

So viel Technik!

Abläufe und Maschineneinsatz im Haselnussanbau Ein Überblick 2006 – 2014

Hans Kirchmeier

Dr. Markus Demmel, Thomas Kammerloher

Institut für Landtechnik und Tierhaltung (ILT)
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)

Verfahrenstechnik / Arbeitsschritte



Pflegearbeiten

- Begrünpflege
- Bodenbearbeitung
- Düngung
- Pflanzenschutz
- Schneidarbeiten
- Bewässerung



Vor-/Erntearbeiten

- Bodenvorbereitung
- Ernte



Nacherntebehandlung

- Steinabtrennung
 - Waschen
 - Trocknung
 - Kalibrierung
 - Reinigung bzw. Nachreinigung
 - Knacken
 - Veredeln (z.B. Rösten)
 - Lagerung
- } Stabilisierung

1. Maßnahmen und Geräte zur Plantagenpflege

- Grundsätze (Begrünung, Bodenoberfläche)
- Ganzjährige Pflegemaßnahmen
- Spezielle Erntevorbereitung

2. Erntetechnik

- Einfache, handgeführte Geräte
- Gezogene Maschinen
- Selbstfahrende Erntemaschinen

3. Nacherntetechnik

- Grundsätze
- Stabilisieren: Reinigen, Trocknen, Lagern
- Weiterverarbeitung: Kalibrierung, Knacken

Plantagenaufbau:

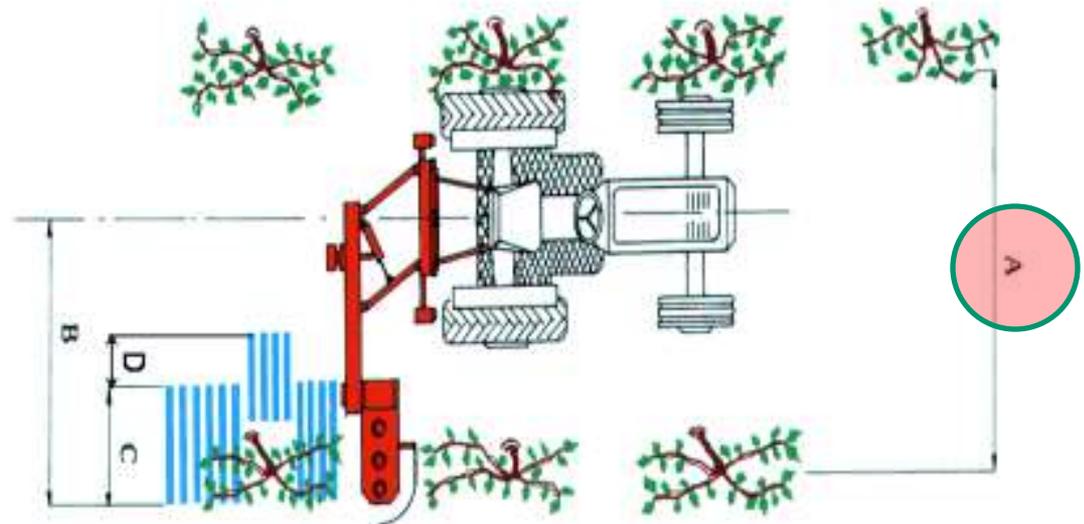
Maße sehr stark schwankend (je nach Empfehlung):

- Zeilen/Reihenabstand: 3 bis 6m
- Pflanzabstand in der Reihe: 2 bis 5m



günstig für sinnvollen/optimalen Maschineneinsatz:

- Quadratverbund: 5 x 5m



Quelle: Lipco
Unterstockkreiselege

1. Plantagenpflege - Grundsätze

Bewuchs?

Reihenabstand?



Bodenoberfläche?

1. Plantagenpflege - Grundsätze



Haselnuss Ernte:

am Boden liegende Nüsse müssen (irgendwie) aufgenommen werden:

- mit rotierenden Trommeln/Pick Up/Besen/Stachelwalze
- mit Saugkraft
-



Haselnuss Ernte:

Verunreinigte Ernteware muss sofort gereinigt (und getrocknet) werden:

- soweit möglich noch im Vollernter
 - + bei trockenen Bedingungen
 - bei nassen Bedingungen
- und/oder im weiteren Verarbeitungsverlauf
 - aufwendig
 - in der Regel viele Schritte notwendig

1. Plantagenpflege – Alternativen ?



Quelle: S.I.C.M.A.

Baumschüttler mit Auffangschirm:
z.B. Speedy umbrella von S.I.C.M.A.

- + Nüsse fallen nicht zu Boden (kaum Verunreinigungen!)
- vorzeitig/nicht gleichzeitig abreifende Nüsse
- Platzbedarf (Einzelbäume notwendig)
- Arbeitsaufwand



1. Prinzip Erntetechnik: Plantagenpflege - Grundsätze

Ziel:

- ebene, glatte Oberfläche (**Spuren, Rillen, Mäuselöcher**)
- keine Geländekante am Übergang Bewuchs – Baumstreifen (**„Nussfangmulde“**)
- feste Bodenoberfläche (**Maulwurfshaufen, lockere Grasnarbe**)
- kurzer, gleichmäßiger Bewuchs („Golfrasen“) (**Nuss hinter/im hohen Grasbüschel**)
- oder fester, unbewachsener Boden (Erosion?)
- keine Äste, Steine, alte Nüsse, Mulchmaterial (**„Unrat“ wird aufgesammelt**)
- wenig Blätter (**„Nusspolster“ Erntemaschine**)



