

# **Mechanisierung und Arbeitswirtschaft in der Versuchsanlage**

**Hans Kirchmeier**

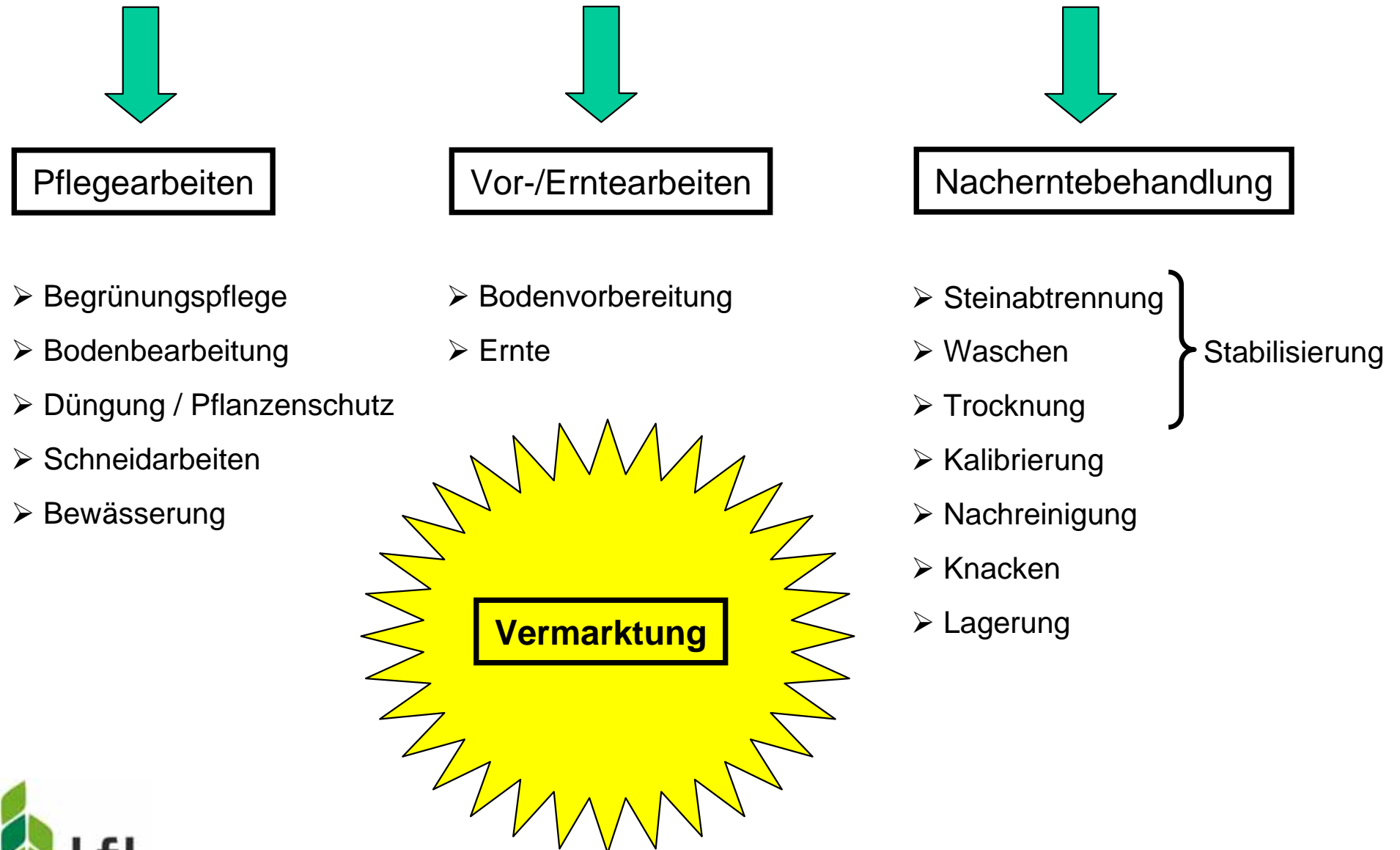
**Dr. Markus Demmel**

Institut für Landtechnik und Tierhaltung (ILT)

