

Problemstellung

The logo for ROPA, consisting of the word "ROPA" in a bold, black, sans-serif font, centered within a yellow rectangular background.

- Schädigungen des Kartoffelgewebes unterhalb der Schale ist der häufigste Mangel bei der Kartoffelvermarktung
- Ursache sind mechanische Belastungen auf dem Weg vom Feld zum Verbraucher (70 % entstehen bei der Ernte / 30 % bei Transport u. Einlagerung)
- Die daraus resultierenden Qualitätseinbußen führen zu jährlichen Verlusten in Millionenhöhe
- Die Höhe der Belastungen hängt im Wesentlichen von den physikalischen Parametern der eingesetzten Technik ab
- Die Auswirkungen der Belastungen sind von den physiologischen Eigenschaften der Kartoffeln abhängig

Ausgangslage - Ernteempfehlungen aus der Officialberatung

The logo for ROPA, consisting of the word "ROPA" in a bold, black, sans-serif font, centered within a yellow rectangular background.

- Ø Bei den Erntearbeiten ist auf das Einhalten einer der Reihenweite entsprechenden Spurweite und Reifenbreite zu achten. Bei 75 cm Reihenweite sollte die Reifenbreite nicht mehr als 10 Zoll betragen. Abhilfe bieten Seitenroder, das geteilte Ernteverfahren oder größere Reihenweiten
- Ø Bei der Ernte soll das Feld ohne Vegetation sein und die Knollentemperatur nicht unter 10°C liegen. Die Empfindlichkeit der Sorte ist zu berücksichtigen. Das geteilte Ernteverfahren ermöglicht helle und beschädigungsarme Kartoffeln mit langer Lagerfähigkeit.
- Ø Die Fahrgeschwindigkeit des Roders soll so hoch sein, wie es die Trenneinrichtungen und die Anforderungen an die Sauberkeit des Erntegutes gerade noch erlauben
- Ø Die Umlaufgeschwindigkeiten der Sieb- und Trennorgane sollen so niedrig wie möglich sein. Ein Rollen der Kartoffeln und Beimengungen muss weitgehend vermieden werden
- Ø Die Kartoffeln dürfen auf keinen Fall auf den Siebketten springen. Ein behutsamer Einsatz der Rütteleinrichtungen ist entscheidend:
 - ü je steiler die Siebkette ist
 - ü je mehr Steine vorhanden sind
 - ü je ungenauer die Rütteleinrichtung eingestellt werden kann
- Ø Beim Roder sollten häufig die richtige Einstellung und das Vorhandensein aller Schutzvorrichtungen überprüft werden
- Ø Überall dort, wo Kartoffeln einzeln oder in geringen Mengen transportiert werden, sollte die Fallhöhe 25 cm nicht übersteigen. Bei größeren Fallhöhen müssen die Kartoffeln auf polsternde Materialien oder auf Kartoffeln fallen

Ausgangslage – warum wird das Thema immer aktueller?

ROPA

- größere Einheiten
- höherer Organisationsgrad
- stärkere Mechanisierung
- Qualitätsanforderungen höher
- Preisdruck bei hohem Kartoffelangebot
- kaum lukrative Verwertung von „Abfallkartoffeln“

Ausgangslage – Physiologische Parameter der Kartoffel

The logo for ROPA, consisting of the word "ROPA" in a bold, black, sans-serif font, centered within a yellow rectangular background.

- **Schale**
 - verkorkte Zellschichten / Atmungsöffnungen
- **Rindenschicht**
 - Ernährungsgefäßbahnen / Stolonen – Augen
- **Mark**
 - Zelldruck / Wassergehalt / Stärkegehalt
- **Generell: Größe / Gewicht / Form**

Ausgangslage – Was ist eine Beschädigung?



- Zellverletzung in Schale, Rindenschicht, Mark

- Dabei kann die Knolle äußerlich gesund aussehen (Blau- Schwarzfleckigkeit)



- Äußere Verletzungen

- Schüfung (Losschaligkeit), Haarrisse, Risswunden, Fleischwunden, Druckstellen / Lagerdruckstellen