1. Prinzip Erntetechnik: Plantagenpflege - Grundsätze

Boden und Bewuchs (Grasnarbe) schützen

- Abstimmung Arbeitsbreiten und Schlepperbreiten zum Reihenabstand
- Vorgewende Größe (Rangieren mit Maschinen)
- Vermeidung von tiefen Fahrspuren (Reifenbreite, -innendruck, Achslast, Profil)
- Anpassung Luftdruck Anhängegeräte (z.B. Spritze)
- Witterung beachten



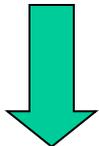
Bilder Frankreichtour Coopérative UNICOQUE

1. Prinzip Erntetechnik: Plantagenpflege - Grundsätze

In der (Fahr) Gasse

Begrünung

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



Mulchgerät
(Rasenmäher)
**Universalgeräte
möglich**

Offener Boden

- + Unkrautbekämpfung
- + keine Konkurrenz
- Erosion
- Verschlämmung
- Befahrbarkeit
- Oberflächenbeschaffenheit
bei der Ernte?



Grubber, Scheibenegge,
Kreiselegge, Feldspritze
**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**

Möglichkeiten Begrünungspflege

In der (Fahr) Gasse

In der Zeile

Schlegelmulchgeräte

Kreiselmulchgeräte

Unterstockmulcher

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

- reine Gassengeräte
- oder mit Schwenkarmen
- + sauberer Schnitt
- + exakte Höheneinstellung
- ungenügende Kraftübertragung bei Bodenunebenheiten
- ungleichmäßiger Auswurf (Schwad)

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



Müthing
Schlegelmulcher



Humus
Kreiselmulcher



Humus
Zaunmulcher

1. Prinzip Erntetechnik: Plantagenpflege – Ganzjährige Pflegemaßnahmen



Feldvorführung: Humus (2006)



1. Prinzip Erntetechnik: Plantagenpflege – Ganzjährige Pflegemaßnahmen



Feldvorführung:
Amazone (2006)
Lipco (2006)



1. Prinzip Erntetechnik: Plantagenpflege – Ganzjährige Pflegemaßnahmen

Firmenbesuche: Braun (2006)



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
- **Rebstammpfützer/(Sprossenradiator HBM)**
(horizontal drehende Gummi-/Kunststofflappen)
 - + es kann bis zum Stamm gearbeitet werden
 - + Entfernung Wasserschosser?, kleines Unkraut
 - Staubentwicklung
- **Kreiselkrümler/Unterstockkreiselegge/Fräse**
(Kreiselegge mit 1 bis 4 Kreiseln oder Fräse)
 - + gute, effektive Arbeitsweise
 - Bodenverfrachtung möglich
 - Probleme bei großem Unkraut, Gräsern
 - Verschleiß



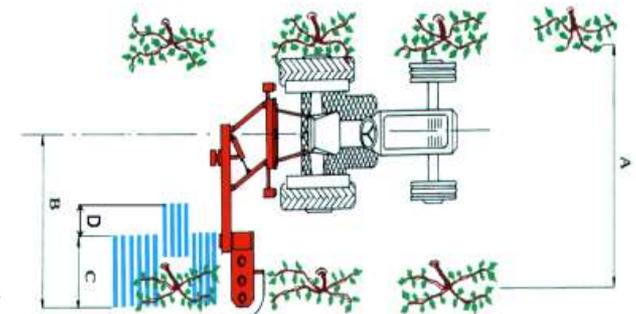
Quelle: Braun
Löffelschar - Unterstockräumer



HBM
Sprossenradiator

Chemisch

- + rel. preiswert
- + einfach
- + arbeitswirtschaftlich
- + Bekämpfung Wasserschosser?
- + ebene Oberfläche
- Chemieeinsatz
- Auflagen



Quelle: Lipco
Unterstockkreiselegge

1. Plantagenpflege



2. Ernte

Maschinenvorführung: Betrieb Winkler (2009)



Maschinenvorführung: Betrieb Winkler (2012)



Bewuchs / Oberfläche vorbereiten

1. Mulchen, Zerkleinern und Aufsammeln (Gras, Holz, Blätter, hohle/alte Nüsse, ...)

- + spezielle Mulcher mit Bunker
- + Reisigbesen
- + Laubgebläse
- + (Kreiselschwader + Ladewagen)

2. Einebnen / Verfestigen der Oberfläche (Fahrspuren, Unebenheiten)

- + Mulcher mit Planierschiene
- + Spezialgeräte (Wildschweineschäden)
- + Glattwalzen
- + Rüttelplatten (+ Grader)

Bunkermulcher von Dragone:

(bieten mehrere Hersteller an: z.B. Müthing, Dücker)



1. Prinzip Erntetechnik: Plantagenpflege - Erntevorbereitung



Reisigbesen: (z.B. Perfect)

- Fegen Blätter und Nüsse in die Mitte
- + universell verwendbar (**Ernte!**)
- + sehr effektiv
- + 2 Seiten können gleichzeitig bearbeitet werden
- Staubentwicklung
- +/- lockeres Material wird losgerissen



Quelle: Perfect



Quelle: CAEB

1. Prinzip Erntetechnik: Plantagenpflege - Erntevorbereitung

- Bläst Blätter und Nüsse über mehrere Meter
- + universell verwendbar (**Ernte!**)
- + lockert Bodenoberfläche nicht
- Nüsse bleiben an Kanten oder Grasbüschel (Windschatten) hängen

Laubgebläse:
(z.B. Flory)



Quelle: Google



Quelle: Flory Industries (Kalifornien)

Kirchmeier-ILT -2015-22

1. Prinzip Erntetechnik: Plantagenpflege - Erntevorbereitung

- Maschine zur Einebnung von Wildschweinschäden in Grünland
- + leichtzügig
- + geringer Verschleiß
- Spezialgerät



Fehrenbach Einebnungsgerät „Rapido“

1. Prinzip Erntetechnik: Plantagenpflege - Erntevorbereitung

Für die meisten Geräte gilt:

- mehrfache Überfahrten können notwendig sein
- Grasnarbe wird stark geschädigt => Nachsaat notwendig
- tiefe Spuren können nur schwer beseitigt werden
- Oberfläche muss anschließend rückverfestigt (walzen!) werden

Deshalb gilt:

Spuren und Schäden möglichst vermeiden!