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)

1. Verfahrenstechnik im Haselnussanbau
2. Grundsatzfragen zum Pflegeregime
3. Maßnahmen / Geräte zur Plantagenpflege
4. Maßnahmen / Geräte Erntevorbereitung
5. Übersicht Erntetechnik
6. Konzepte zur Aufbereitung
7. Ausblick / Diskussion

## Verfahrenstechnik / Arbeitsschritte



## In der (Fahr) Gasse

### Begrünung

- + Befahrbarkeit
- + Erosion
- + Auswaschung
- + Bodenstruktur
- Nährstoffkonkurrenz
- Wasserkonkurrenz
- Erhöhung Frostgefahr
- Mäuse



Mulchgerät  
(Rasenmäher)  
**Universalgeräte  
möglich**

### Offener Boden

- + Unkrautbekämpfung
- + keine Konkurrenz
- Erosion
- Verschlämmung
- Befahrbarkeit



Grubber, Scheibenegge,  
Kreiselegge  
**Universalgeräte  
möglich**

## In der Zeile / Reihe

### Begrünung

- + bester Erosionsschutz
- Nährstoffkonkurrenz
- Wasserkonkurrenz
- Schadnager



Mulchgerät  
(Rasenmäher)  
**Spezialgeräte  
erforderlich**

### Offener Boden

- + keine Konkurrenz
- + Unkrautbekämpfung
- + Haselnussbohrer
- Erosion



Chemisch oder  
mechanisch  
**Spezialgeräte  
erforderlich**

## Anbauräume am Schlepper

### Frontanbau:

- + Übersicht
- + Heck frei
- Fahrzeuglänge
- Wendigkeit
- Übersteuerung

### Zwischenachsanbau:

- + Übersicht
- + Bedienung
- + Heck frei
- i.d.R. Spezialschlepper erforderlich

### Heckanbau:

- + universell (Verleihen!)
- + einfach
- + günstig
- Blickkontakt

Die meisten Geräte hydraulisch angetrieben

- je Funktion ca. 10L (min.) Leistung erforderlich
- druckloser Rücklauf
- mehrere Steuergeräte erf. o. eigene Ölversorgung (Pumpe, Tank, Kühler)

## Möglichkeiten Unterstockbodenpflege (Zeile / Reihe)

### Mechanisch

- **Flachschar (Räumschar)/Hacke**  
(Messer unterfährt Boden in 5 – 8 cm Tiefe)
  - + einfach, robust
  - Unkraut kann wieder anwachsen => zusätzlich Kreiselkrümler anbauen
- **Rebstammputzer**  
(horizontal drehende Gummi-/Kunststoffflappen)
  - + Entfernung Wasserschosse?, kleines Unkraut
  - Staubentwicklung
- **Kreiselkrümler/Unterstockkreiselegge/Fräse**  
(Kreiselegge mit 1 bis 4 Kreiseln)
  - + gute Arbeitsweise
  - + kaum Bodenverfrachtung (je nach Gerät)
  - Probleme bei großem Unkraut, Gräsern
  - Verschleiß



Quelle: Braun  
Löffelschar - Unterstockräumer

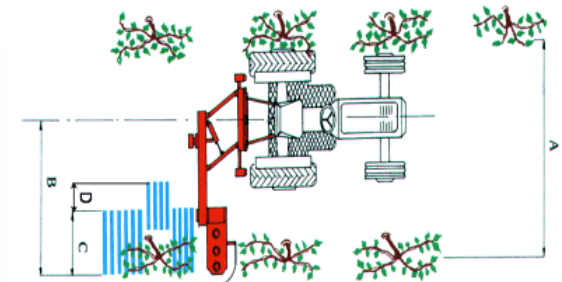


Quelle: Braun  
Rebstammputzer



### Chemisch

- + preiswert
- + einfach
- + arbeitswirtschaftlich
- + Bekämpfung Wasserschosse?
- + ebene Oberfläche
- Chemieeinsatz
- Auflagen



