

Modul Verfahrenstechnik in der Außenwirtschaft

4. Semester AB

Prof. Dr. Jonas Groß

02.06.2026



Zeitplan und Exkursionen

Nr.	Datum	Stunden	Thema	Bemerkung
1	17.03.2026	4 Einführung + Stoppelbearbeitung		
2	15.05.2026	3 Pflug		
3	02.06.2026	2 Konservierend + Saatbettbereitung		Außen slot (Di)
4	05.06.2026	2 Sätechnik		Fr
5	23.06.2026	2 EKS		Außen slot (Di)
6	26.06.2026	6 Düngung + Pflanzenschutz		Fr Termin + 2
7	03.07.2026	4 Erntetechnik		Fr
8	10.07.2026	4 Erntetechnik		Fr

Nichtwendende Grundbodenbearbeitung

Maschinen für zum mischen und lockern in > 35 cm Tiefe



Nichtwendende Grundbodenbearbeitung

Maschinen für zum mischen und lockern in 10 - 35 cm Tiefe



Modul Verfahrenstechnik der pflanzlichen Erzeugung

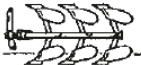
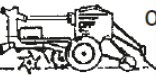
3. Semester Landwirtschaft

Prof. Jonas Groß

22.10.2024



Kap. 1.2 Bodenbearbeitungs – und Bestellverfahren

Bodenbearbeitungs- u. Bestellverfahren	Arbeitsabschnitte			Arbeitsgänge
	Grundbodenbearbeitung	Saatbettbereitung	Saat	
Konventionelle Bodenbearbeitung mit Pflug		 oder 		getrennt
		 oder 		reduziert Saatbettbereitung u. Saat kombiniert
				reduziert alle Arbeitsgänge. kombiniert
Konservierende Bodenbearbeitung ohne Pflug mit Lockerung	 oder 	 oder 		getrennt
		 oder 		reduziert Saatbettbereitung u. Saat kombiniert
		 oder 		reduziert alle Arbeitsgänge. kombiniert
ohne Lockerung		 oder  oder 		reduziert Saatbettbereitung u. Saat kombiniert
Direktsaat keine Bodenbearbeitung				nur Saat

Saatbettbereitung

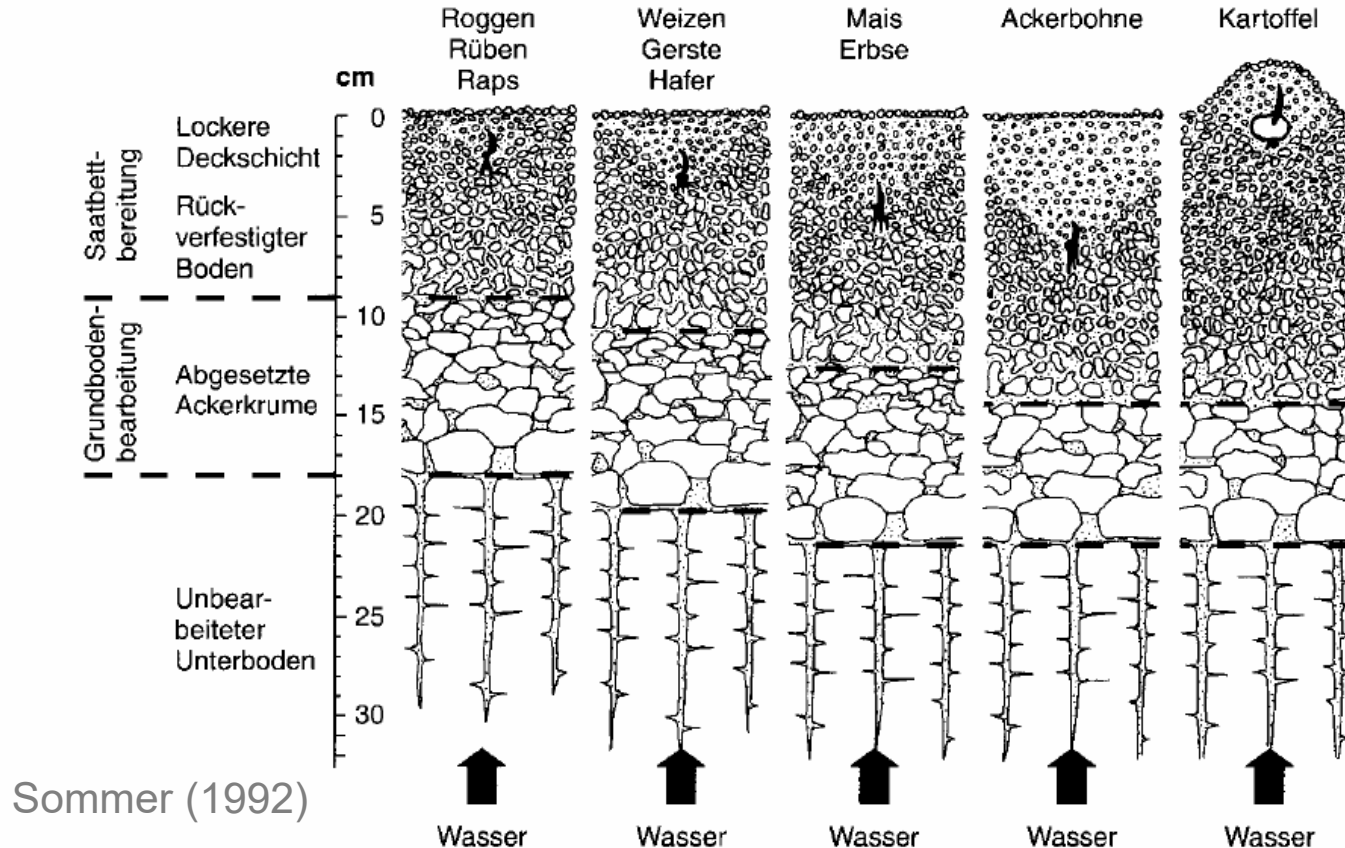
Aufgaben:

- Einebnen der Oberfläche
- Zerkleinern
- Rückverdichten des Bodens unterhalb des Saatgutes
- (Bodenschluss)

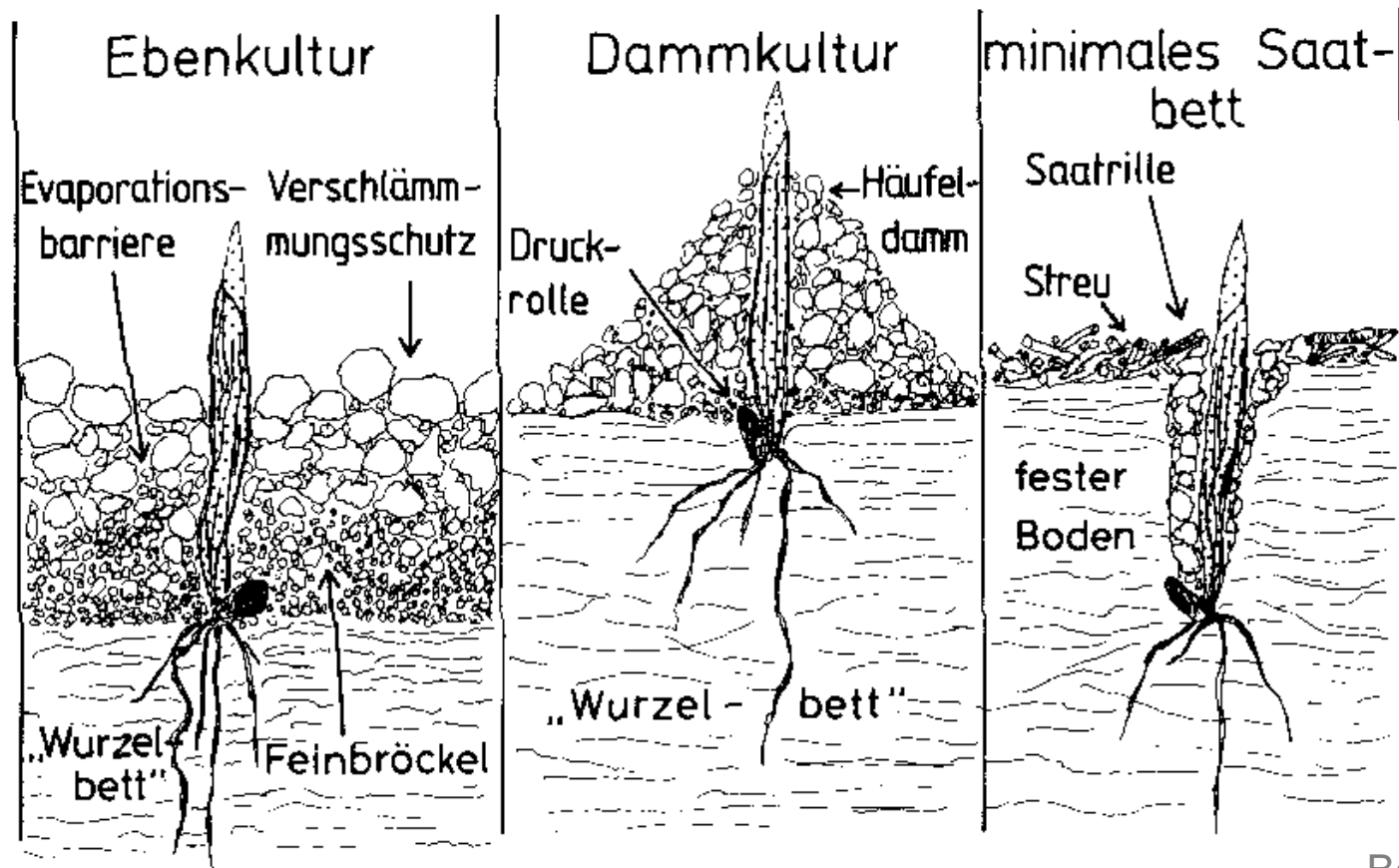
Zusätzliche Aufgaben:

- Einarbeiten von Düngemitteln
- Bekämpfung von Unkräutern

Saatbettbereitung – Optimales Saatbett nach Kultur

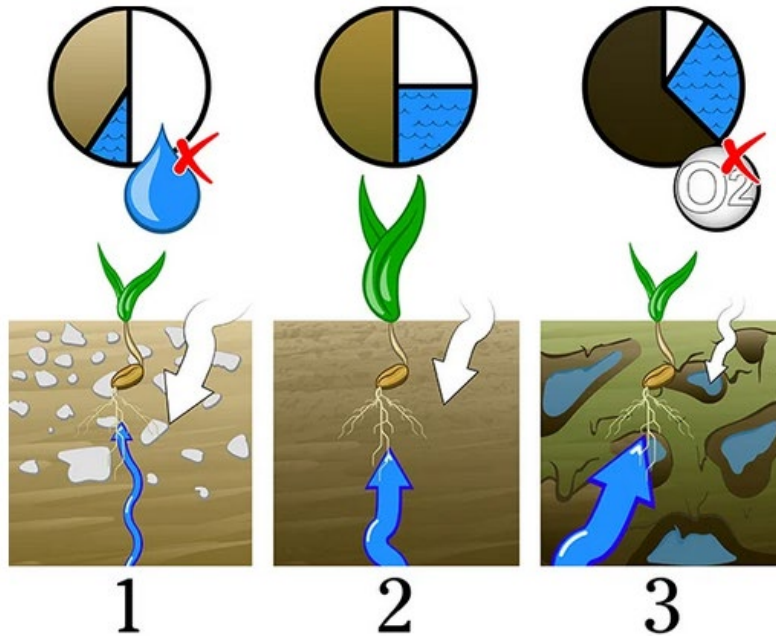


Saatbettbereitung – Optimales Saatbett nach Kultur



Bäumer (1992)

Saatbettbereitung – Optimales Saatbett nach Kultur



Quelle: Väderstad (2024)

1. Zu wenig Rückverfestigung kann dazu führen, dass zu große Bodenporen den Wassertransport durch die Kapillaren behindern. Wenn dadurch der Boden um das Saatkorn zu trocken wird, kann der Keimling vertrocknen.

2. Eine optimale Rückverfestigung sorgt für einen guten Bodenschluss des Saatguts, so dass das Korn mit ausreichend Kapillarwasser versorgt wird. Gleichzeitig gibt es ausreichend große Poren für den Sauerstofftransport.

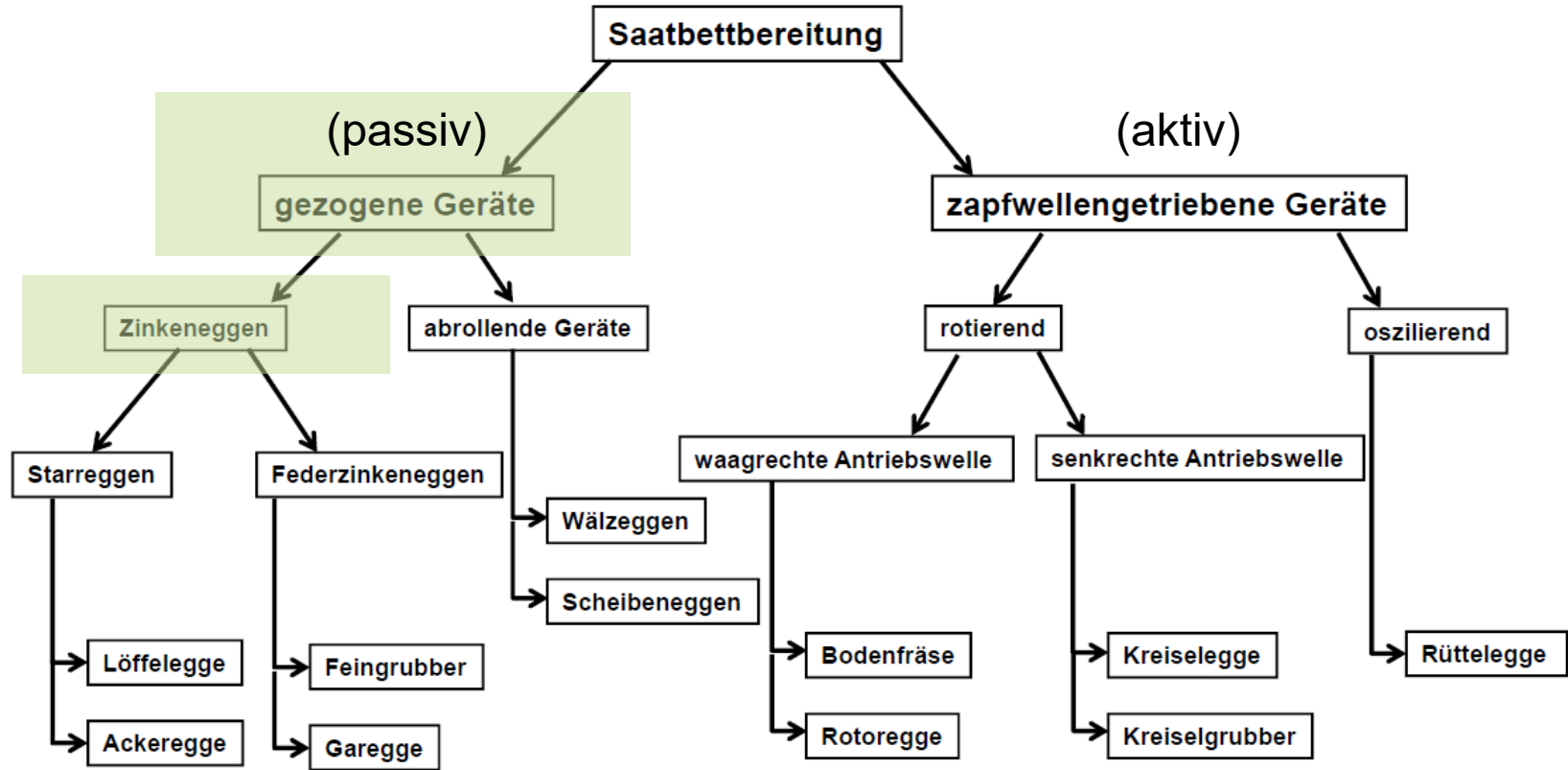
3. Zu viel Rückverfestigung bedeutet dagegen, dass die großen Poren zusammengedrückt werden und so ihre Aufgaben der Sauerstoffzufuhr und Entwässerung sowie des Kohlendioxidabtransports nicht mehr richtig wahrnehmen können. Dies kann zu Sauerstoffmangel an den Wurzeln führen und damit zum Absterben der Wurzeln.