Einmal vorhandene Spuren verschwinden nicht von selber!

Diese Geräte stellen nur eine „Notlösung“ dar!

Maschinenvorführung: Betrieb Otterbach (2010)

14 verschiedene Maschinen
und Geräte zur Plantagenpflege



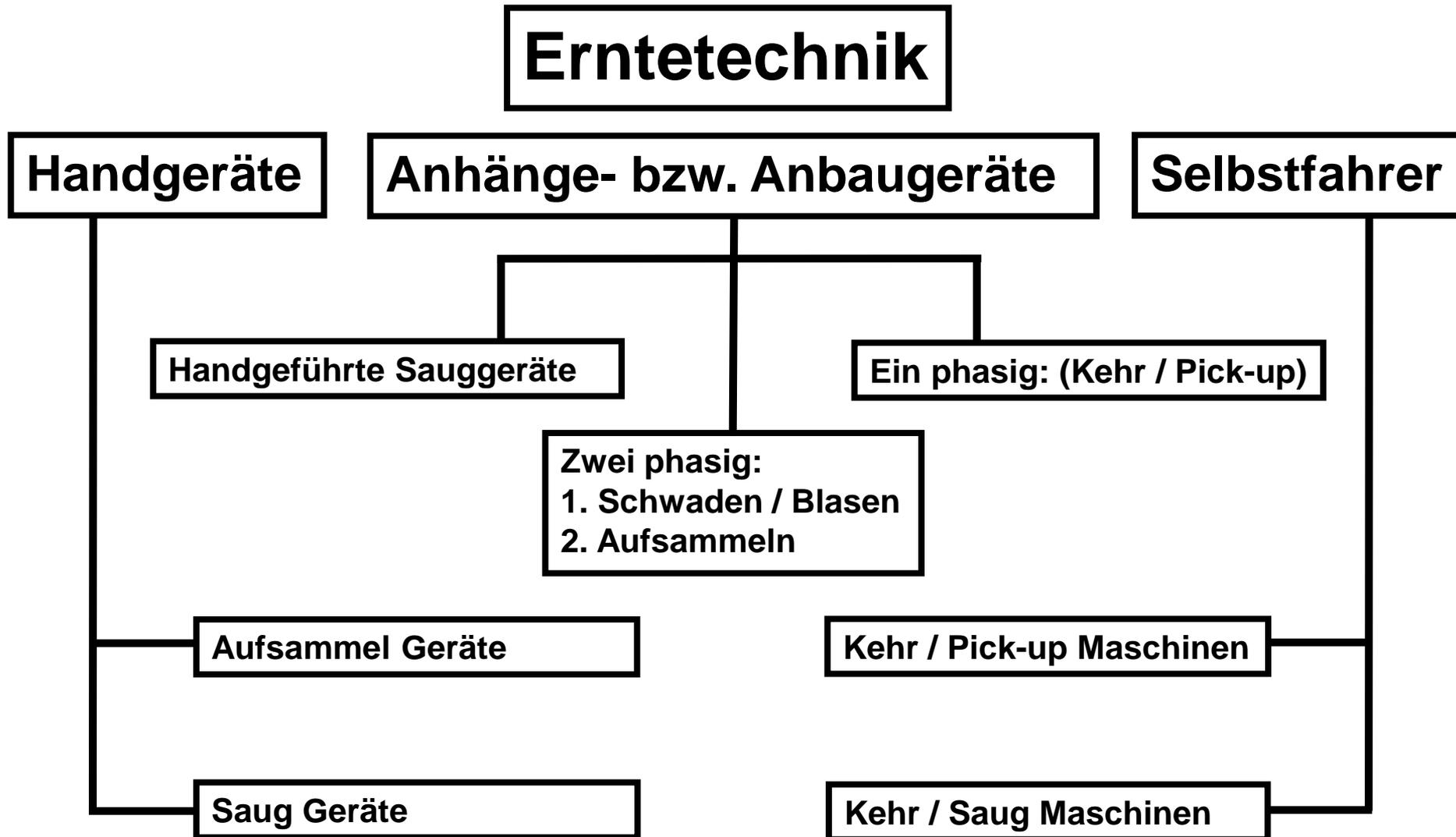
1. Prinzip Erntetechnik: Plantagenpflege - Zusammenfassung

- es gibt **nicht ein Gerät oder ein Verfahren**, sondern sehr viele Maschinen
- viel wichtiger ist die **Kontinuität** und das **Durchhaltevermögen**

Am
steht
die



Ende
stets
Ernte !