Quelle: Lipco  
Unterstockkreiselegge

## Möglichkeiten Begrünungspflege

### In der (Fahr) Gasse

#### Schlegelmulchgeräte

- reine Gassengeräte
- mit Schwenkarmen (Anfahr- oder Tasterauslösung)
- + universell
- + robust
- + Zerkleinerung (Holz!)
- ungleichmäßige Schnitthöhe
- Narbenschäden



Quelle: Fehrenbach  
Schlegelmulcher

#### Kreiselmulchgeräte

- reine Gassengeräte
- breitenverstellbare Geräte (Variomulcher)
- mit Schwenkarmen
- + sauberer Schnitt
- + exakte Höheneinstellung
- + Breitenverstellung möglich
- + Bearbeitung bis bzw. in Zeile möglich
- bei ungeraden Kreiselzahlen ungleichmäßiger Auswurf (Schwad)



Quelle: Fehrenbach  
Schwenkarmmulcher

### In der Zeile

#### Unterstockmulcher

- Sologerät für Zeile
- Kombigeräte möglich
- + Bearbeitungskopf teilweise austauschbar (Fräse, Kreiselegge,...)
- extra Arbeitsgang für Gasse notwendig (oder Kombination Front / Heck oder Kombigerät)



Quelle: Braun  
Unterstockspindelmulcher



# Gerätebeispiele (Sologeräte für die Zeile)



## Calderoni Unica

Quelle: Calderoni



## Calderoni Mulcher

Quelle: Calderonii

TRINCIA CON MINIFRESA - SHREDDER WITH MINI-TILLER - DESMENUZADORA CON MINIFRESA - BROYEUSE AVEC MINI-BINEUSE

 Trincia erba-legna con minifresa interceppo 2 lavorazioni diverse in un unico passaggio. Trinciatura al centro e zollatura sotto le piante 20 modelli per vigneto e frutteto.

 Wood-grass shredder with mini-tiller. It does 2 different jobs in just one movement. Shredding in the middle and turling under the trees. 20 models for the vineyard and orchard.

 Desmenuzadora para yerba-leña con minifresa entrecepas 2 labores diversas en una única pasada. Desmenuzado en el centro y recalce debajo de las plantas 20 modelos para viñedos y frutales.

 Broyeuse herbe-bois avec mini-bineuse - déchausseuse, elle effectue 2 opérations différentes en un seul passage. Broyage au milieu et rechaussage sous les plantes. Elle est disponible en 20 modèles pour vignobles et vergers.



Humus AFLR



Braun Streifenfräse

## Calderoni Mulchgerät:

Typ TSC 225  
mit Zwischenzeilenfräse  
bzw. Zwischenzeilenmulcher

- 2,25 m breiter Schlegelmulcher  
(Y Messer und kleine Hämmer)
- elektrohydraulisch gesteuerter Ausleger
  - mit Fräskopf (0,7 m)
  - oder mit Mulchkopf (0,8 m)
- eigene Ölversorgung
- Leistungsbedarf ab 50 PS





# Angeschafftes Kombigerät

- Einsatz je nach Wachstum
  - Anfangsjahre min. alle 4 Wochen
  - vor Ernte verstärkt
- Arbeitsgeschwindigkeit (Flächenleistung)
  - mit Fräskopf: ca. 2,5 km/h (0,33 ha/h)
  - mit Mulchkopf: ca. 3,0 km/h (0,37 ha/h)
- Verschleiß
  - je nach Besatz (Steine, Holz,...)
  - Arbeitstiefe (Bodeneinebnung!?)



