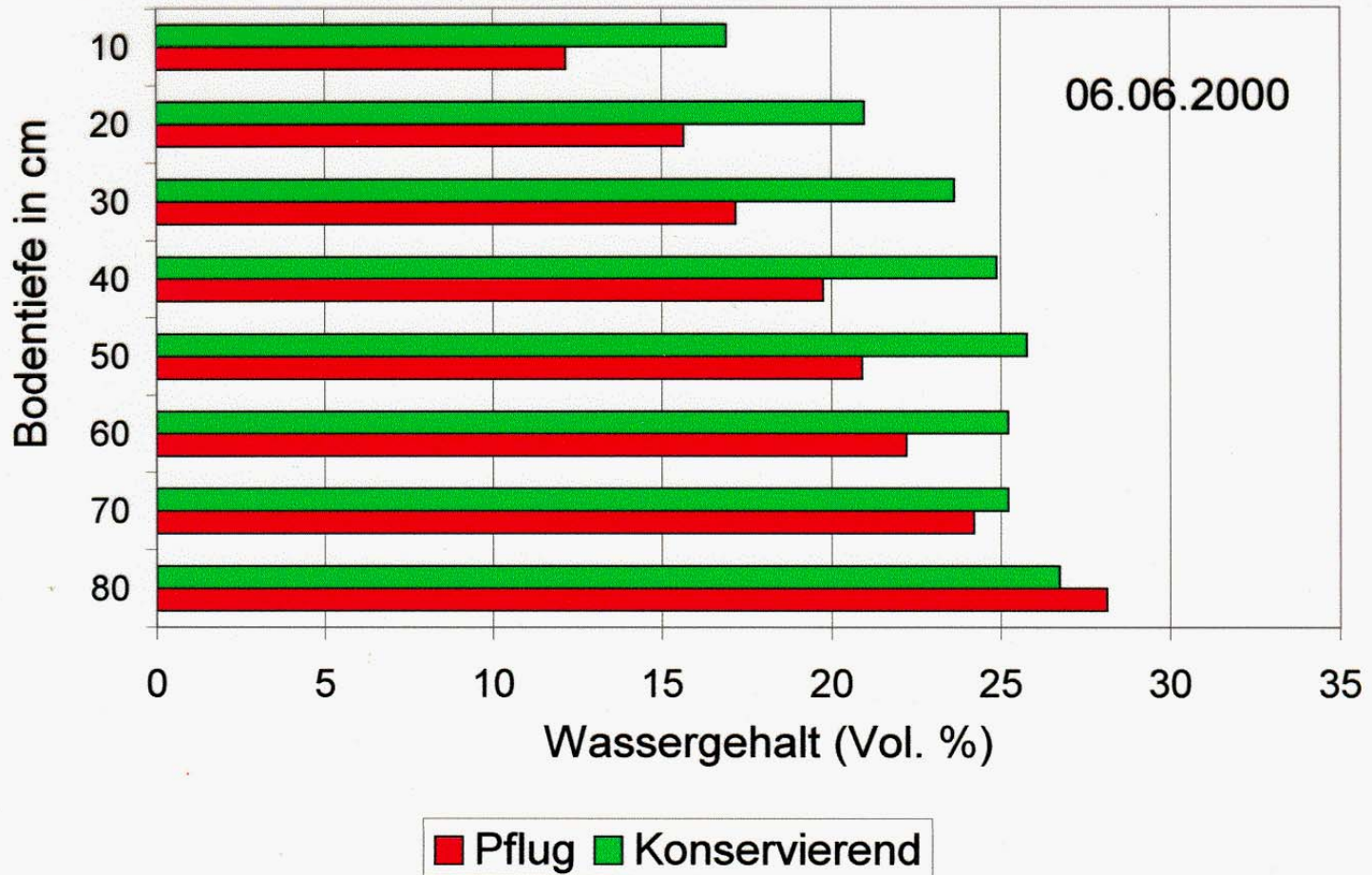
# Faktor Wasser

## Wasser sparen – Wasser speichern durch konservierende Bodenbearbeitung und Direktsaat

- Jede Bodenbearbeitung führt zu mehr Bodenoberfläche an der Wasser für das Pflanzenwachstum unproduktiv verdunstet
- Geringere Wasserverluste o. Um- und (ungleich-)verteilung durch Oberflächenabfluss
- Weniger Verdunstung durch schützende Mulchdecke
- Effiziente und schnellere Erschließung tieferer Bodenschichten durch vertikale Bioporen mit großer Kontinuität
- Höhere Speicherkapazität durch Anreicherung und Inkooperation von organischer Substanz im Boden
- Höherer Anteil an Mittelporen die Wasser pflanzenverfügbar speichern können

Ergebnis: geringere Verluste, mehr Speicherkapazität –  
Mehrerträge bzw. mehr Ertragssicherheit in Trockengebieten,  
Trockenphasen u. trockenen Jahren