- Innere Verletzungen

- Gewebeverfärbung je nach physiologischen Zustand der Knolle

Ausgangslage – nicht / gering beeinflussbar

ROPA

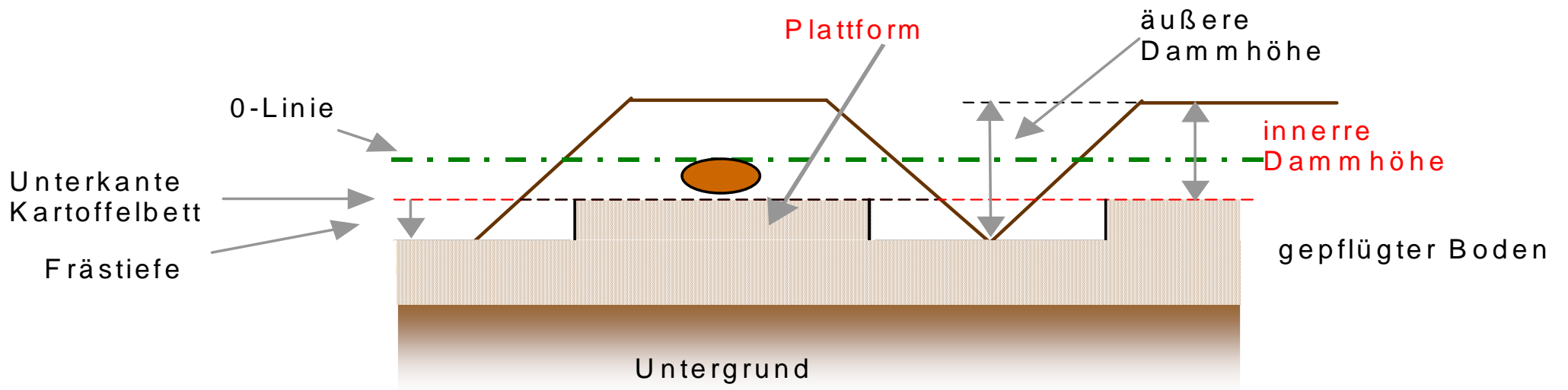
- **Boden**
 - leicht bis schwer / Steine und Kluten
- **Temperatur / Wetter**
 - warm / kalt ; nass / trocken
- **Sorten**
 - Form, Abreife, Empfindlichkeit (1-9)
- **Düngung**
 - N und P – Abreife; K –Wasser/Stärke

Ausgangslage – gut beeinflussbar

ROPA

- Legen
- Pflegen / Häufeln /Fräsen
- **Ernten**
- Ein- Auslagern, Aufbereiten

Technische Möglichkeiten – Aufnahme



Technische Möglichkeiten – Aufnahme

ROPA



- Zusammenspiel von Dammdruckentlastung und Dammdruckregelung für eine automatische Tiefenführung und bestmögliche Anpassung
- Für jede Reihe separat einstellbar
- Zweifache Dammrollenlenkung für optimale Führung am Damm sowie bei der Einzelreihenrodung!



Dr. R. Geischeder

© GR-VT 2022/03(46)

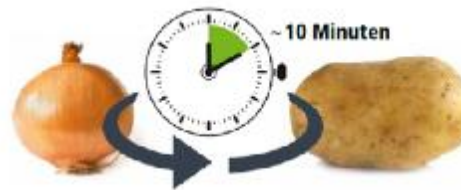
Technische Möglichkeiten – Aufnahme



Schnellwechsellvorrichtung:



ROPA Schnellwechselrahmen



- Das serienmäßige Schnellwechselsystem ist nicht nur beim Tausch von Aufnahmen hilfreich
- Auch beim Wechseln der Siebkette 1 macht ein Abkoppeln der Aufnahme Sinn und erleichtert die Arbeit
- zusammen mit dem hydr. Antrieb kann eine Siebkette mit z. B. einer anderen Teilung sehr einfach aufgezogen werden!

Kartoffel- und Schwadaufnahme



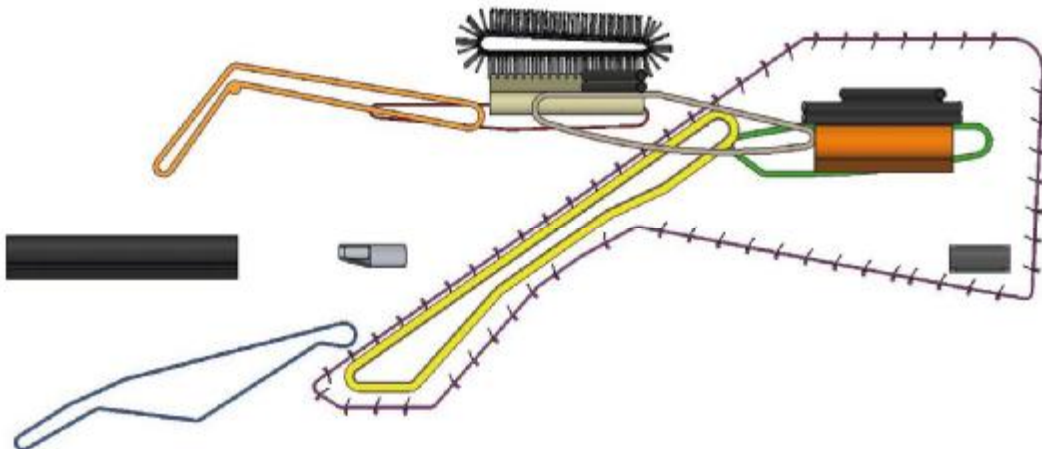
Dr. R. Geischeder

© GR-VT 2022/03(47)