## Erfahrungen:

- wiederholtes Fräsen führt zu Bodenverlagerung
- regelmäßiger Einsatz sinnvoll (später geschlossenes Blätterdach => wenig Bewuchs)
- in Junganlagen „Anfahrpfosten“ notwendig (Bewässerung, Stützpfeiler)
  - + Maschine empfehlenswert
  - Service / Händler unzureichend

# Erntevorbereitung

- ebene, glatte Oberfläche  
(Spuren, Rillen, Mäuselöcher, Maulwurfshaufen,...)
- kurzer, gepflegter Bewuchs („Golfrasen“)
- keine Äste, Steine, alte Nüsse,...
- trocken?

**Warum so wichtig?**





## Breitreifen / Rasenreifen

- Vermeidung von tiefen Fahrspuren (Breite, spezielles Profil)
- Anpassung Luftdruck (vor allem wichtig bei „normalen“ Reifen)
- Anhängegeräte nicht vergessen (Spritze, Hänger, Erntetechnik)
- Witterung beachten (soweit möglich)



Bilder Frankreichtour Coopérative UNICOQUE



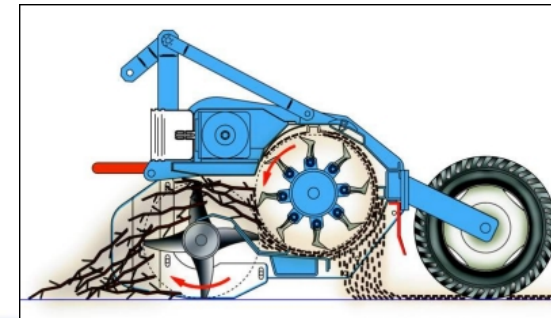
## Kombinierte Mulch- / Aufsammelgeräte

- Mulchen, Zerkleinern und Aufsammeln
- Gras, Holzreste, Blätter, hohle / alte Nüsse, ...
- (vor)letzte Maßnahme vor der Ernte

### Amazone Grashopper



### Nobili Aufsammler



Quelle: Nobili

## Berti Picker



Quelle: Berti

## Verdichtungstechnik

- oberflächliche Verdichtung / Einebnung  
(Einebnung Spuren, Festdrücken Steine, Verschließen Mäuselöcher)
- letzter Arbeitsgang vor der Ernte