Saatbettbereitung

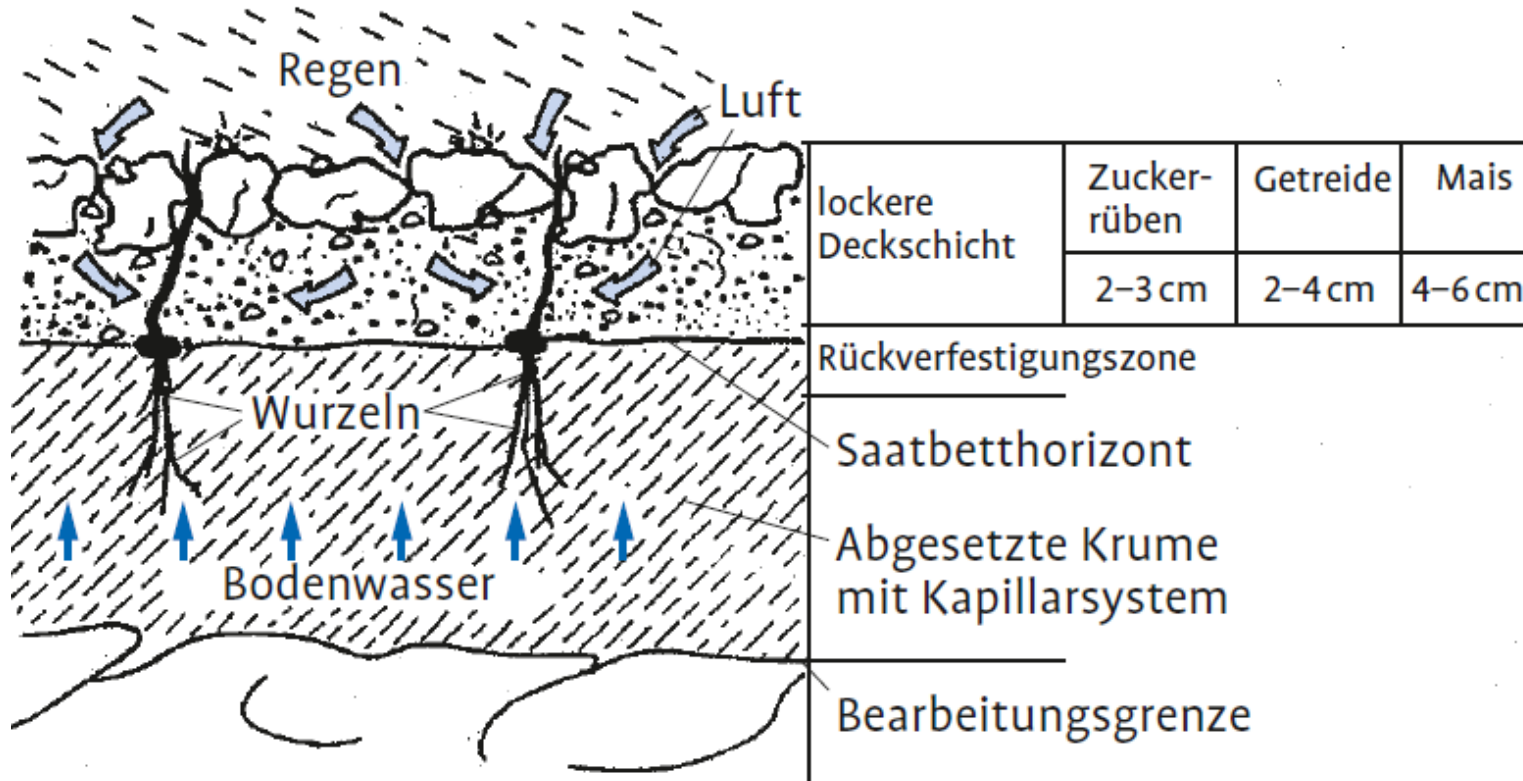
Auswahl- und Einsatzkriterien für die Technik

- gezielte, auf die Standortbedingungen abgestimmte Lockerung und Krümelung des Saatbettes
- verstellbare Wirkung der Arbeitswerkzeuge
- unempfindlich gegen Verstopfungen
- Rückverfestigung des Saathorizontes sichert die Keimwasserversorgung in Frühljahrs – Trockenperioden
- gleichmäßige Bearbeitungstiefe
- hohe Flächenleistung
- Kombinierbarkeit mit Sägeräten (Bestellkombination)

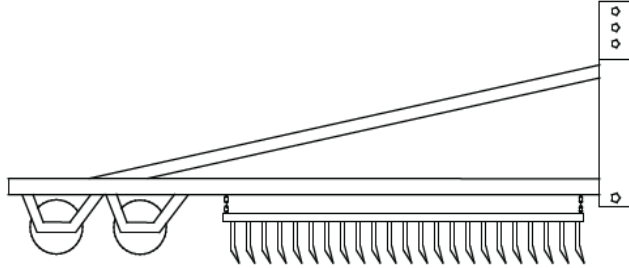
Saatbettbereitung



Nichtwendende Grundbodenbearbeitung



Saabbettbereitung



Passive angetriebene Saabettbereitung

Um unter derartigen Bedingungen mit gezogenen Geräten eine möglichst flache Bearbeitung ohne tiefe Fahrspuren und ein ausreichend festes Saabett in höchstens zwei Arbeitsgängen zu erreichen, sind folgende Voraussetzungen zu erfüllen:

- Ein ebener, abgesetzter Acker, auf dem der Schlepper keine tiefen Spuren hinterlässt.
- Der Einsatz von Doppel- oder Breitreifen
- Möglichst geringe Arbeitstiefen (unter 10 cm)
- Verwendung geeigneter Spurlockerer

Saabettbereitung gezogene Starreggen



Saabettbereitung gezogene Starreggen



Saabettbereitung gezogene Federzinkeneggen



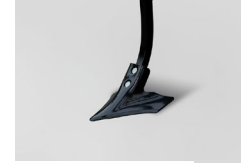
Saabettbereitung gezogene Federzinkeneggen



Scharvarianten

Gänsefußschar 200 x 6 mm
Wendeschar 290 x 60 x 10 mm
Hartmetall-Gänsefußschar 220 mm
Hartmetall-Scharspitze 55 x 20 mm

Saabettbereitung gezogene Federzinkeneggen



Saabettbereitung gezogene Federzinkeneggen

Arbeitsbreite	6,00 m	7,50 m
Transportbreite	3,00 m	3,00 m
Anzahl Zinken	36	44
Strichabstand	16,67 cm	16,67 cm
Balkenabstand	60 cm	60 cm
Rahmenhöhe	60 cm	60 cm
Transporträder	500/50 - 17	500/50 - 17
Stützräder	380/55-17	380/55-17



THE AGROVISION COMPANY

Technische Daten

Bezeichnung	Arbeitsbreite (ca. cm)	Anzahl und Breite der Felder	Gewicht (ca. kg)		Traktorleistung	
			angebaut	aufgesattelt	kW	PS
- starr, (aufgesattelt) -						
System-Kompaktor S 300 mit Gänsefußscharen*	300	2 x 1,5 m	1.430		55- 85	75-115
System-Kompaktor S 300 mit Gammazinken mit Schar	300	2 x 1,5 m	1.535		55- 85	75-115
System-Kompaktor S 400 mit Gänsefußscharen*	400**	2 x 2,0 m	1.650		70-114	95-155
System-Kompaktor S 400 mit Gammazinken mit Schar	400**	2 x 2,0 m	1.805		70-114	95-155
System-Kompaktor S (A) 600 mit Gänsefußscharen*	600**	3 x 2,0 m	2.650		121-180	165-245
System-Kompaktor S (A) 600 mit Gammazinken mit Schar	600**	3 x 2,0 m	2.880		121-180	165-245