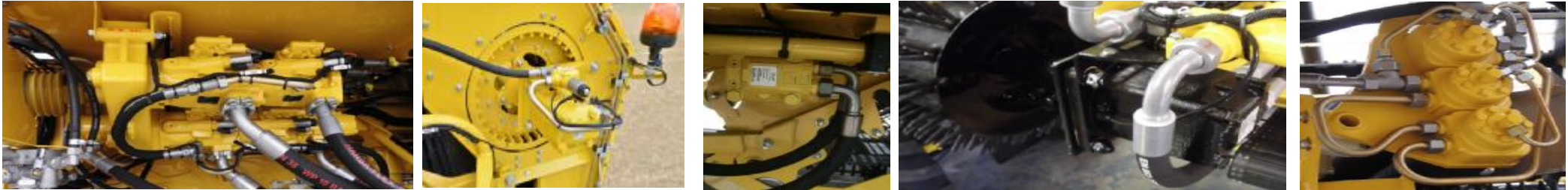
Technische Möglichkeiten – Reinigungsverlauf

ROPA

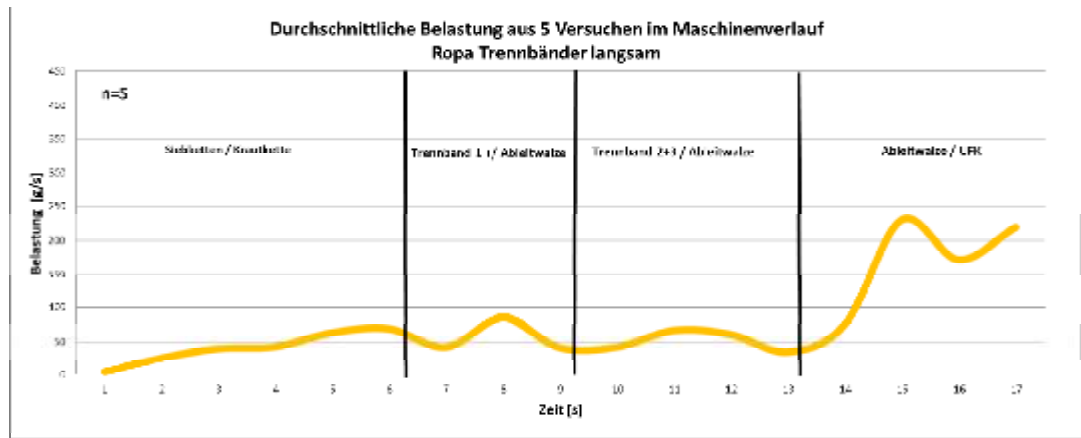
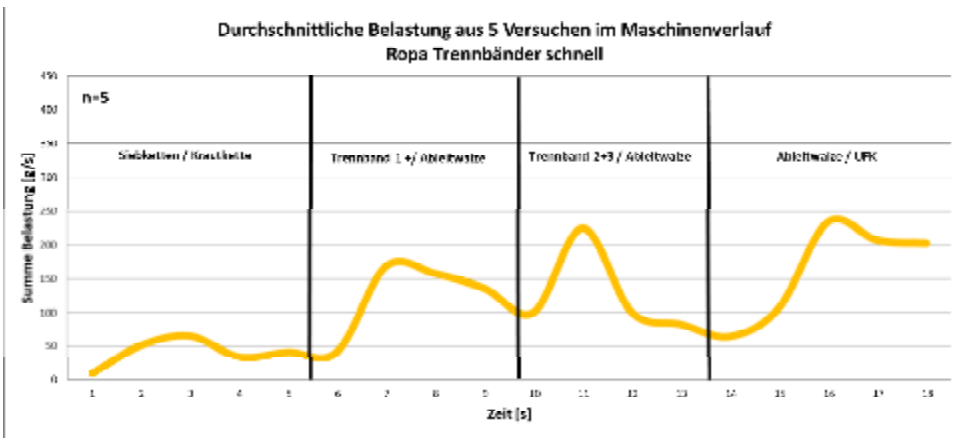
- Flach ansteigende erste Siebkette ermöglicht ein gutes Erdpolster - je steiler eine Siebkette ist, desto höher ist die Reinigungsintensität auch oh. zuschaltbare Unterstützungsaggregate
- Ein stufenlos zuschaltbarer Schwingsiebschüttler in der ersten Siebkette erhöht bei Bedarf die Reinigungsintensität
- Die hydr. angetriebene Grobkrautkette trennt schonend und effektiv das Beikraut ab. Des Weiteren werden die Kartoffel ebenso schonend wie leistungsstark auf die nächste Ebene gefördert, oh. die Flussrichtung zu ändern.
- Durch das Abbremsen um bis zu 10 % der Siebketten 2 Geschwindigkeit, lässt sich bei Bedarf der Reinigungseffekt erhöhen