### D. Gutzwiller Rüttelplatte



Quelle: D.Gutzwiller

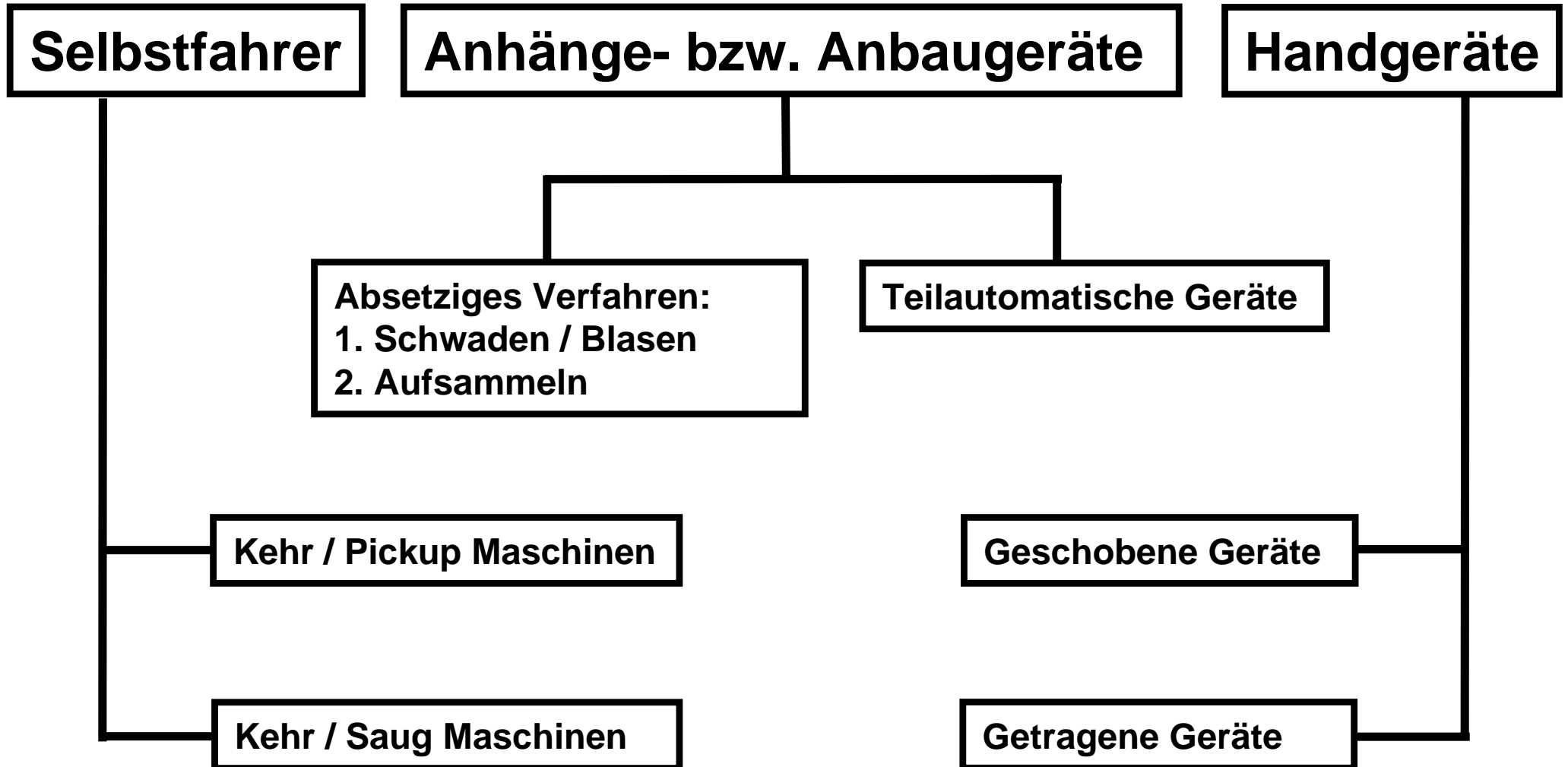
### Stehr Bankettverdichter



Quelle: Stehr

## Wiesenwalzen / Glattwalzen

## Erntetechnik





## **Kehr / Pickup Maschinen: mit Sieb- und Gebläsereinigung**

- + höchste Ernteleistung
- + nur 1 Person
- + extrem geländegängig / wendig  
(v.a. Dreiradversion)
- sehr teuer
- hohe Auslastung erforderlich

## **Kehr / Saug Maschinen: mit Luft / Gebläsereinigung**



Quelle: Facma





**Frontschwader**

Kombiniert mit

**Zwischenzeilen-  
Gebläse**  
(Heckanbau)



**2 phasig:**

- + günstiger als Selbstfahrer?
- + Nachrocknen der Nüsse und Erde im Schwad?
- 2 leistungsstarke Schlepper
- Gespannlänge

Gezogener  
**Aufsammler +  
Bunker**



## Teilautomatische Anhängegeräte:

- + günstig
- + sauberste Ernteware
- mindestens 1 „Boden“- Ak notwendig  
(Aufsaugen der Nüsse)
- geringere Leistung



Quelle: Facma



Quelle: Monchiero



## Handgeräte:

- + am günstigsten
- + einfache Handhabung
- körperliche Belastung
- geringste Leistung
- hoher Arbeitsaufwand