2. Erntetechnik - Selbstfahrer

Kehr / Pick-up Maschinen: mit Sieb- und Gebläsereinigung

- + höchste Ernteleistung
- + nur 1 Person (Fahrer)
- + sehr wendig
- sehr teuer
- hohe Auslastung erforderlich

Kehr / Saug Maschinen: Mit Sieb- und Gebläsereinigung



Monchiero Selbstfahrer „2070“



Quelle: Facma

Kirchmeier-ILT -2015-28

2. Erntetechnik - Selbstfahrer

Kehr / Pick-up Maschinen: z.B. Monchiero, AMB Rousset

- + arbeiten auch unter feuchten Bedingungen noch gut
- + teilweise mit Allradlenkung
- Pick-up Bodenangepassung (je nach Bodenbeschaffenheit und Breite Pick-up)
- Lenkung nur Hinterachse (Hangabdrift)
- Staubentwicklung



2. Erntetechnik - Selbstfahrer

**Kehr / Pick-up Maschinen:
z.B. GF, Giampi**

Quelle: Giampi „Futura 100“



GF „super Jolly 4x4“



2. Erntetechnik - Selbstfahrer

**Kehr / Pick-up Maschinen:
z.B. C.M.V.**



Quelle: C.M.V.
Constructions Mecaniques du Villeneuvois



2. Erntetechnik - Selbstfahrer

Obstsammler:

Kehr / Pick-up Maschinen:

z.B. Feucht, Bäuerle, Krauß

- + sehr wendig, leicht
- + günstiger als
Spezialmaschinen für
Haselnüsse
- **Kompromiss**lösung:
(Reinigung, Ernteleistung)



2. Erntetechnik - Selbstfahrer

Kehr / Saug Maschinen: z.B. FACMA

- + sehr gute Boden Anpassung
(Saugrüssel Aufnahme
vergleichbar Staubsauger)
- + sehr wendig („Dreirad“)
- **verstopfungsanfällig**
(nasse Blätter, Erde)
- optimal nur bei trockenen
Bedingungen
- sehr laut
- Staubentwicklung



Quelle: Facma

2. Erntetechnik – Anhänge- bzw. Anbaugeräte

**Ein phasig:
z.B. RIVMEC, C.M.V.**

➤ Front: Aufnahme Pick-up + (Reinigung)

➤ Heck: Bunker

+ günstiger als Selbstfahrer?

+ Schlepper Auslastung

- Leistungsstarker Plantagenschlepper

- Schlepper in Erntezeit gebunden

Smart 1800 vi offre molti vantaggi:

- Riduzione di manodopera:** non è più necessario ammucciare il prodotto
- Eliminazione della fatica:** niente tubi da maneggiare
- Riduzione di polvere e rumore:** niente aspiratori
- Drastica riduzione dei consumi:** la potenza impiegata è minima

Smart 1800 è applicabile a:

- ✓ **TRATTORI REVERSIBILI:**
Carraro
Ferrari
Pasquali
Landini
BCS
- ✓ **TRATTORI FRUTTETO CON SOLLEVATORE ANTERIORE E PRESA DI FORZA:**
Goldoni
Same
Fiat
New Holland
- ✓ **TRATTORI TRADIZIONALI TRAMITE APPOSITO DISPOSITIVO IDRAULICO**

RIVMEC di Valter Rivetti - Corso Scagliolo, 228 - Tel. 0173 677544 - Fax 0173 677687 - NEIVE (CN)

2. Erntetechnik – Anhänge- bzw. Anbaugeräte



Frontschwader

kombiniert mit

Zwischenzeilen- Gebläse

(Heckanbau)



Zwei phasig / absetzig:

z.B. Mecanicagri

+ günstiger als Selbstfahrer?
+ verwendbar für **Erntevorbereitung**

- 2 Arbeitsgänge
(2 leistungsstarke Schlepper!?)
- Gespannlänge

gezogener
**Aufsammler +
Bunker**



2. Erntetechnik – Anhänge- bzw. Anbaugeräte

Sauggeräte:

z.B. FACMA, Monchiero

Vom Schlepper angetriebene Sauggeräte
(stationär bzw. mobil):

- + günstiger (als Selbstfahrer)
 - + sauberste Ernteware
 - + für sehr hügeliges und / oder
 - + schlecht zugängliches Gelände
-
- min. 1 „Boden“- Ak notwendig
(Aufsaugen der Nüsse)
 - geringere Leistung
 - körperliche Anstrengung

Variante mit Schwadaufnahme:

- Zwei phasig
- zwei Arbeitsgänge notwendig



Quelle: Monchiero

2. Erntetechnik – handgeführte Maschinen

Handgeräte:

- + günstiger als Anbaugeräte
- + einfache Handhabung
- + für sehr kleine Flächen

- körperliche Belastung
- geringe Leistung
- intensive Nachreinigung
- hoher Arbeitsaufwand



Aufsammelgeräte

Motor angetrieben:

z.B. Feucht
(Obstauflesemaschine)

Ambrogio Lazzari
(Olivensammler)



Quelle: Ambrogio Lazzari

2. Erntetechnik – handgeführte Maschinen

Handgeräte:

- + am günstigsten
- + einfache Handhabung
- + für sehr kleine Flächen
- körperliche Belastung
- geringste Leistung
- intensive Nachreinigung
- hoher Arbeitsaufwand

Sauggeräte:

z.B. Cifarelli



2. Erntetechnik – handgeführte Maschinen

„Roll – Blitz“

Aufsammelgeräte

„Maxi 50“

Bodenantrieb:

einfachste Auflesemaschinen (bedingt geeignet für Haselnüsse)
z.B. bei Feucht oder unter www.nussprinz.de



Quelle: Feucht

2. Erntetechnik



Firmenbesuche: AMB, Monchiero (2008)