11 mm

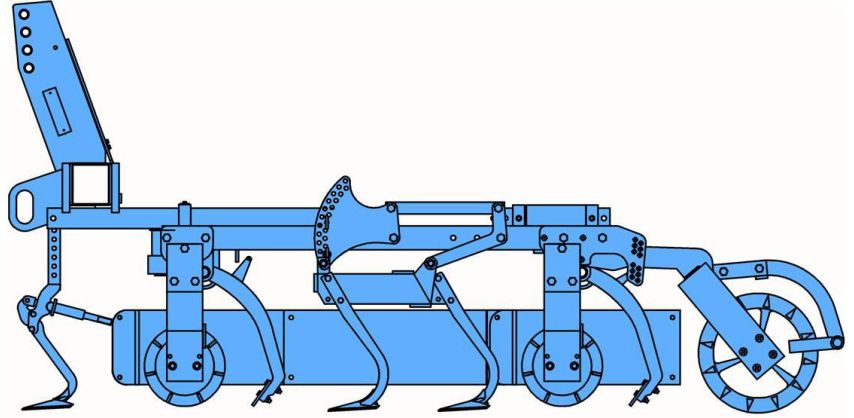
400 kg

20 PS

Saabettbereitung



Saabettbereitung



Saabettbereitung



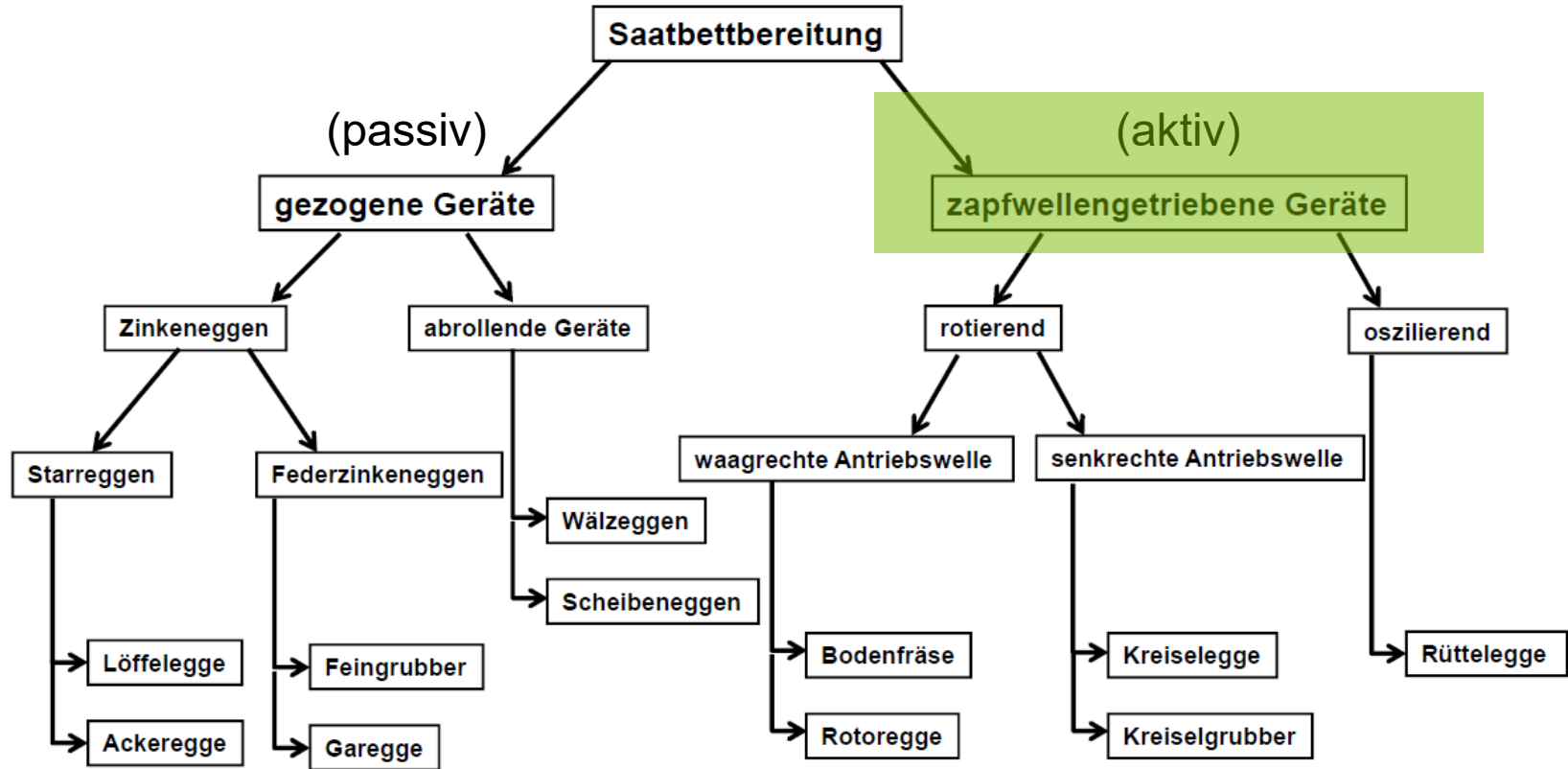
Saabettbereitung



Merkmale:

- Rahmenhöhen zwischen 25 - 35 cm
- Geringe Balkenabstände
- Geringe Strichabstände
- Ca. 9 – 15cm (25 Gänsefußschar)
- Planierschiene zur Einebnung
- Krümmelwalzen

Saatbeetbereitung



Saatbeetbereitung aktive Werkzeuge

Vorteile

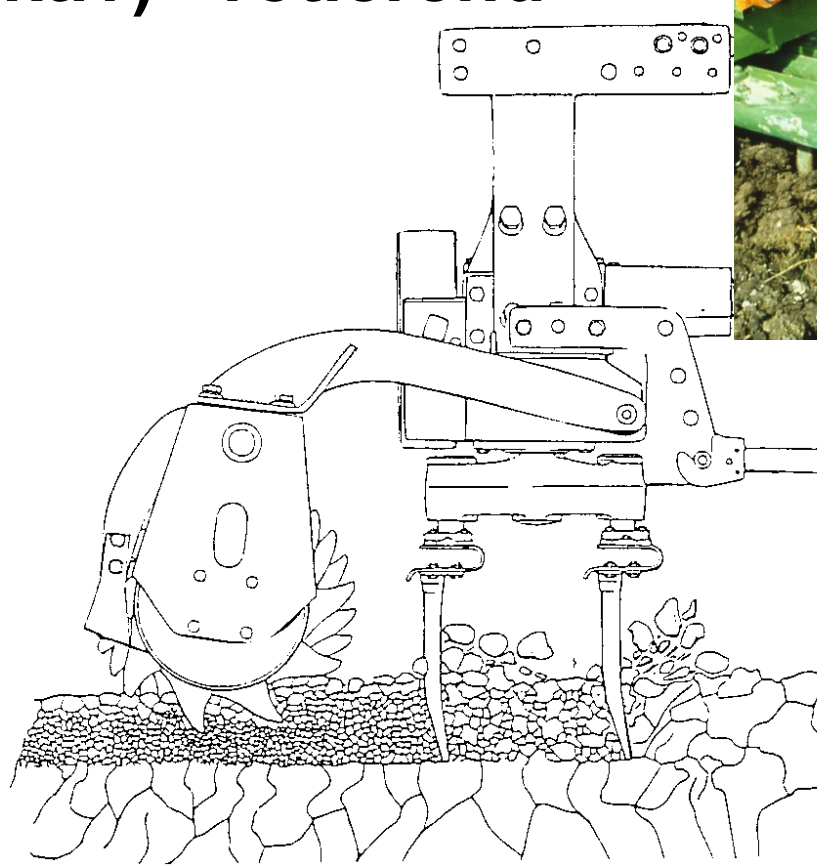
- Gute Nutzung des Motorwirkungsgrades
- Vermeidung von Schlupf
- Vielfache Verwendung durch einfache Kombinierbarkeit mit anderen Bodenbearbeitungsgeräten bzw. Sämaschinen
- Weitgehend verstopfungsfreies Arbeiten
- Kurze Bauart (geringer Hubkraftbedarf)
- Arbeitseffekt (Zerkleinerungsgrad) sehr gut steuerbar (Vorfahrtsgeschw., Drehzahl)