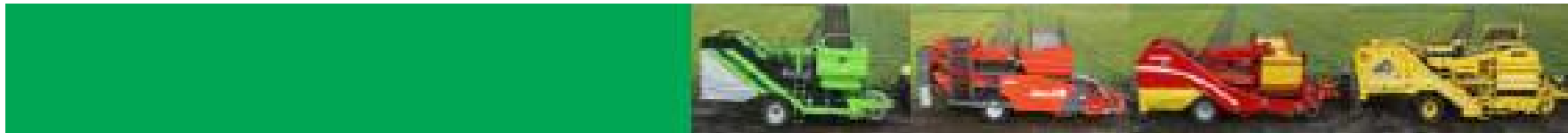
Technische Lösungen – Antriebskonzept



- Der konsequent umgesetzte hydrostatische und direkte Antrieb ermöglicht ein stufenloses Antreiben aller Bänder sowie eine individuelle Einstellung je nach Erntebedingungen
- Die Drehzahl und Drucküberwachung ermöglicht eine Automatisierung der Trennaggregate wodurch der Fahrer entlastet wird sowie Auslastung und Schonung besser in Einklang gebracht werden



Technische Lösungen – Antriebskonzept



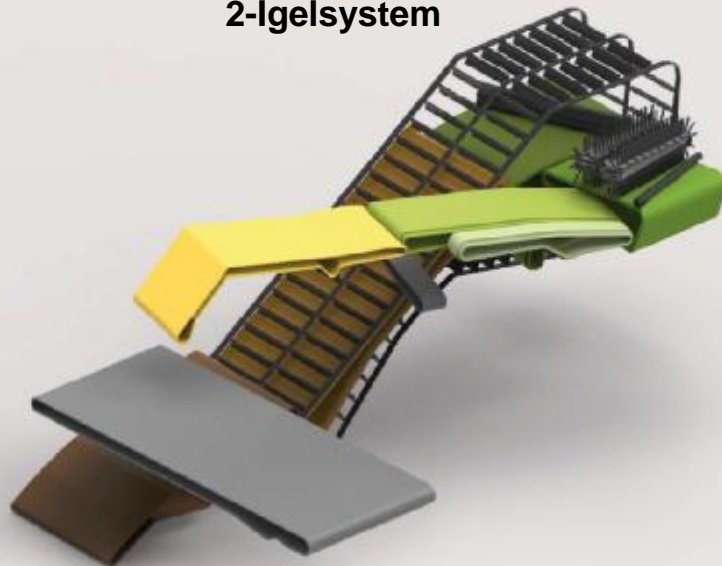
| | RODER 1 | RODER 2 | RODER 2 | RODER 4 |
|--------------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Elektronische Kartoffel | | | | |
| Durchschnittliche Anzahl Schläge | 11,6 | 90,2 | 10,4 | 8,8 |
| Durchschnittlich Schlagstärke | 40 | 59,6 | 42,7 | 40,7 |
| Durchschnittliche Höchstschlagstärke | 68,4 | 124,8 | 67,2 | 58,3 |

Quelle: top agrar 6/2016

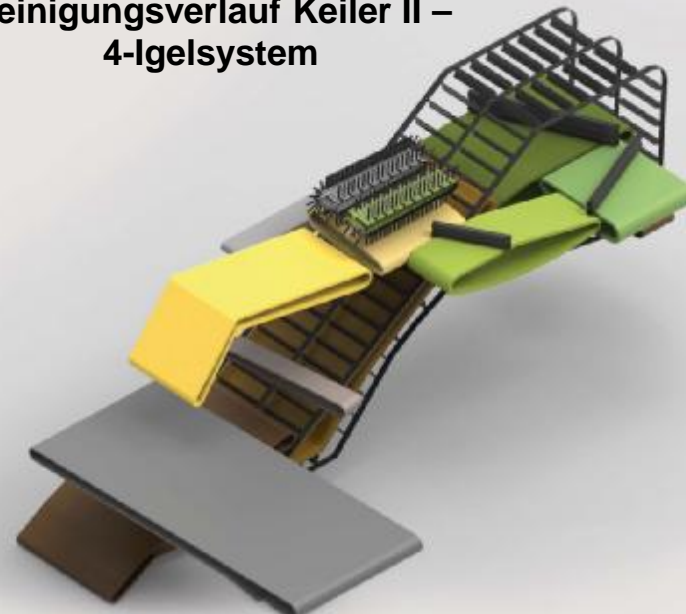
Technische Möglichkeiten – Reinigungsverlauf

- Je nach vorherrschender Bodenart können unterschiedliche Trennaggregate sowie deren Anzahl zur optimalen Reinigung gewählt werden
- Da eine Maschine möglichst universell eingesetzt werden muss sollten die Roder möglichst gut einstellbar bzw. kombinierbar sein
- Entscheidend ist, dass mit den vorhandenen Trennaggregaten ausreichend Abreinigungsfläche zur Verfügung steht und im Zweifelsfall mit viel Erde in der Maschine gefahren werden kann, da die Erde immer noch das „einfachste Polster“ für die Kartoffeln darstellt!