2. Zusammenfassung: Erntetechnik

+ es gibt nicht ein Gerät oder ein Verfahren, sondern sehr viele Maschinen

+ es ist für **jede Betriebsgröße und jeden Geldbeutel** etwas dabei

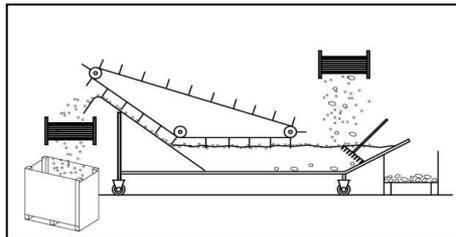
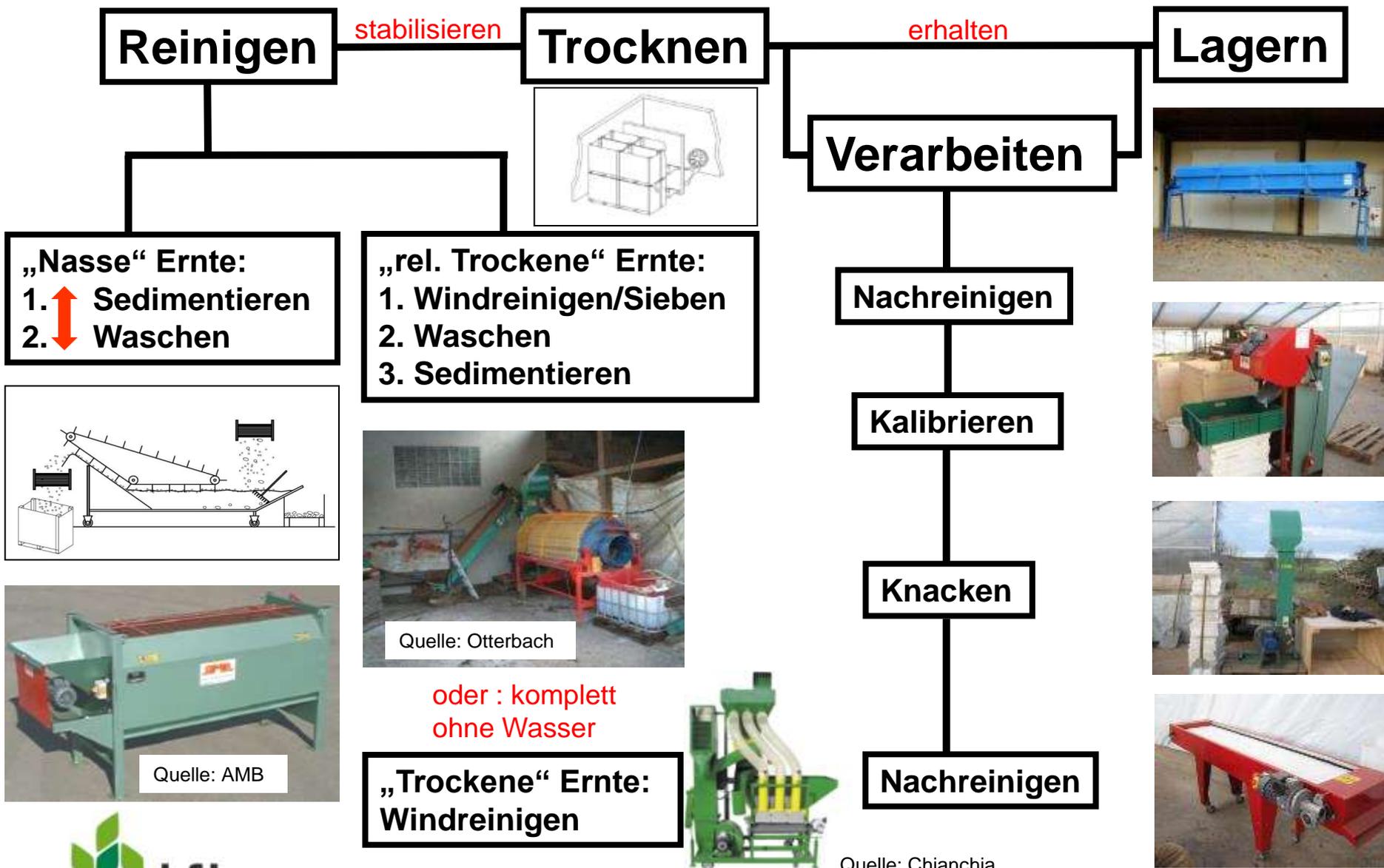
- leider gibt es bis Dato

Kein durchgehendes Vertriebsnetz von Erntemaschinen in Deutschland

- beim **Maschinenkauf** sollte unbedingt Kontakt direkt mit den Herstellern

(v. a. in **Italien, Frankreich**) aufgenommen werden

3. Nacherntebehandlungsabläufe: Übersicht



oder : komplett ohne Wasser

„Trockene“ Ernte:
 Windreinigen



3. Nacherntetechnik: Konzept / Handling

- **Ernte + Produktstabilisierung (Reinigen + Trocknen Ernteware)**
 - parallel laufen
 - abgestimmt sein
- **Verfahrens Konzept**
 - Ernte, Abfuhr, Weiterverarbeitung, Lagerung, Handel
 - durchgängiges System (lose, Kontainer/Kisten, Big Bag)

Ablade/Dosierband



Lagercontainer



Kistendrehgerät



Holzcontainer:

➤ „Euro Paletten“ Maße

0,8 x 1,2m Grundfläche

1,2 m Gesamthöhe

1,0 m Füllhöhe

= 0,96 m³

entspricht rund 400 kg

trockene Nüsse in Schale

➤ mit doppeltem Boden (Lochblech)