Nachteile

- Relativ hoher Anschaffungspreis
- Eingeschränkte Arbeitsbreite
- Geringe Arbeitsgeschwindigkeit
- Hoher Verschleiß

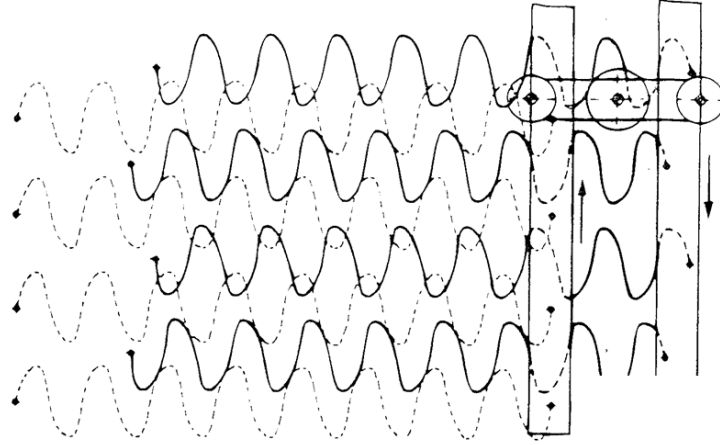
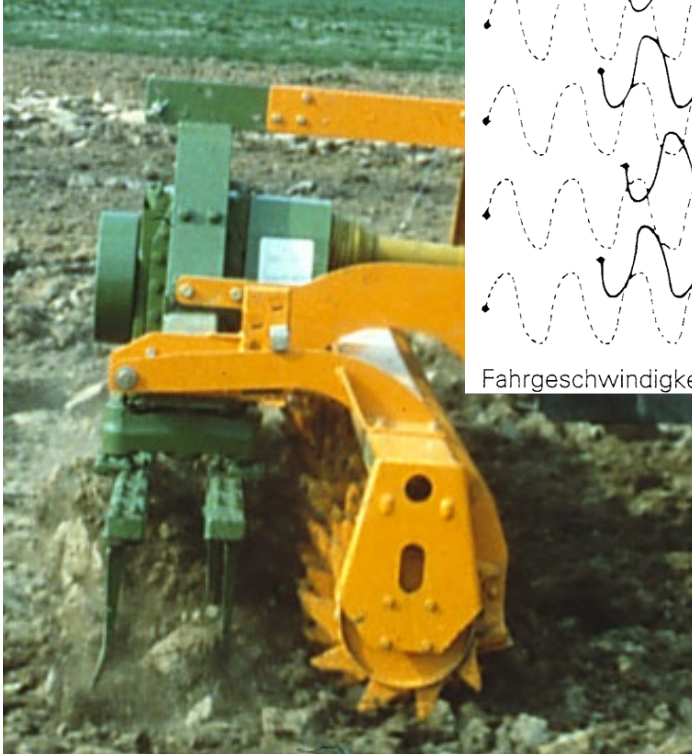
Saatbeetbereitung (aktiv) - rotierend

Rüttelegge

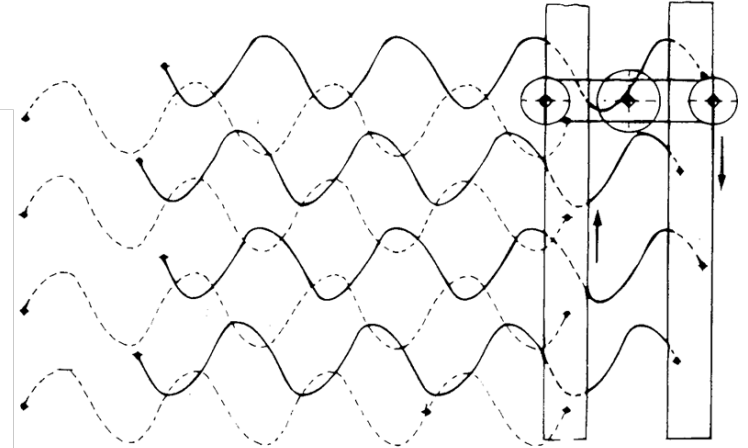


Saatbeetbereitung (aktiv) - rotierend

Rüttelegge



Fahrtgeschwindigkeit $v = 3,5 \text{ km/h}$ →



Fahrtgeschwindigkeit $v = 7,0 \text{ km/h}$ →

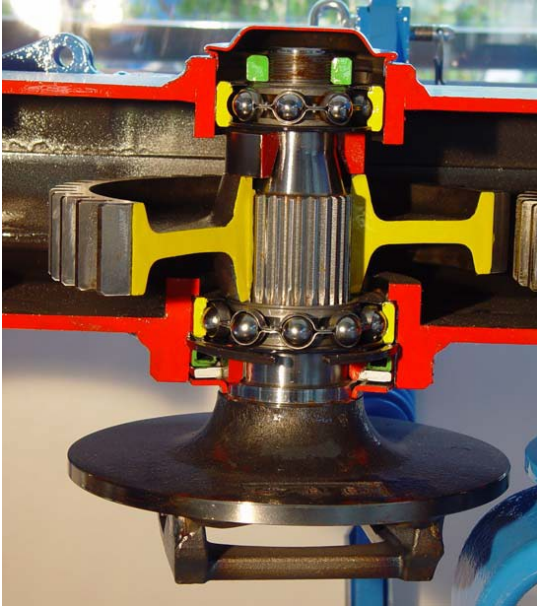
Saatbeetbereitung (aktiv) - rotierend

Senkrechter Antriebsweise - Kreiselegge



Saatbeetbereitung (aktiv) - rotierend

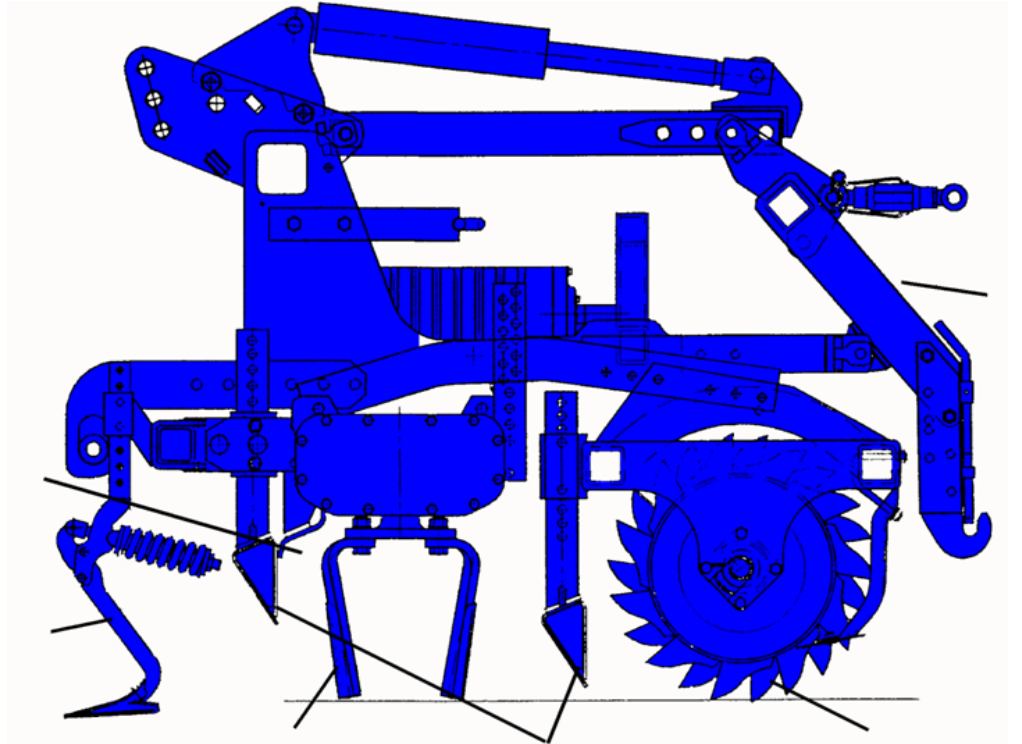
Senkrechter Antriebsweise - Kreiselegge



Saatbeetbereitung (aktiv) - rotierend

Senkrechter Antriebsweise - Kreiselegge

- 1 Schutzschiene
- 2 Spurlockerer
- 3 Messerzinken
- 4 Planierschiene
- 5 Zahnpackerwalze
- 6 hydraulisches Hubgestänge



