



Hygiene im Kartoffelbetrieb



Martin Rave
Böhm Nordkartoffel Agrarproduktion

1

Definition Hygiene:

Gesunderhaltung des Einzelnen und der Allgemeinheit sowie Maßnahmen zur Erhaltung und Verbesserung der Gesundheit und zur Vermeidung von Infektionskrankheiten und Epidemien Wikipedia, 2023

(Gesundheit = die langfristige Möglichkeit eines rentablen Kartoffelanbaus)

Maßnahmen:

- Aufklärung
- Vermeidungsstrategien
- Reinigung + Desinfektion



Martin Rave, 06.02.2023

2



Themen:

- Nematoden und andere bodenbürtige Schaderreger
- Bakterien
- Pilze
- Reinigung
- Desinfektion



Martin Rave, 06.02.2023

3

Kartoffelzystennematoden





Martin Rave, 06.02.2023

4



	Ivetta ▼ vorwiegend festkochende Speisesorte	Reifezeit: früh Schalenfarbe: gelb Öko-Pflanzgut: Kein Öko Pflanzgut	Sorteninformation
	Juventa ▼ mittelfrühe, vorwiegend festkochende Speisesorte	Reifezeit: mittelfrüh Schalenfarbe: gelb Öko-Pflanzgut: Kein Öko Pflanzgut	Sorteninformation Rezept
	Juventa BIO ▼ mittelfrühe, vorwiegend festkochende Speisesorte	Reifezeit: mittelfrüh Schalenfarbe: gelb Öko-Pflanzgut: Öko Pflanzgut	Bio Sorteninformation Rezept
	Karelia ▼ mittelfrühe, mehligkochende Speisesorte mit optisch schöner Form	Reifezeit: mittelfrüh Schalenfarbe: gelb Öko-Pflanzgut: Kein Öko Pflanzgut	Sorteninformation Rezept
	Karelia BIO ▼ mittelfrühe, mehligkochende Speisesorte mit optisch schöner Form	Reifezeit: mittelfrüh Schalenfarbe: gelb Öko-Pflanzgut: Öko Pflanzgut	Bio Sorteninformation Rezept
	Olivia ▼ mittelfrühe, vorwiegend festkochende Speisesorte	Reifezeit: mittelfrüh Schalenfarbe: gelb Öko-Pflanzgut: Kein Öko Pflanzgut	Sorteninformation
	Vindika ▼	Reifezeit: früh Schalenfarbe: gelb	Sorteninformation

Home — Sorten



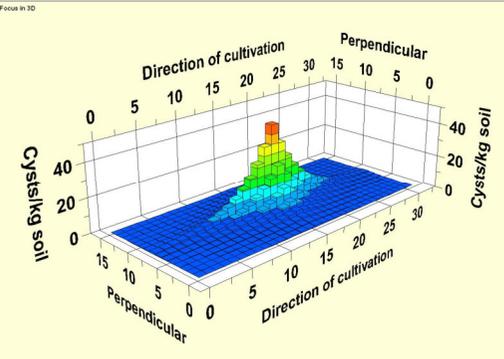
Martin Rave, 06.02.2023

5




Form und Größe eines Befallsherds

Befallsstärke 50 Zysten/kg Boden



Martin Rave, 06.02.2023

6

Maßnahmen zum Erhalt eines uneingeschränkten Kartoffelanbaus

- **Feststellung der betrieblichen Befallssituation**
(Probenahme in reduziertem Umfang, Rassenfeststellung)
- **Auswahl befallsfreier Anbauflächen (Flächentausch), langjährige Rotationen**
- **Anbau resistenter Sorten**
(Rassenspezifische Resistenz berücksichtigen!!!)
- **Reduktion der Nematodenbelastung durch biologische oder (chemische) Maßnahmen**
- **Hygienemaßnahmen beachten**



Martin Rave, 06.02.2023

7

Kartoffelkrebs




Martin Rave, 06.02.2023

8

Fakten Kartoffelkrebs:

- verschiedene Krebs-Biotypen **1, 2, 6, 8, 18**
- früher nur D1, heute zunehmend andere Typen
- früher Hausgärten, heute zunehmend Ackerflächen
- optimales Wachstum bei 8 - 15 ° C, auch < 5° C
- Lebenszeit der Dauersori bis zu 40 Jahren
insb. bei feuchtem Boden ohne Bearbeitung

Quarantänekrankheit



Martin Rave, 06.02.2023

9

Gärssubstrate und Kartoffeln

Krankheit	untersuchtes Material	Lebensfähigkeit im Gärssubstrat
Kartoffelkrebs	Krebswucherungen	bei 38°C: nach 137 Tagen 99% Intakte Dauersori!