➤ universell geeignet

- Transportbehälter
- Trocknungsbehälter
- Lagerbehälter

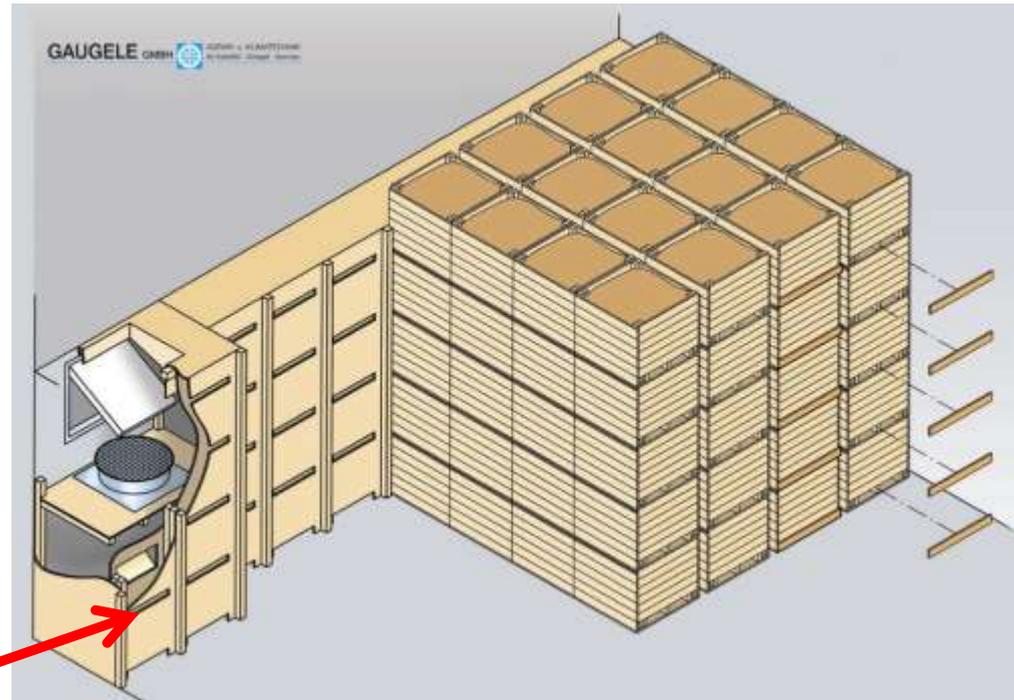
+ stabil

+ Eigenanfertigung möglich

+ „atmungsaktiv“

+ Temperaturschwankungen

+ Feuchteschwankungen



Quelle: Gaugele

- Hygiene
- Reinigung



Kunststoffbehälter
(für geknackte Ware)

3. Konzepte zur Aufbereitung: Reinigen „nasse“ Ernte

Produktstabilisierung:

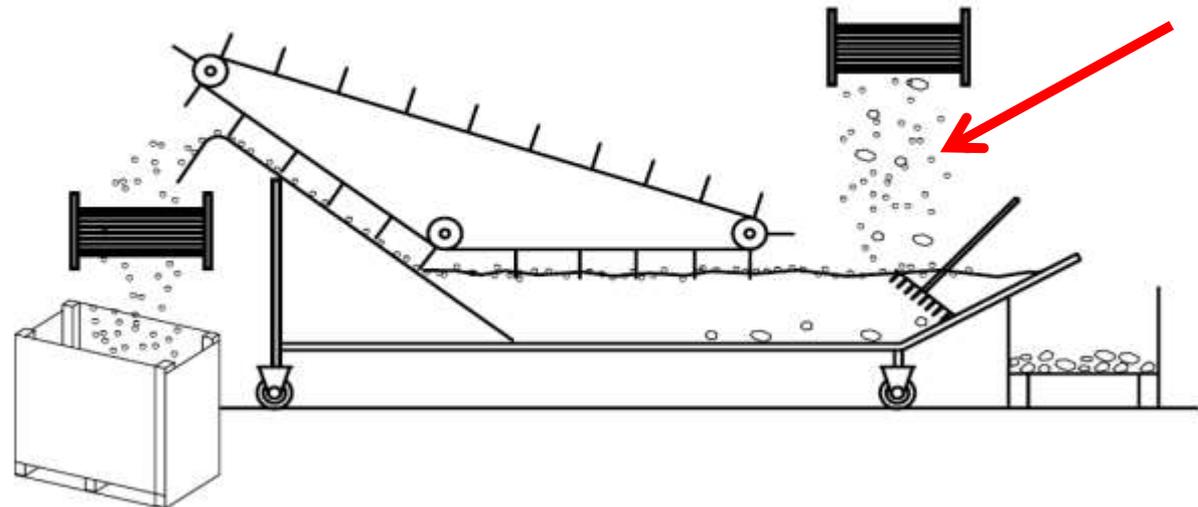
1. Sedimentation

(Anfangs: Eigenentwicklung am Institut für Landtechnik und Tierhaltung)

- Wasserbecken
 - mit Abschöpfeinrichtung
 - umlaufende Kette mit Förderbesen
 - Drehzahl stufenlos verstellbar
 - Steine
 - Schalenbruch
 - Erdklumpen
- } gehen unter



Sedimentationsbecken von AMB



3. Konzepte zur Aufbereitung: Reinigen „nasse“ Ernte

Produktstabilisierung: 2. Waschen / Reinigen

- anhaftende Erde
- Blätter, Gras ?