Saatbeetbereitung (aktiv) - rotierend

Senkrechter Antriebsweise - Kreiselegge



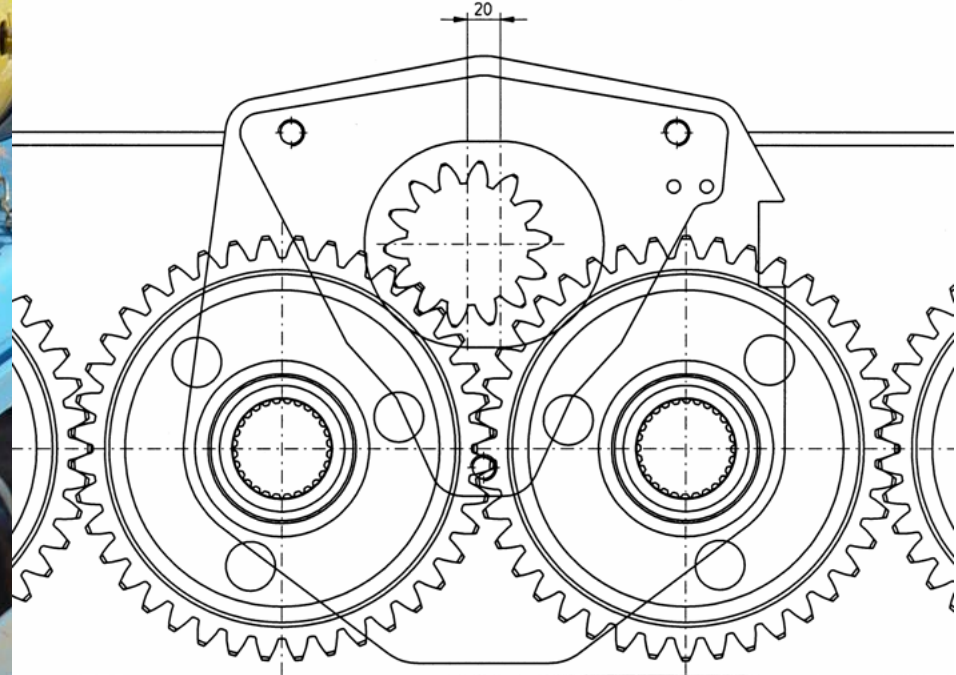
Saatbeetbereitung (aktiv) - rotierend

Senkrechter Antriebsweise - Kreiselegge



Saatbeetbereitung (aktiv) - rotierend

Senkrechter Antriebsweise - Kreiselegge



Saatbeetbereitung (aktiv) - rotierend

Senkrechter Antriebsweise - Kreiselegge



Saatbeetbereitung (aktiv) - rotierend

Senkrechter Antriebsweise - Kreiselegge



Zinken 15 x 330 mm



Zinken 18 x 330 mm



Zinken 18 x 340 mm



DURASTAR

KG Zinken Griff Special
- Serie KG Special



KG Zinken Griff Super
- Serie KG Super



KG Zinken Schlepp
- Option KG Special / Super



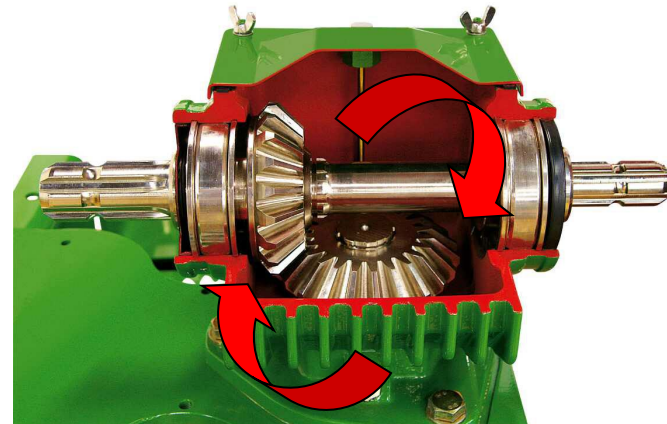
Drehzahländerung

Drehzahländerung an der KE

- durch einfaches Tauschen beider Kegelräder untereinander kann die Drehzahl der Zinken geändert werden
- optimale Anpassung an die Bodenverhältnisse möglich
- Drehzahlvorgaben von Schlepperseite können angepasst werden
- einfache Handhabung
- kostengünstig, da keine Wechselzahnräder gekauft werden müssen

Drehzahlen

540er Zapfwelle	750er Zapfwelle	1000er Zapfwelle
152 U/min 200 U/min	212 U/min 280 U/min	282 U/min 373 U/min

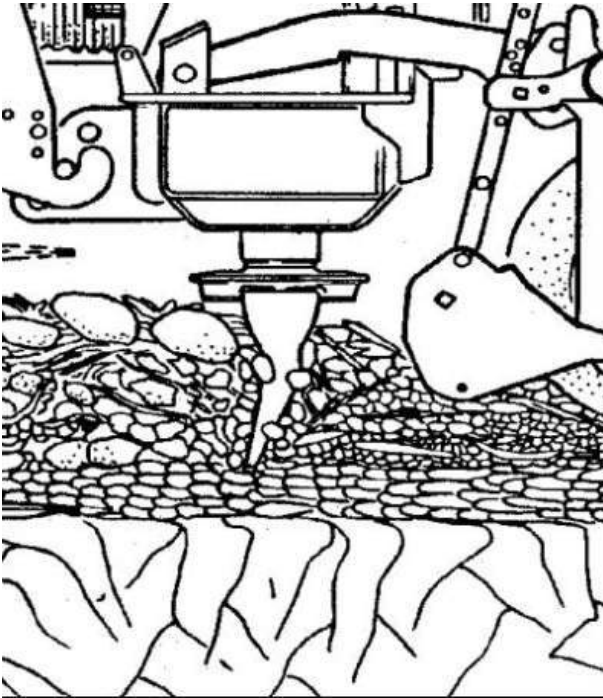


Intelligente Planierbalkenform und -anordnung



- **Stufenlose Regulierung des Erdflusses durch Spindel**
- **für eine optimale Krümelstruktur**
- **optimale Einebnung**
- **Steine werden in den Boden gedrückt**
- **leichte Verstellbarkeit**
- **integrierte Steinsicherung**

Zinken auf Griff für Mulch- und Pflugsaat



- Zinken arbeitet sich in den Boden hinein, gleichbleibende Arbeitstiefe (Korkenziehereffekt)
- Boden wird über die gesamte Arbeitstiefe gemischt
- organische Substanz wird eingearbeitet (Mulchsaat)
- 2 in1: Ernterückstände einmischen und Saatbettbereitung

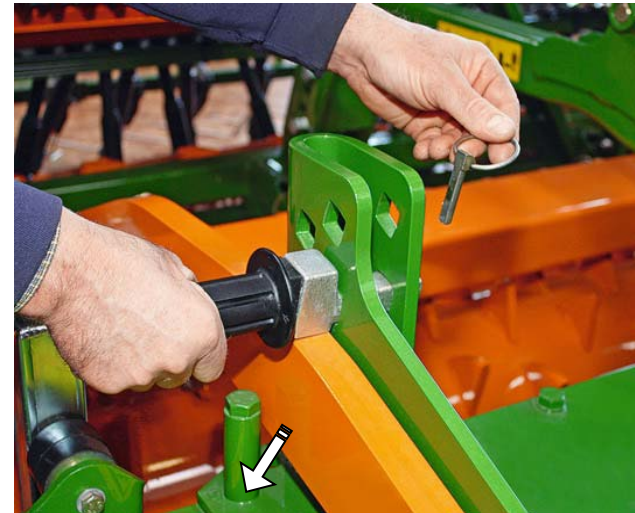
Entmischungseffekt



- Boden wird von unten her aufgebrochen
- Grobe Erdteilchen werden weiter geworfen als feine
- Grobe Erdteilchen an der Bodenoberfläche
Geringe Verschlammungsgefahr
- Saatgut im Bereich der Feinerde
Optimale Keimbedingungen