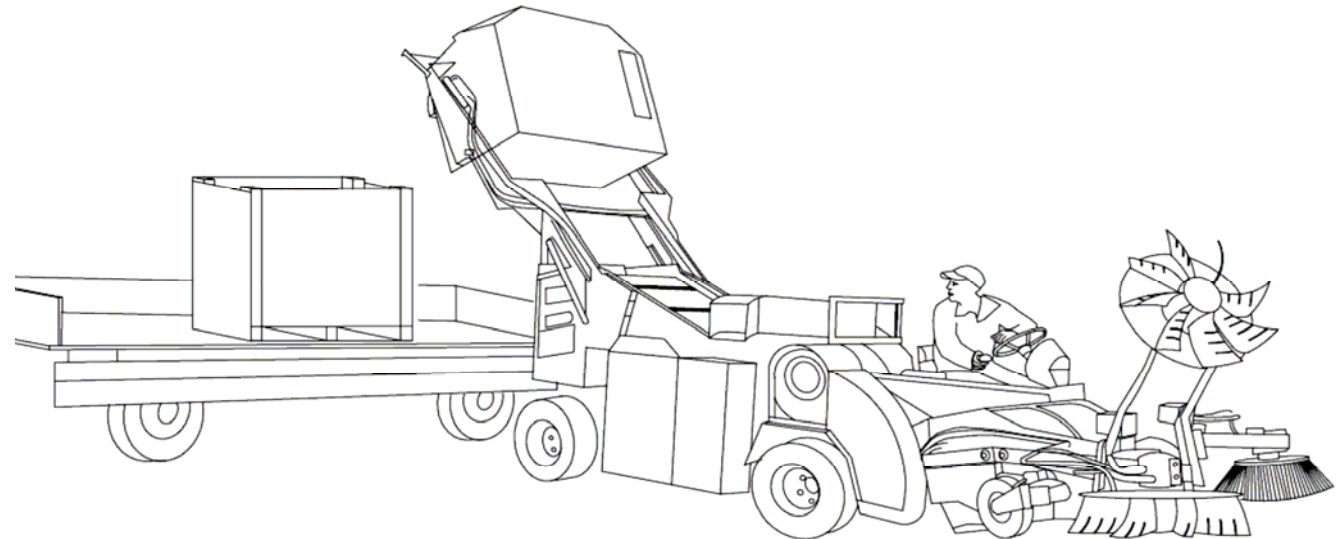
Quelle: Weber



Quelle: Cifarelli

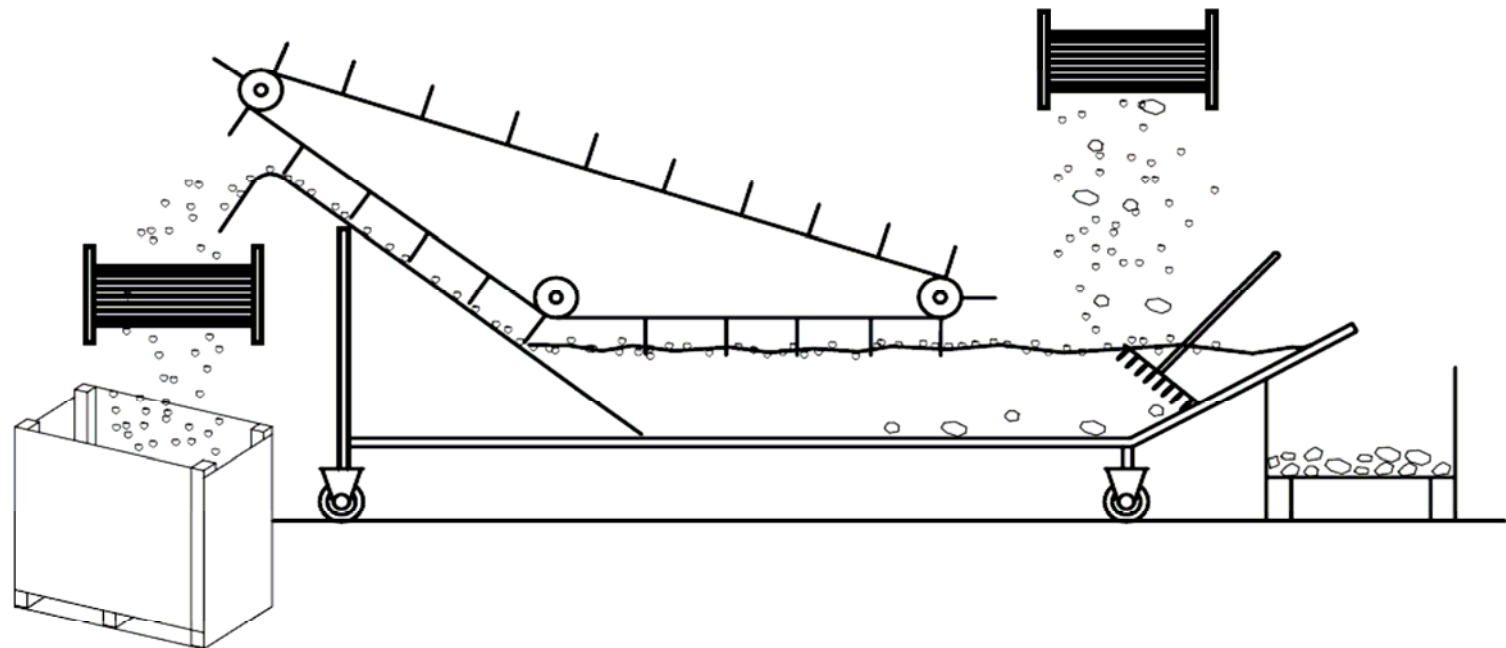
## Ernte und Transport:

- **Verfahrens Konzept**
  - **Logistik (Ernteleistung, Abfuhrkette,...)**
  - **System (lose, Kisten)**
  
- **Ernte + Produktstabilisierung**
  - **parallel laufen**
  - **abgestimmt sein**



## Produktstabilisierung: 1. Sedimentation (Prototyp Hopfenspikesedimentation)

- Steine
- Schalenbruch?





## Produktstabilisierung: 2. Waschen / Reinigen

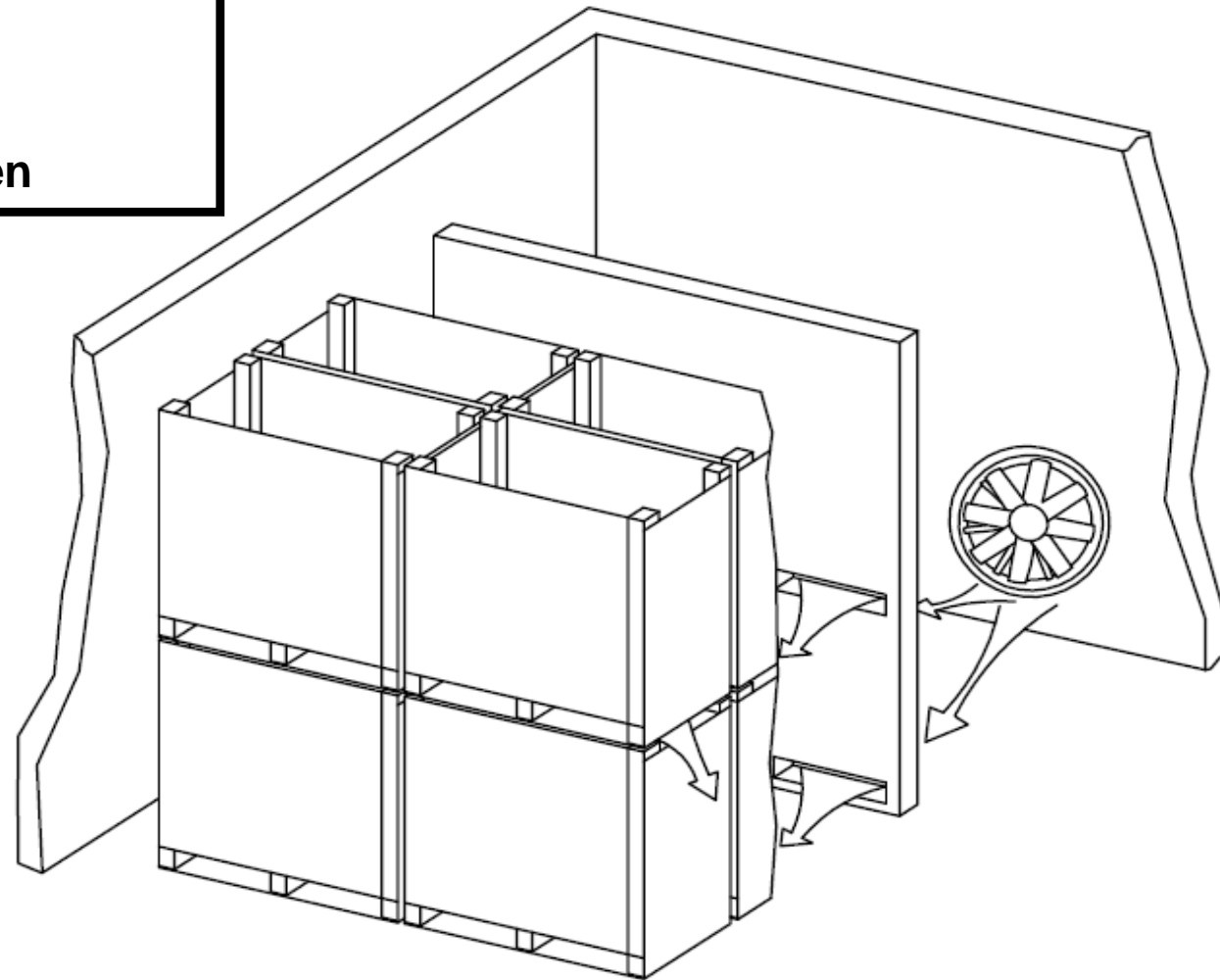
- anhaftende Erde
- Blätter, Gras
- ...