Reinigungsverlauf Keiler II Classic –
2-Igelsystem

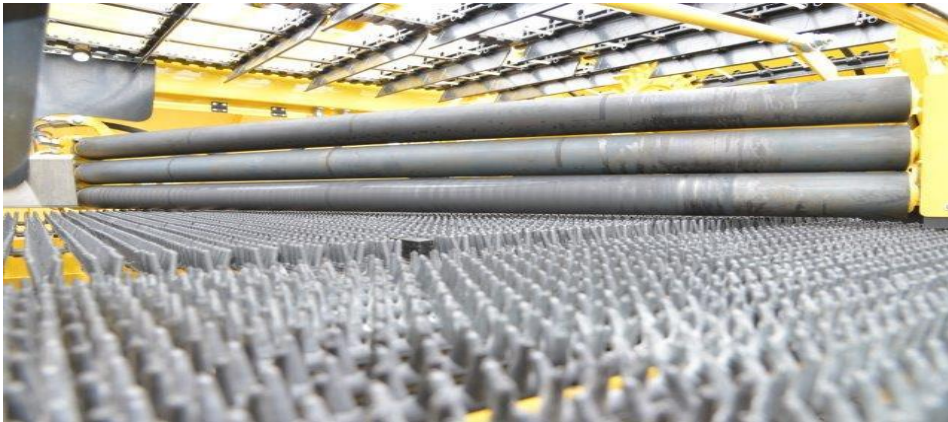


Reinigungsverlauf Keiler II –
4-Igelsystem



Technische Möglichkeiten – Reinigungsverlauf

ROPA



- Großvolumige und gummierte Ableitwalzen in einem Winkel $< 20^\circ$ fördern Kartoffeln schonend weiter und ermöglichen einen weichen Richtungswechsel
- Ebene Übergänge zwischen den Igelbändern unterstützen einen gleichmäßigen Gutfluss
- Großdimensionierte und anpassbare Durchgänge verhindern Engpässe und halten bei Bedarf den Gutfluss kompakt

Technische Möglichkeiten – Reinigungsverlauf

- Stufenloser hydr. Antrieb aller Siebbänder ermöglicht Erdtransport bis zu den Igelbändern – Bänder können langsamer drehen, da die Erde an mehreren Stellen ab gereinigt werden können!
- Kontinuierlicher Gutfluss bleibt erhalten



Dr. R. Geischeder



© GR-VT 2022/03(53)

Technische Möglichkeiten – Bunkern und Überladen

ROPA



- Möglichst geringe Fallstufen in den Bunker bzw. Polsterung vorsehen
- Vom Traktor einstellbare Befüllautomatik, um immer den richtigen Abstand zu halten



- Verwendung von Kistenfüller mit Riemen bei der Erstbefüllung des Anhängers
- Bunkerkopfabsenkung reduziert die Fallhöhe, jedoch meist nicht gut genug – zusätzlicher Kistenfüller erhöht den Effekt deutlich