Tiefenverstellung

- Tiefenverstellung in 16 Stufen durch einfaches Umstecken und Drehen eines Excenterbolzen
- In Arbeitsstellung liegt der Tragarm unter dem Excenterbolzen, erst beim Anheben legt sich dieser auf der Getriebewanne auf
- Kreiselegge oder Kreiselgrubber können so über Steine hinweg springen, Walze und Sämaschine müssen dafür nicht angehoben werden
- Zinken und Arbeitselemente werden dadurch geschont
- rechts: Spielraum bei Kollision mit Steinen



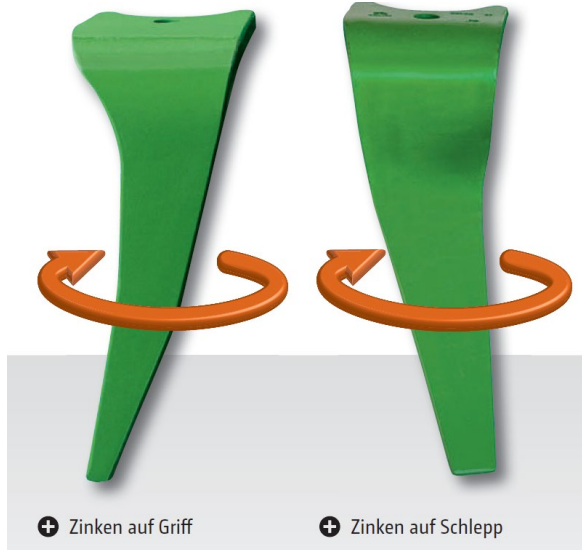
Saatbeetbereitung (aktiv) - rotierend

Senkrechter Antriebsweise - Kreiselgrubber



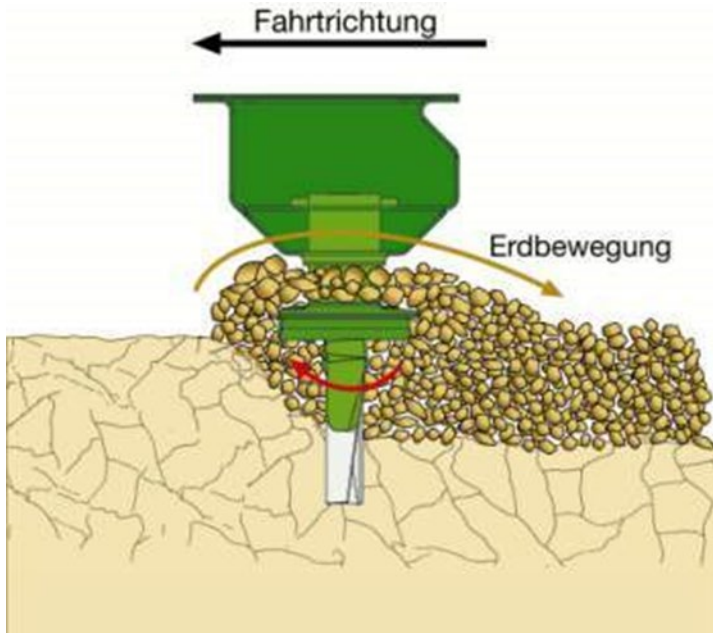
Saatbeetbereitung (aktiv) - rotierend

Senkrechter Antriebsweise - Kreiselgrubber



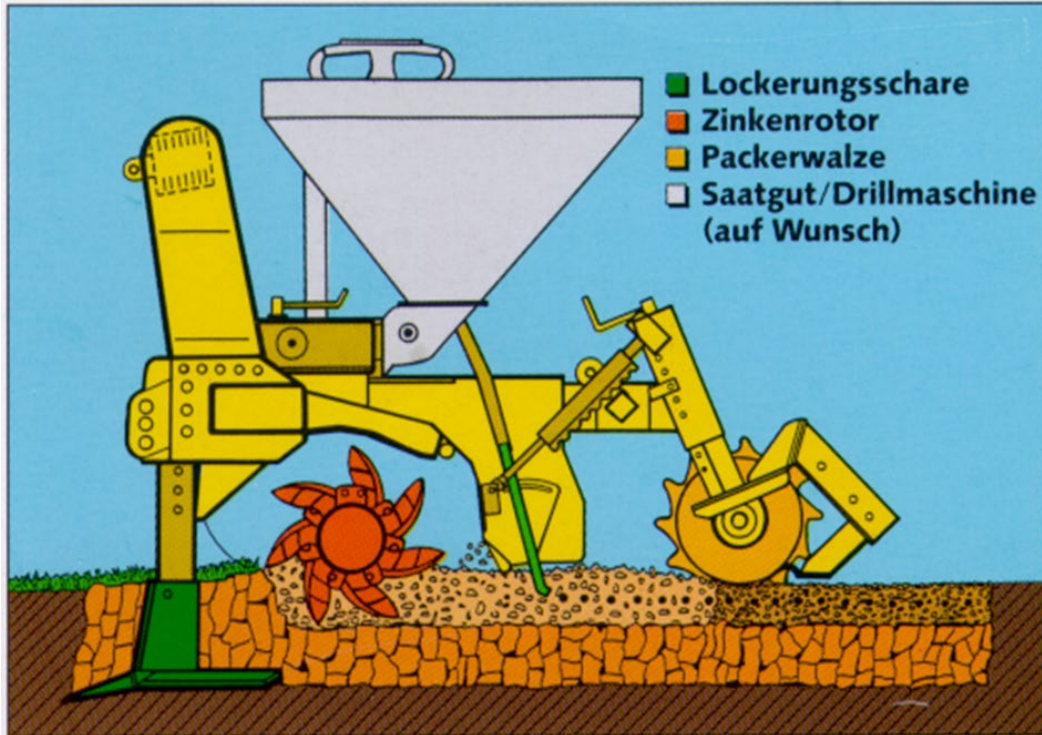
Saatbeetbereitung (aktiv) - rotierend

Senkrechter Antriebsweise - Kreiselgrubber



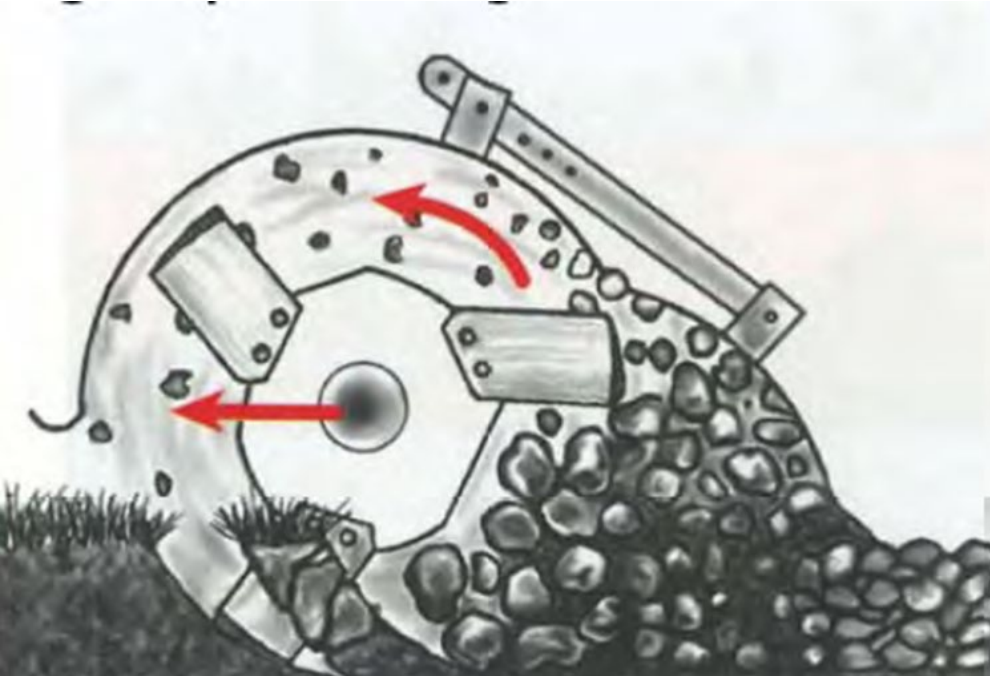
Saatbeetbereitung (aktiv) - rotierend

Bodenfräse



Saatbeetbereitung (aktiv) - rotierend

Rotoregge



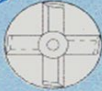
Saatbeetbereitung (aktiv) - rotierend

Rotoregge

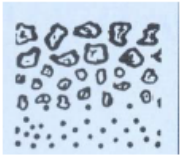
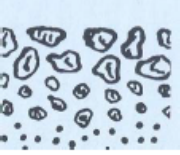
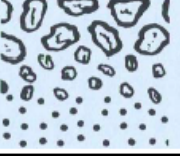