Quelle: AMB

## Produktstabilisierung: 3. Trocknen

- Haltbarmachung
- Kistentrocknung
- Umbau Tabakofen



## **Kalibrierung: (Prototyp Klassifizierung Hackschnitzel)**

- **Trommelsiebmaschine**
- **gewünschte / geforderte Fraktionen**
  - **sortenabhängig**
  - **nach Verwertungsrichtung**
- **Reinigung**



## Nachreinigung:

- u.U. sehr aufwändig (Technik und Handarbeit)
  - Schalenbruchstücke
  - hohle Nüsse
  - Holzreste
  - usw.

## evt. Knacken:

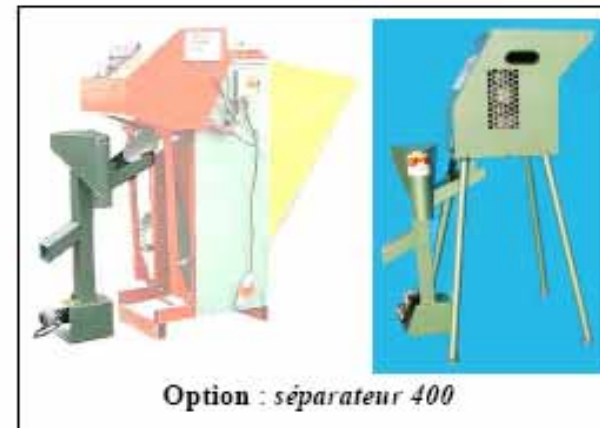
- für Frischverkauf
- „Edelnüsse“



Casseuse *JUNIOR*



Casseuse *MICRO*



Option : séparateur 400

Quelle: AMB



## ➤ **Sonderkultur**

Haselnüsse sind eine Sonderkultur => es gibt viele technische Möglichkeiten und mittelfristig (k)ein Patentrezept?

## ➤ **Ausland**

Technik, Anbaumethoden sind vorhanden  
aber nicht uneingeschränkt übertragbar auf Deutschland  
(Sorten, Witterung, Boden,...)

## ➤ **Markt / Nachfrage**

werden maßgeblich bestimmen, wie die Nüsse zu produzieren sind

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**