Gärssubstrate und Kartoffeln

Krankheit	untersuchtes Material	Lebensfähigkeit im Gärssubstrat
Kartoffel-Zysten-nematode	Zysten	38°C: 4 Tage



Bei jeglicher Zufuhr organischen Materials Risiko einschätzen (Gärssubstrat, Putenmist, HTK...)

10

Erntemaschinen

- **Dammaufnahme:** Scharstiele säubern, Scheibensieche mit Spachtel reinigen
- **Siebkanal:** Erde, Kraut und Steine im Bereich der vorderen Siebkettenumlenkung entfernen, Seitenwände mit Spachtel säubern
- **Krauttrennung:** Gummifingerbänder bei hoher Geschwindigkeit freilaufen lassen, Erde an Abblechwalzen mit Spachtel entfernen
- **Belüftungstrennung:** Kraut entfernen, Trennwerkzeuge und Seitenwände von Erde reinigen
- **Sortierrollen:** gründlich reinigen
- **Verleseeinstand:** besenrein ablegen
- **Bunker | Elevator:** Fördererlemente freilaufen lassen, Seitenwände mit Spachtel säubern, Kistenfälltrichter abklappen

- **Fährgestell:** Achse von Erde und Kraut säubern, Innen- und Außenwände der Räder reinigen
- **Maschinenverkleidung | Rahmen:** Verkleidungen öffnen und dünnere säubern, Tuchabdeckungen abklappen, innere Abkantung und Rahmenwände ablegen

Einlagerungstechnik

- **Annahme | Entender:** Fördererlemente freilaufen lassen, feststehende Erde an allen Bauteilen mit Spachtel entfernen
- **Förderbänder | Kistenfäller:** freilaufen lassen, feststehende Erde entfernen
- **Fährgestell:** bei Lagerfluro- bzw. Betriebswechsel von Erde und Kraut säubern, Räder reinigen



UNIKA Falblatt

KARTOFFELTECHNIK REINIGEN.....

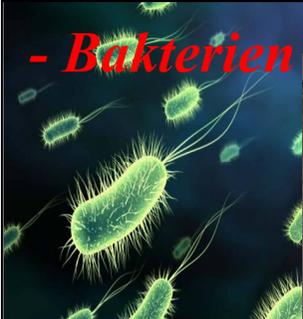


Heranzgeber:
• Landes der Deutschen Kartoffelwirtschaft e.V. (DNKA) | www.unika.eu.de | info@unika.eu.de
• Versuchsanstalt Dethlingen (VSD) | www.vsd.de | info@vsd.de
• Deutscher Kartoffelbauverband e.V. (DKBV) | www.dkbv.org | info@dkbv.org

Akteur und Fotos:
Dr. Ralf Peters, Versuchsanstalt Dethlingen | UAB, 6. Gommers Landmaschinenbau GmbH & Co. KG | ©