Technische Möglichkeiten – Bunkern und Überladen



Absenkbare Bordwand für tieferes „Eintauchen“



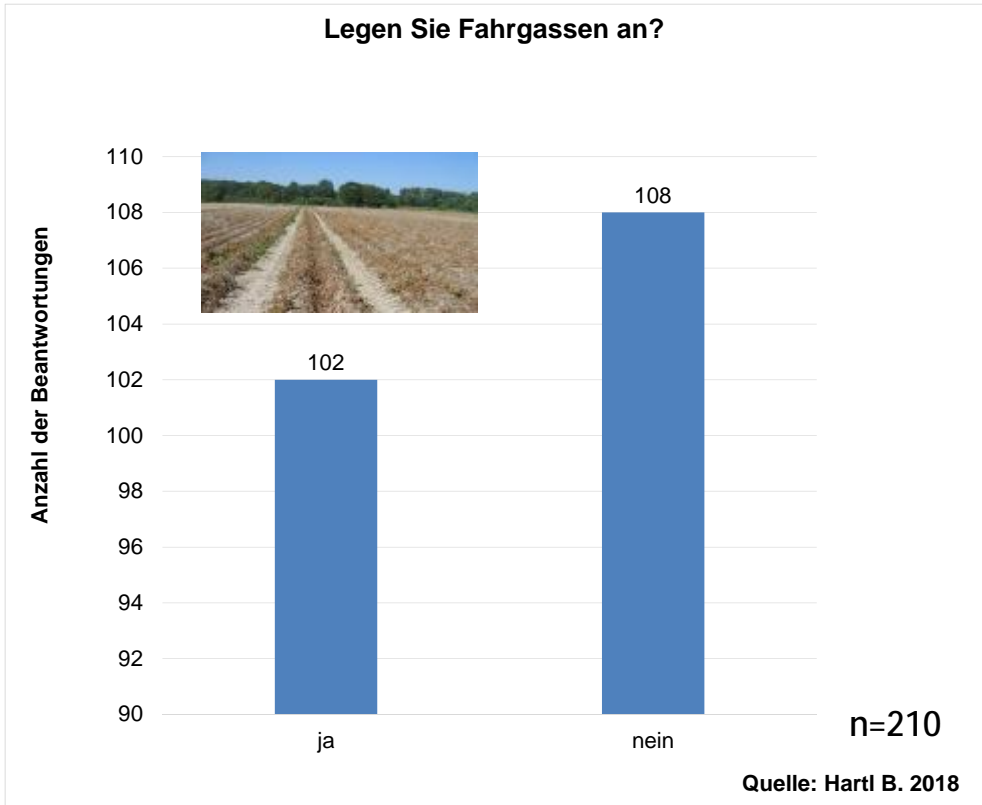
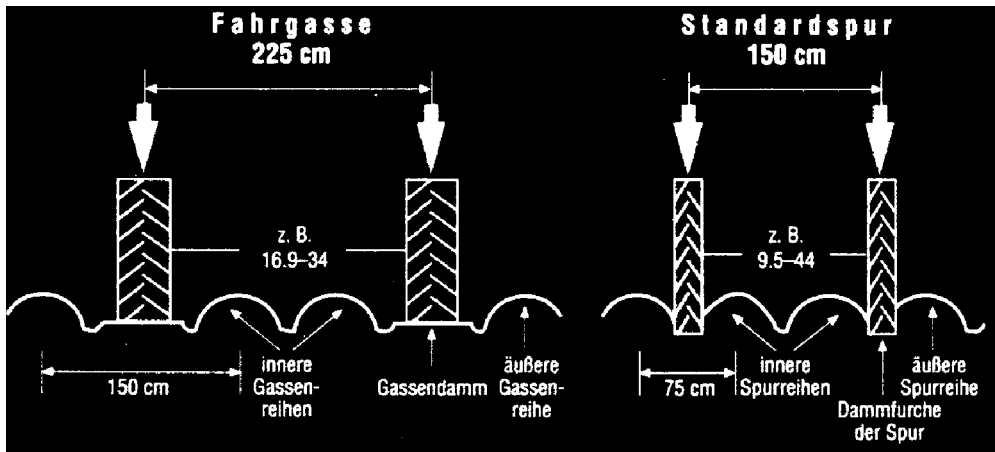
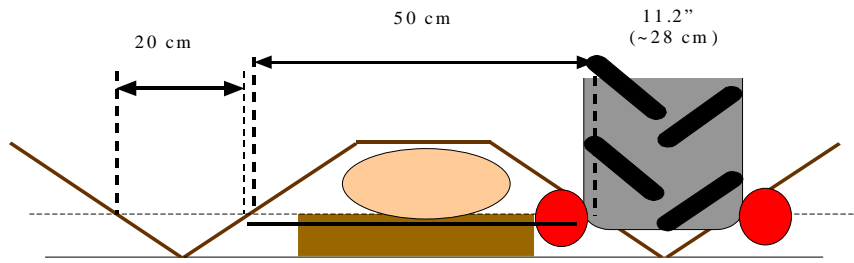
Fallseil im Anhänger

Dr. R. Geischer



© GR-VT 2022/03(55)

Technische Möglichkeiten – Fahrgassen anlegen und roden



Technische Möglichkeiten – Fahrgassen anlegen und roden

ROPA



- Ø Anrodedeichsel zum Durchschwenken beim Keiler |
- Ø Traktor und Roder fahren auf der Fahrgasse, oh die Nachbardämme selbst mit großvolumiger Bereifung anzufahren



Technische Möglichkeiten – Fahrgassen anlegen und roden

ROPA



Technische Möglichkeiten – Fahrgassen anlegen und roden

ROPA



Standard: 2 x 850/50 R 30.5

- § Die Teleskopachse beim Keiler II ermöglicht das Roden von Fahrgassen mit 3 m Außenbreite sowie der Funktion der Einzelreihenrodung