- Trommelwaschmaschine „2M00“ von AMB
- > rotierende Trommel mit Wasserdüse
 - > kontinuierlicher Betrieb
 - > 8 mm Stababstand



Quelle: AMB

3. Konzepte zur Aufbereitung: Reinigen „trockene“ Ernte

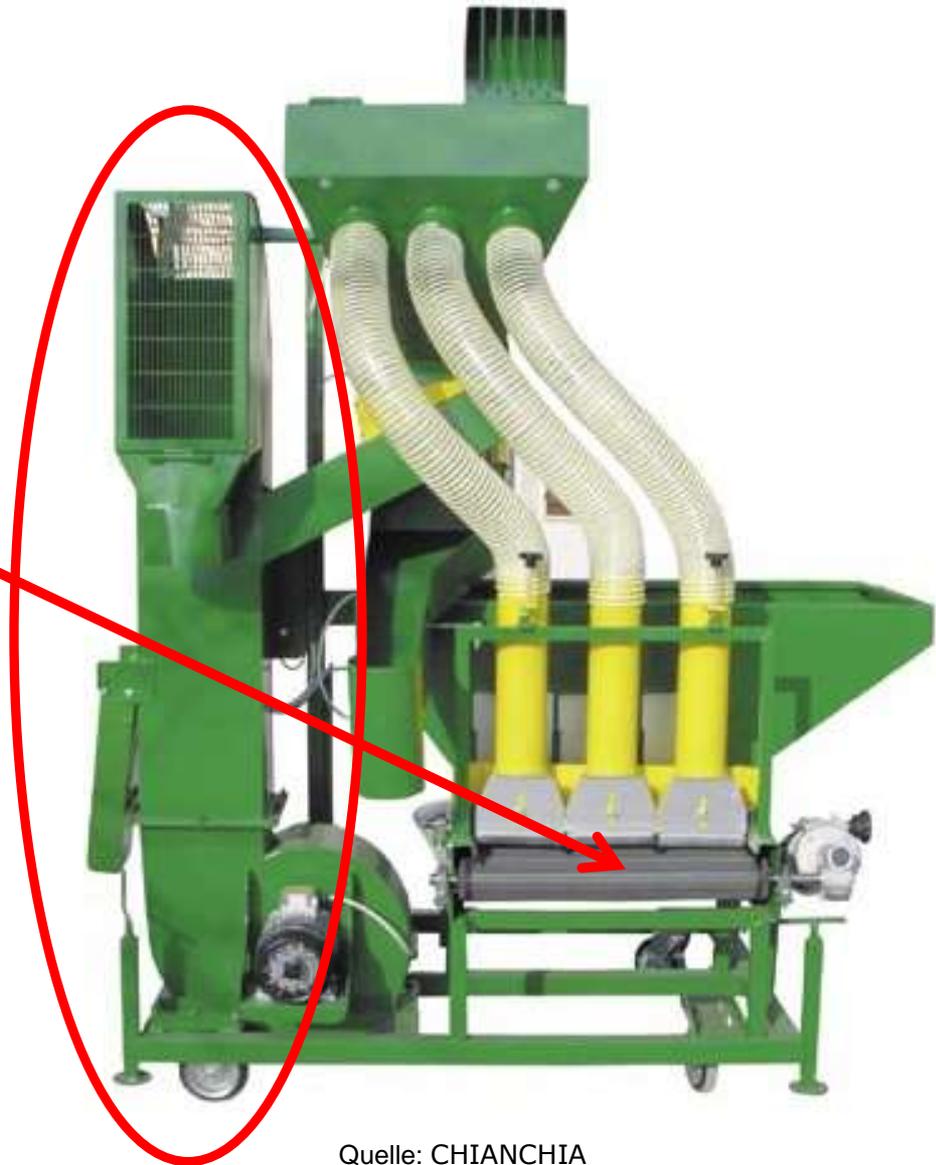
Produktstabilisierung: Windreiniger (Monchiero, GF, Chianchia)

2 stufiges Verfahren:

1. Stufe:
Trennung Steine / Nüsse
2. Stufe:
Trennung Nüsse /
„leichte“ Verunreinigungen

- **komplett ohne Wasser**
- **Durchsatz bis 3000 kg/h**
- **lose Erde**
- **Blätter, Gras**
- **Steine!**

- **anhaftende Erde**
- **nasse Ernteware**

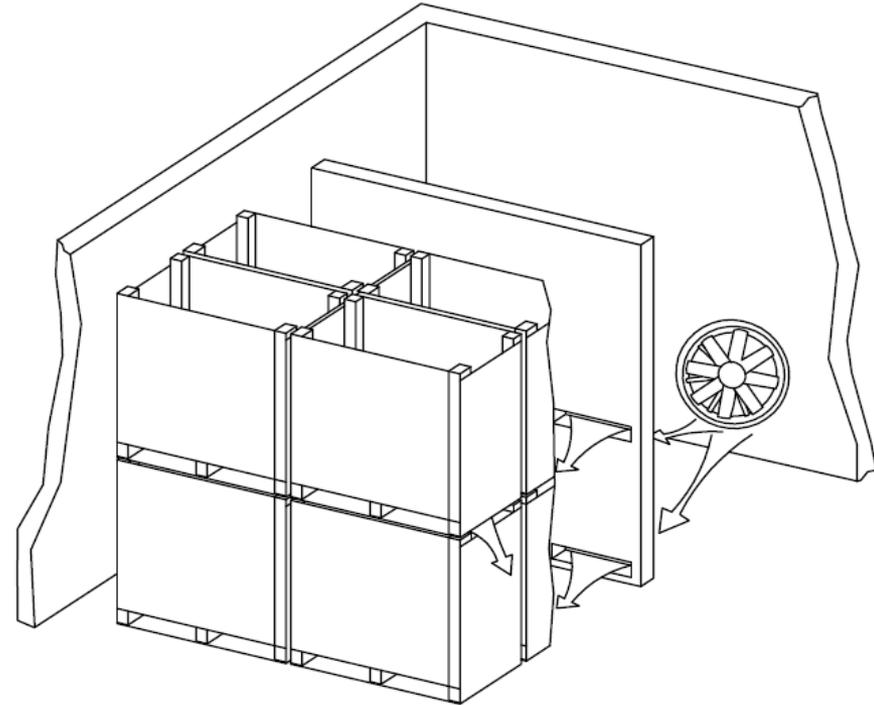


Quelle: CHIANCHIA

3. Konzepte zur Aufbereitung: Trocknung „nasse“ und „trockene“ Ernte

Produktstabilisierung: 3. Trocknen

- Haltbarmachung
- Kistentrocknung im Tabakofen
- Kisten werden von unten nach oben durchströmt mit Warmluft von max. 40 °C