Martin Rave, 06.02.2023

11



- Bakterien



07.09.2005 05:09

Martin Rave, 06.02.2023

12

1. Eintrittspforte für Bakterien: weit geöffnete Lentizellen



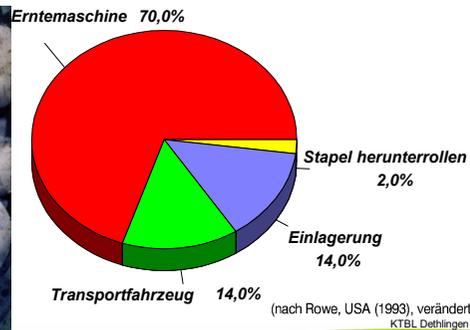
13

2. Eintrittspforte für Bakterien: Braunfäule-Infektion



14

3. Eintrittspforte: Beschädigungen

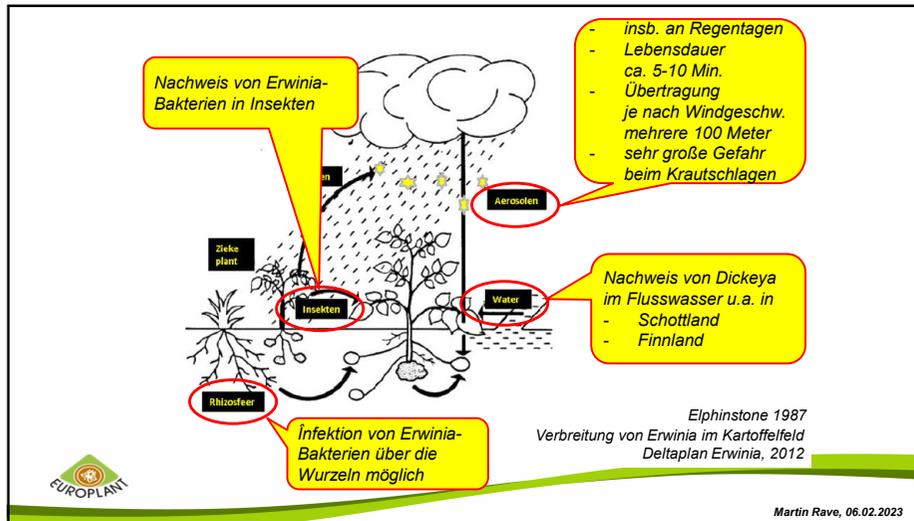


15

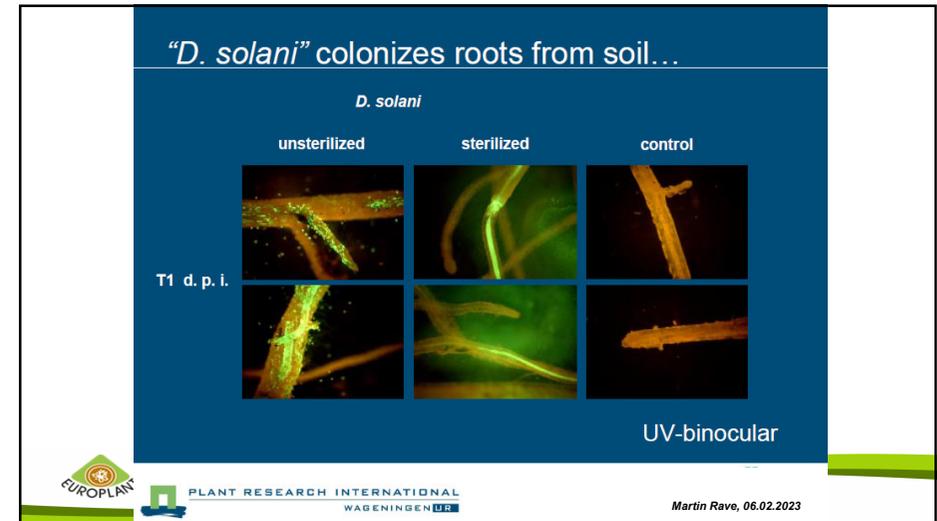
“Erwinia” species of potato

Old name	New name	Distribution	Other hosts
<i>E. carotovora</i> subsp. <i>atroseptica</i>	<i>Pectobacterium atrosepticum</i>	Worldwide	
<i>E. c.</i> subsp. <i>carotovora</i>	<i>P. carotovorum</i> subsp. <i>carotovorum</i>	worldwide	many
<i>E. c.</i> subsp. <i>brasiliensis</i>	<i>P. c.</i> subsp. <i>brasiliensis</i>	Brazil, South Africa	
<i>E. c.</i> subsp. <i>wasabiae</i>	<i>P. wasabiae</i>	Canada, New Zealand	horse radish
<i>E. chrysanthemi</i>	<i>Dickeya dianthicola</i>	Europe	various ornamentals, tomato, chicory, artichoke
	<i>D. dadantii</i>	Worldwide	ornamentals, maize, banana, sweet potato, pine apple
	<i>D. zeae</i>	Worldwide	ornamentals, maize, pineapple, tobacco, rice

16



17



18

Überdauern der Bakterienkrankheiten

Im Boden > trockener Boden
> organische Reste (>260 Tg. Eca)
> Kartoffeldurchwuchs

In und an der Knolle

An Maschinen / Im Lager
< Metall < Gummi < Holz
bei Verschmutzung u. 100 % rel. F. > 360 Tg.
ohne Verschmutzung erheblich weniger

Martin Rave, 06.02.2023

19



20

Risiko der Übertragung von Bakterien* - Pflanzmaschine -				
Partie	gesund/ kontaminiert **	10 mm Keim	Desinfektion Maschine	Befallene Pflanzen (%)
1	gesund	ja	nein	0
2	kontaminiert (4%)	ja	nein	54
3	gesund	ja	nein	9
4	kontaminiert (4%)	nein	nein	8
5	gesund	nein	nein	1
14	kontaminiert (4%)	nein	nein	27
15	gesund	nein	ja	0