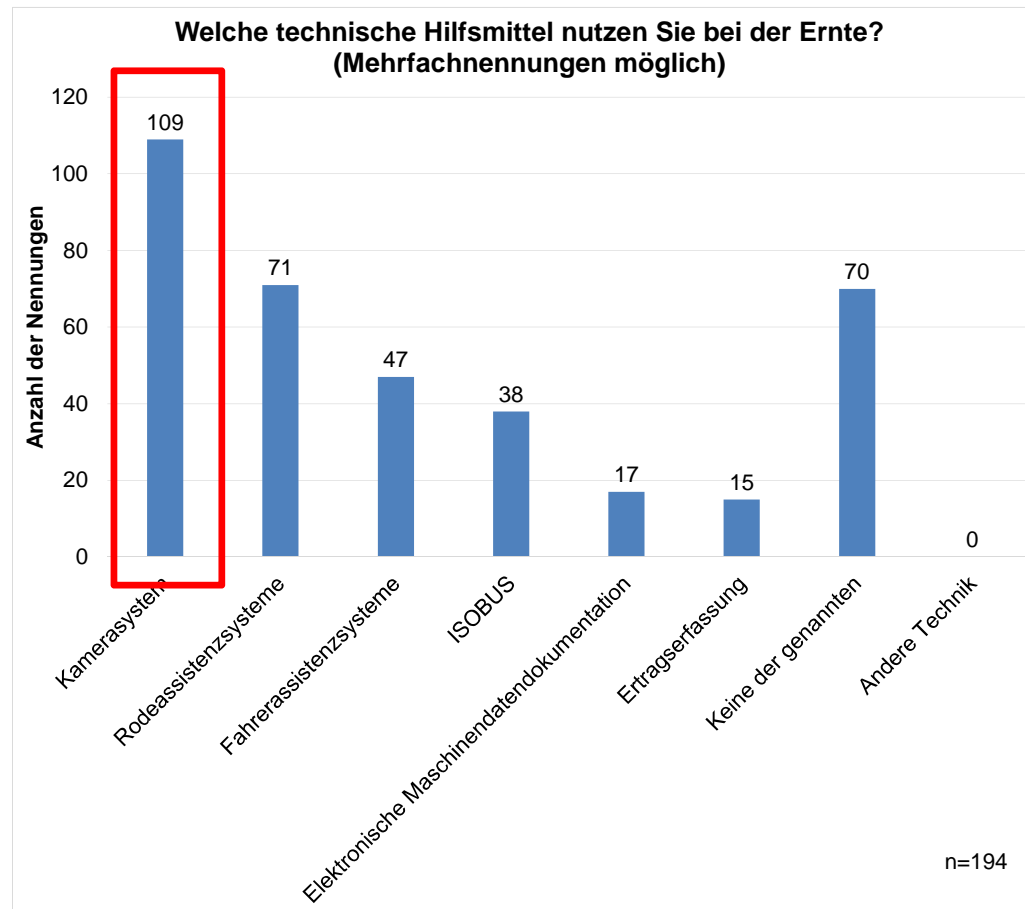
Technische Möglichkeiten – Design „offene Bauweise“

ROPA



- Ein einfacher und bequemer Zugang der Maschine und des Reinigungsverlaufs lässt Verschmutzungen und daraus resultierende Problemstellen leichter erkennen und beheben!
- Ebenso ist die Akzeptanz für regelmäßige Kontrollen und Überprüfung auch während der Rodesaison gegeben
- Schadhafte Verschleißteile können schneller erkannt werden und werden in der Regel schneller ersetzt!

Technische Möglichkeiten – elektronische Hilfsmittel



Quelle: Hartl B. 2018

Technische Möglichkeiten – elektronische Hilfsmittel



Ø Kamerasystem zur Überwachung und zum Eingreifen vom Traktor aus



Videoswitch

§ Automatisches Aktivieren der Siebkanal-, Igelband-, Verleseband-, Bunkerknick und Rückfahrkamera

Technische Möglichkeiten – elektronische Hilfsmittel

ROPA



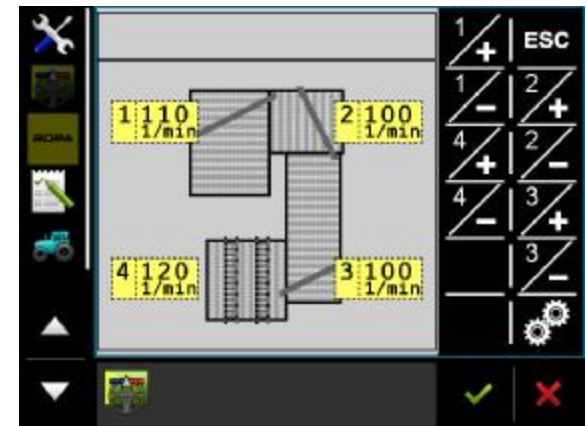
Individuell konfigurierbare und anpassbare Rodeprogramme

Manuelle oder automatische Anpassung an Rodebedingungen

- 8 Zoll Farbterminal
- Selbsterklärende Symbolanzeige
- Frei konfigurierbare Oberfläche

Technische Möglichkeiten – Assistenzsysteme

- In Abhängigkeit der Rodegeschwindigkeit und Auslastung geregelte **Siebketten- und Igelbandsteuerung**
- **Drucküberwachung** inkl. Anzeige für Trennaggregate
- **Klemmautomatik** verhindert ein „Zufahren“ der Maschine durch autom. Abschalten der vorherigen Aggregate
- Reinigungsprogramm **Turbo Clean** – volle Drehzahl am Vorgewende / beim Wendevorgang



Technische Möglichkeiten – Assistenzsysteme

ROPA

Nach ISOBUS-Standard ist die logische Fortführung „TIM“ → modularer Selbstfahrer – bedeutet Roder steuert Traktor!