Saatbeetbereitung (aktiv) - rotierend

Rotoregge

Bauart		Bewegungsbahn im Boden	technische Merkmale	Verändern der Werkzeugbewegung durch	Wirkungsbild im Bearbeitungshorizont
Bodenfräse 		 (Seitenansicht)	horizontale Fräswelle mit starren, spiralig angeordneten Winkel- oder Sichelmessern; 2–6 Messer je Flansch; vorwiegend Seitenantrieb	Verändern der Zerkleinerung	
Arbeitseffekte ¹⁾				Einsatzmerkmale	Haupteinsatzbereiche
Krümeln	Mischen der Bodenschichten	Einmischen z. B. von Pflanzenresten	Einebnen		
+	+	+	0 bis +	als Alleingerät oder in Kombination mit anderen Bodenbearbeitungsgeräten (z. B. Grubber) bzw. mit Sägeräten verwendbar; Fräsrotor bei Bedarf austauschbar gegen Zinkenrotor	Stoppelumbruch, Stroheinarbeitung, Wiesenumbruch; intensive Zerkleinerung grobscholliger Felder; Saatbettbereitung für z. B. Wintersaaten, Zwischenfrüchte, pfluglose Feldbestellung

Saatbeetbereitung - Arbeitseffekt

	Krümeln	Mischen der Boden- schichten	Einmischen von Pflanzen- resten	Einebnen	Wirkungsbild
Bodenfräse	+	+	+	0/+	
Rotoregge	+	+	+	0/+	
Kreiselegge	+	0	0	+	
Kreiselgrubber	0/+	+	+	0	

Saatbeetbereitung - Arbeitseffekt



Saatbeetbereitung - Zapfwellengare



Saatbeetbereitung - Zapfwellengare



Saatbeetbereitung - Zapfwellengare



Saatbeetbereitung - Zapfwellengare



Saatbeetbereitung - Zapfwellengare



Saatbeetbereitung - Zapfwellengare



Saatbeetbereitung - Zapfwellengare

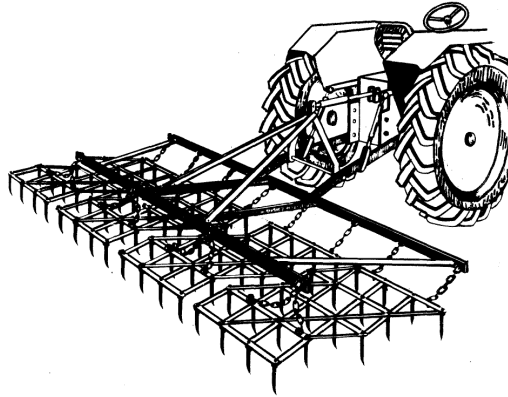


Saatbeetbereitung - Fräse



Verständnis Fragen

Saabettbereitung gezogene Starreggen



Anhängung:

ackerparallele Lage
eines Eggenfeldes

Zuglinie

Mittelpunkt des Eggedruckes

Widerstandslinie

Arbeitsgeschw.: 6-10 km/h

Zugleistungsbed.: 5-8 KW/m Arbeitsbreite

Flächenleistung: 0,5 - 0,8 ha/m Arbeitsbreite

Steigerung der Bearbeitungsintensität:

- a) höhere Fahrgeschwindigkeit (höherer Zertrümmerungseffekt)
- b) mehrere Eggenfelder hintereinander (engerer Strichabstand)
- c) Zinkenform

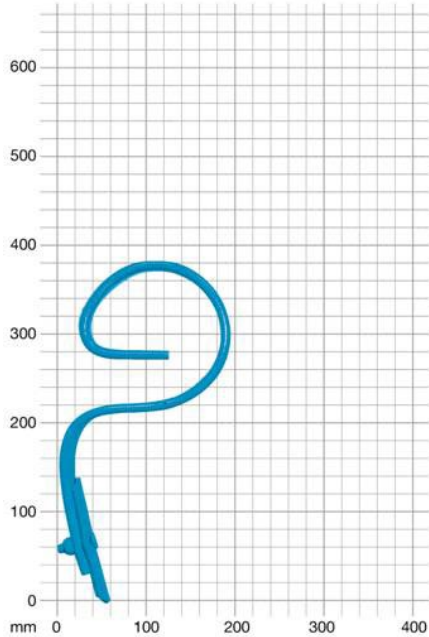
Saabbettbereitung gezogene Starreggen

	Netzegge	Saat egge (Rundzinken)	Ackeregge (Vierkantzinken) gerade gebogen	Löfflegge	Garegge
Bauform			 		
Zinkengewicht (g)	115 – 700	500 – 900	1200 – 2000	1700 – 2500	2000 – 3000
Zinkenlänge (cm)	14 – 17	11 – 13	16 – 18	16 – 20	25
Strichabstand (mm)	20 – 30	25 – 35	40 – 55	45 – 65	50 – 60
Einsatz- bereich	mech. Unkraut- bekämpfung (Kartoffeln) Verteilen von Stallmist etc. auf Wiesen	Nacheggen nach dem Drillen (flach)	Saatbett-Vor- bereitung; Aufreißen verkrusteter Oberflächen	Saatbett- Vorbereitung (Boden auf- brechen und seitl. Durcharb.)	Saatbettvorb. u. mech. Unkraut- bekämpfung (federnde Zinken – intensive Lockerung)
Wenner Krinner	<u>Zinkeneggen</u>			 Trz 75/489	

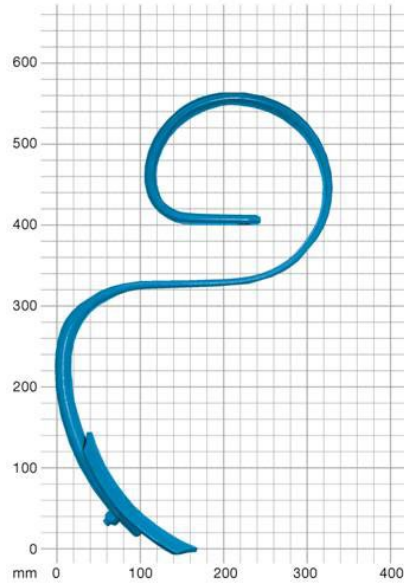
Saabettbereitung gezogene Federzinkeneggen



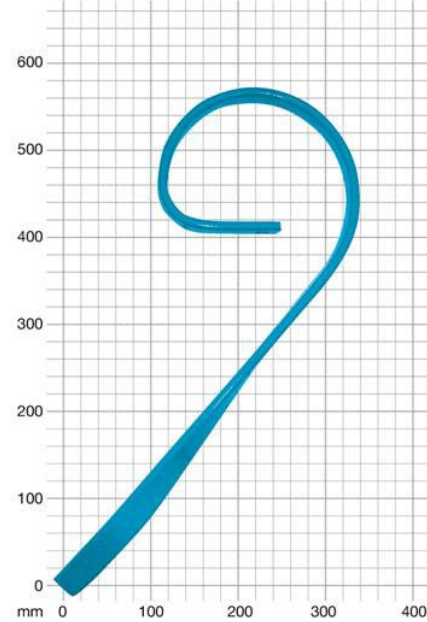
Saatbettbereitung



Gammazinken



Klassisch
Federzinken



Schleppzinken