Kontrolle Trocknungsverlauf: Schnellfeuchtemesser von Pfeuffer

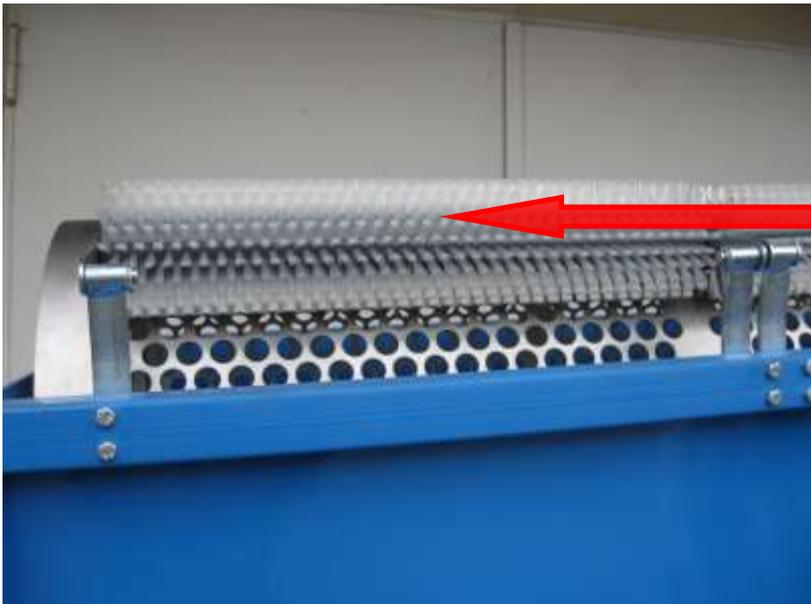
- mit Zusatzprogrammierung „Haselnuss“
- Ziel: Lagerung bei 6 – 7% Restfeuchte (geknackte Nüsse)

3. Konzepte zur Aufbereitung: Weiterverarbeitung (auch Reinigung!)

Trommelsiebmaschine:

(Eigenentwicklung am Institut für Landtechnik und Tierhaltung)

- 4 Siebe à 1,2 m Länge und 0,5 m Durchmesser (austauschbare Rundlochsiebe)
- gewünschte / geforderte Fraktionen z.B. (Langloch, 13, 15, 16, 18, 20, 22, 24, 28 mm)
 - sortenabhängig
 - Verwertungsrichtung
 - Drehzahl + Neigung stufenlos verstellbar (Leistung ↔ Wirkungsgrad)
- Kalibrierung und Reinigung (Ernteware, geknackte Nüsse)



3. Konzepte zur Aufbereitung: Weiterverarbeitung (Kalibrieren/Reinigen)



Sieb: 18 mm



Sieb: 13 mm und Langloch

3. Konzepte zur Aufbereitung: Weiterverarbeitung (Knacken+Nachreinigung)

Knackmaschine und Windreiniger:

Knacker „Junior“ von AMB:

- 3 parallel laufende Knackeinheiten
- unabhängig von Nussgröße
- Durchsatz etwa 50 – 70 kg/h

Aspirateur „1500“ von AMB:

- einstellbares Radialgebläse
- Durchsatz bis 1500 kg/h
 - je nach Stärke der Verunreinigung
 - je nach angestrebtem Wirkungsgrad
- Reinigung der Ernteware (Blätter, lose Erde, Gras,...)
- Nachreinigen nach Trocknung (angetrocknete Erde, Blätter, Schalenbruch, ...)
- Trennung von Nuss und Schale (nach dem Knacken)



3. Zusammenfassung: Nacherntetechnik

- als erstes muss die Nuss lagerfähig gemacht d.h. „stabilisiert“ werden:
(Reinigen, Entsteinen, Trocknen)
 - für den weiteren Verkauf:
 - Verarbeitende Industrie (Schokolade, Röstprodukte, Backwaren,...)
 - ab Hof Verkauf (in Schale, geknackt, als Schnaps, ...)
- sind zahlreiche, aufwendige weitere Schritte notwendig
(Kalibrieren, Knacken, Rösten, Nachreinigen,)
- + es gibt dafür viel Technik
 - wiederum kaum Hersteller/Vertrieb in Deutschland
 - teuer, aufwendig
 - schnell ist hier die Grenze von Rohware (Nuss in Schale) zum Lebensmittel (geknackte Nuss) überschritten
=> hohe Hygiene Auflagen

3. Konzepte zur Aufbereitung: Praktikeransatz

Technikausstellung: Betrieb Stimmer (2014)



3. Konzepte zur Aufbereitung: Praktikeransatz

Beispiel: Betrieb Stimmer



3. Konzepte zur Aufbereitung: Praktikeransatz

Beispiel: Betrieb Otterbach



Quelle: Otterbach



Quelle: Bayerische Rundfunk

aus der Region - für die Region

feine Haselnuss - Produkte

Spezialitätenland Bayern
Heimat der Gemüse

www.eo-haselnuss.de

aus der Region - für die Region

feine Haselnuss - Produkte

Spezialitätenland Bayern
Heimat der Gemüse

www.eo-haselnuss.de

aus der Region - für die Region

feine Haselnuss - Produkte

Spezialitätenland Bayern
Heimat der Gemüse

www.eo-haselnuss.de

www.lfl.bayern.de/ilt/pflanzenbau/sonderkulturen