Voraussetzungen:

- Roder muss durchgängig automatisierbar und überwachbar sein
- ISOBUS-Steuerung aller Rodefunktionen muss möglich sein
- Einstellbarkeit und Messung der Auslastungsrate



Empfehlungen

The ROPA logo is located in the top right corner of the slide. It consists of the word "ROPA" in a bold, black, sans-serif font, set against a yellow rectangular background.

+ **Machen Sie vor oder nach der Ernte einen Check der Maschine und tauschen Sie schadhafte Teile aus**

- ü Gummi altert und verliert seine Elastizität – augenscheinliche intakte Bänder können Beschädigungsquellen darstellen
- ü Achten Sie auf blankgeschliffene Stellen, welche mit Kartoffeln in Berührung kommen können
- ü Prüfen Sie, ob Polsterungen/Gummierungen bei Übergängen und hohen Fallstufen noch vorhanden und funktionsfähig sind
- ü Achten Sie darauf, ob Halterungen usw. wie vorgeschrieben fest sind und nicht in den Reinigungsverlauf hinein ragen

+ **Überprüfen Sie die Rodereinstellungen auf unterschiedlichen Böden/Feldern und zur jeweiligen Sorte**

- ü Überprüfen sie Scharwinkel und Übergang zur Siebkette
- ü Wählen Sie bei trockenen Bedingungen / leichten Boden, Siebketten mit kleinerer Teilung sowie breitere Schare, um mehr Erde in der als „Polster“ in der Maschine zur Verfügung zu haben
- ü Der Siebkanal 1 sollte voll mit Erde sein oh. dass Kartoffeln auf der Siebkette rollen oder springen
- ü Scheibenseche müssen auf die Weite des Dammanstandes angepasst sein
- ü Stellen Sie die Rodetiefe so flach wie möglich bzw. tief wie nötig ein und kontrollieren diese nach 20 m im Feld
- ü Klopf- und Rütteleinrichtungen sollten sorgsam verwendet werden
- ü Hilfsmittel zur besseren Reinigung, die in den Siebkanal gehängt werden haben bei Speisekartoffeln nichts verloren!
- ü Bandgeschwindigkeiten > 1 m/s sind meist zu schnell
- ü Vermeiden Sie Engpässe, wo es zum Stau von Kartoffeln kommt (z. B. Eingang Fingerkamm)
- ü Passen sie die Geschwindigkeit der Vorfahrt an den Gutfluss in der Maschine an – wenig Material bedeutet geringe Polsterung
- ü Überprüfen Sie unterschiedliche Einstellungen mit der „elektronischen Knolle“, um relative Unterschiede zu erkennen und ein Gespür für Einstellungen und mögliche Problemstellen in der Maschine zu bekommen
- ü Nehmen Sie Rückstellmuster an möglichen Problemstellen und lassen diese bonitieren, um den tatsächlichen Einfluss auf die Qualität zu wissen

Empfehlungen

The ROPA logo is located in the top right corner of the slide. It consists of the word "ROPA" in a bold, black, sans-serif font, set against a yellow rectangular background that has a slight 3D effect with a shadow on the right side.

+ Roderausstattung

- ü Alle Trenneinrichtungen sollten vom Traktor und auf der Maschine einstellbar sein

- ü Die Rodetiefe sollte auch von der Maschine aus eingestellt werden können

- ü Die Geschwindigkeiten der Trenneinrichtungen sollte unabhängig der Motordrehzahl des Traktors verstellbar sein

- ü Reinigungsaggregate sollten gut überwachbar und automatisierbar sein

- ü Unterschiedliche Reinigungsprogramme sollten per Knopfdruck abrufbar sein, um schnell reagieren zu können

- ü Sparen Sie nicht bei Komfortausstattungen, da nur dann eine Überwachung oder Anpassung oh. Absteigen möglich ist und genutzt wird

- ü Hilfsmittel zur Reinigungsunterstützung sollten stufenlos zu- und wegschaltbar sein – idealerweise vom Traktorsitz aus

- ü Reinigungsaggregate mit höherer Trennleistung sollten überfahrbar sein, wenn die Trennleistung nicht gefordert ist