# Bodenwassergehalt in Abhängigkeit von der Bodenbearbeitung





# Faktor organische Reststoffe -Strohmanagement





- Stroh verbessert die Bodenstruktur
- Stroh ist die Nahrungsgrundlage für zahlreiche Bodenlebewesen z.B. Regenwürmer
- Stroh schützt den Boden vor Verschlämmung und Erosion
- Stroh fördert die Bodenfruchtbarkeit



# Probleme durch schlechte Strohverteilung

## Pflanzenbaulich

- Schlechte, inhomogene Keim- und Wachstumsbedingungen
- Verminderte Feldaufgänge
- erschwerte Bestandesführung
- Vermehrtes Auftreten von Schnecken und Mäusen
- Höherer phytosanitärer Druck
- Verminderte Erträge

## Technisch

- Verminderte Funktionssicherheit der Bearbeitungsgeräte (Verstopfung)
- Ungenügende Bearbeitungsqualität bzw. -homogenität
- Verminderte Funktionssicherheit der Sätechnik
- Schlechte Saatgutablagequalität

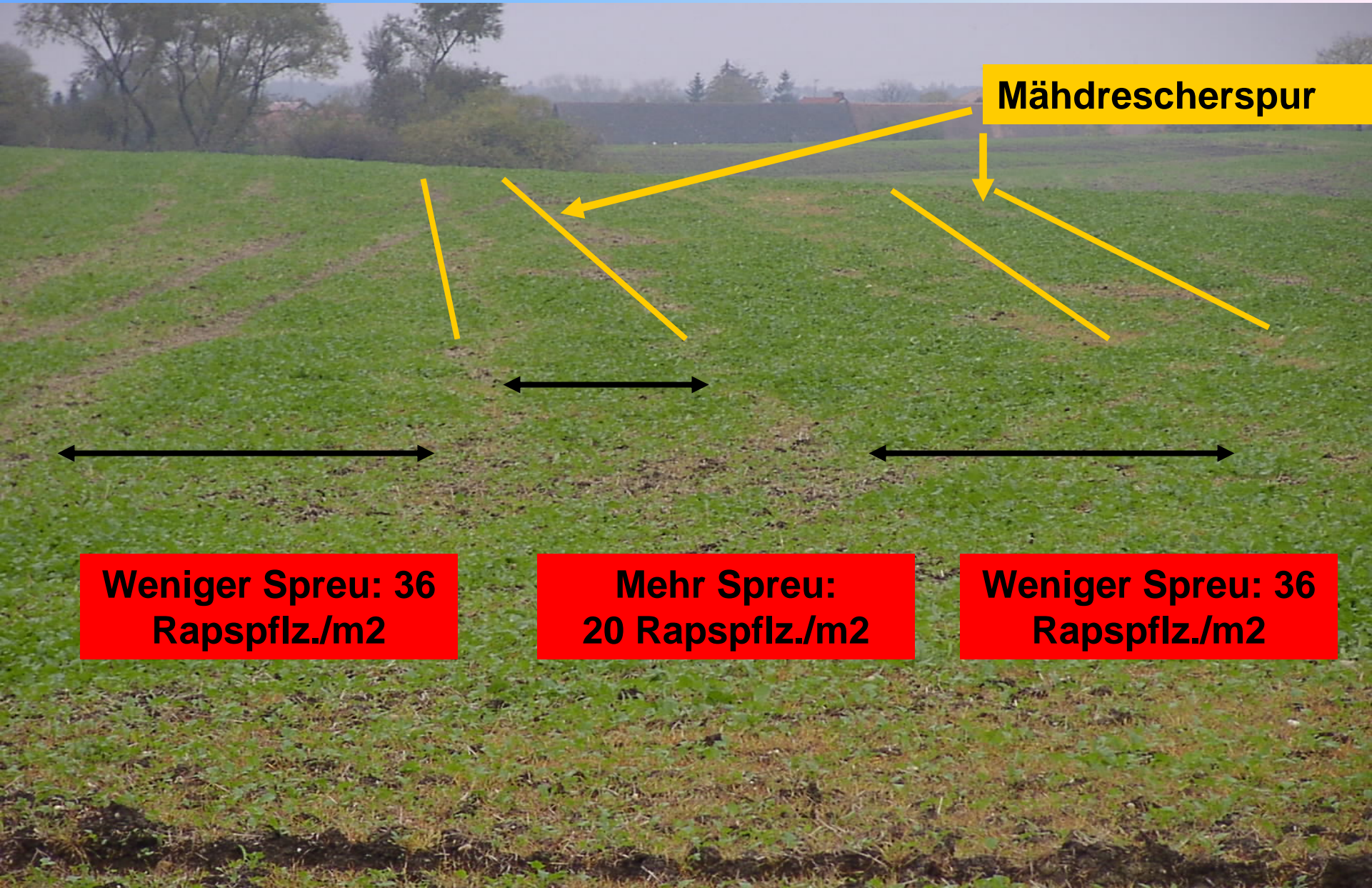


# Kontrolle der Strohverteilung





# Strohmanagement - Spreuverteilung



**Mährescherspur**

**Weniger Spreu: 36  
Rapsplz./m<sup>2</sup>**

**Mehr Spreu:  
20 Rapsplz./m<sup>2</sup>**

**Weniger Spreu: 36  
Rapsplz./m<sup>2</sup>**

# Von der Gesamtstrategie zu den einzelnen Arbeitsgängen

- **Gesamtstrategie planen und entwickeln !**
- Einzelarbeitsgänge zuordnen und charakterisieren
- Arbeitsziele und Anforderungen definieren!
- Wie können die definierten Ziele erreicht werden?
- Welche Technik ist sinnvoll und verfügbar?
- Technik gezielt einsetzen!!
- Beurteilung der Arbeitsqualität (Soll- Istwert-Vergleich)??

**Werden die definierten Ziele nicht erreicht !!**

**Welche Folgearbeitsschritte sind notwendig?**

**Wie kann ein Defizit kompensiert werden ?**

**Welche Alternativen bestehen ?**



# Zielgrößen und Arbeitskriterien einer flachen Stoppelbearbeitung im Gesamtkontext der konservierenden Bodenbearbeitung

Zielgrößen	Arbeitskriterien
❖ Ausfallgetreide und Ungräser (-Kräuter) zum Keimen zu bringen	➤ Flach arbeiten, Feinerde erzeugen, mischen, rückverfestigen
❖ Eine phytosanitär wirksame Strohrotte zu fördern und zu beschleunigen	➤ Flach arbeiten, Feinerde erzeugen, mischen, rückverfestigen
❖ Strohverteilung horizontal	➤ Mitnehmen Stroh
❖ Strohverteilung vertikal	➤ Mischen
❖ Einebnung der Bodenoberfläche	➤ Mitnehmen Boden
❖ Bekämpfung von vorhandenem Bewuchs	➤ Ganzflächig schneiden
❖ Kapillarität brechen	➤ Ganzflächig schneiden
❖ Strukturschäden aufarbeiten	➤ Variable Arbeitstiefe

# Arbeitstiefe bei Stroheinmischung und Lockerung

## Stroheinmischung:

1 t Stroh/ha benötigt 1 cm Boden bei guter Verteilung

2 cm Boden bei schlechterer Verteilung

## Lockerung:

Flache Lockerung 8-12 cm bei: Tiefere Lockerung 12-25 cm bei:

Mehr als 12 % Ton,

Weniger als 10 % Ton

Mehr als 1 % Humus

Weniger als 1 % Humus

Guter Durchwurzelung

Gestörter Durchwurzelung

Intakter Wasserführung

Stauwasser, Erosionsgefahr

Humus kann Ton ersetzen

Tiefe Lockerung bringt Wasserverluste

# **Intensive** oder extensive Form der konservierenden Bodenbearbeitung

## Zu empfehlen bei:

hohen Strohmenngen, intensiver Ausbringung von Wirtschaftsdüngern - viehhaltende Betriebe bzw. Biogasbetriebe, Bodenstruktur mit noch zu wenig Porenraum, Aufarbeitung von Strukturschäden, engen getreidebetonten Fruchtfolgen

<b>Arbeitsgänge</b>	<b>Zielsetzung</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Stoppelbearbeitung (flach, fein, fest)</b></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Keimbett für Ausfallgetreide</li><li>• Optimierung der Strohverteilung über Tiefe und Fläche</li><li>• Einebnung</li><li>• Strohrotte fördern</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Nichtwendende Grundbodenbearbeitung</b></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Optimierung der Strohverteilung</li><li>• Einebnung der Fläche</li><li>• Bekämpfung von Ausfallgetreide Gräser und Beikraut</li><li>• Schaffung von Feinerde</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Aussaat</b></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Trennung von Stroh und Saat</li><li>• Optimale Saatguteinbettung</li><li>• Rückverfestigung</li></ul>

# Intensive oder **extensive** Form der konservierenden Bodenbearbeitung

## Zu empfehlen bei:

Bei guter intakter Bodenstruktur mit hoher biologischer Aktivität und ausreichenden Porenraum, ohne Strukturschäden, bei weiten Fruchtfolgen

Arbeitsgänge	Zielsetzung
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Extrem flache Stoppelbearbeitung (flach, fein, fest)</b></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Keimbett für Ausfallgetreide</li><li>• Optimierung der Strohverteilung über Tiefe und Fläche</li><li>• Einebnung</li><li>• Strohrotte fördern</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Chemische Bekämpfung des Auswuchses mit Totalherbizid o. flache Stoppelbearbeitung</b></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bekämpfung von Aufwuchses</li><li>• Unterbrechung der „Grünen Kette“</li><li>• Einebnung der Fläche</li><li>• Bekämpfung von Ausfall(getreide) und Beikraut</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Aussaart mit geeigneter Spezialtechnik</b></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Trennung von Stroh und Saat</li><li>• Einbettung Rückverfestigung usw. <sup>22</sup></li></ul>



# Optimierte Arbeitsteilung