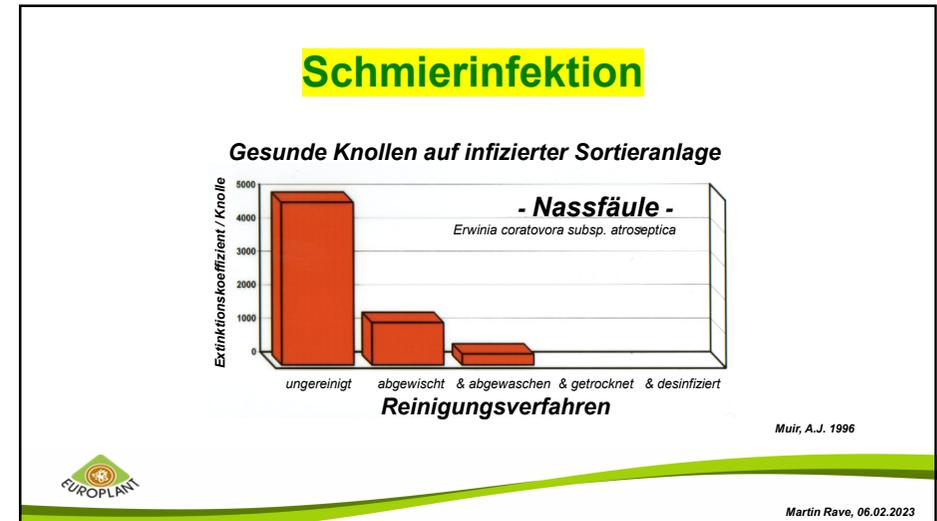
* *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus*
 ** 6 natürlich infizierte Knollen mit Symptomen in jeder Partie von insgesamt 150 (mar...) gepflanzt

↑

EUROPLANT

Martin Rave, 06.02.2023

21



22



23



24

Fusariumpilze

- Erntetermin** frühe Ernte → hoher Infektionsdruck
- Beschädigungen** jede Verletzung eine ideale Eintrittspforte
- Temperatur** Entwicklung bei 15° C optimal
- Feuchtigkeit** insb. in der Wundheilung beachte Ernte und Aufbereitung
- Sorte**



Martin Rave, 06.02.2023

25

Losschaligkeit?



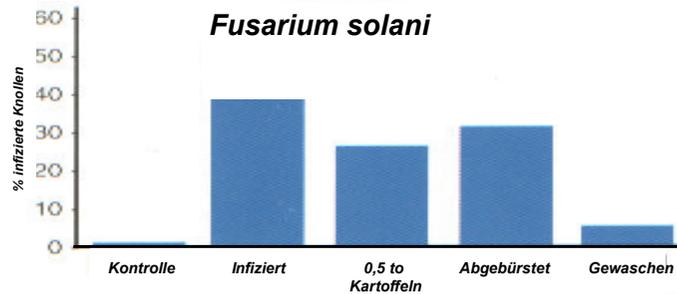
Abkeimung?

Flächen separiert?

Martin Rave, 06.02.2023

26

Reinigung der Verleseeinrichtung



Clayton, R. & Brierley, E., 2000

Martin Rave, 06.02.2023

27

Überlebensfähigkeit von Krankheitserregern

Disinfectant	Pathogen	Clean				Dirty			
		Concrete	Metal	Plastic	Wood	Concrete	Metal	Plastic	Wood
Control (water)	Hs	+++	+	+	+++	+++	++	++	+++
	Ft	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	Rs	-	-	-	-	-	++	++	++
	Eca	-	-	-	+	++	+++	+++	+++
Phytoclean Quart. NH ₄ - Verbindung	Hs	+	-	-	++	++	++	+++	+++
	Ft	+	-	-	+++	++	+	+++	+++
	Rs	-	-	-	-	-	+	++	++
	Eca	-	-	-	+	-	+	++	+++
Biogram Phenole	Hs	+	-	-	+	+++	+	-	++
	Ft	++	-	-	+++	++	-	-	+++
	Rs	-	-	-	-	-	-	-	++
	Eca	-	-	-	-	-	+	+++	+++
Peratec 5 Wasserstoff- peroxid	Hs	+++	-	-	+++	+++	-	-	+++
	Ft	+++	-	-	+++	+++	-	-	+++
	Rs	-	-	-	-	-	-	-	++
	Eca	-	-	-	++	++	+	+++	++
Bleach (1% Cl) Hypochlorid	Hs	+++	-	++	-	++	++	++	+++
	Ft	-	-	-	+++	-	-	-	+++
	Rs	-	-	-	-	-	+	-	+++
	Eca	-	-	+	-	+	-	+++	++
70% ethanol Alkohol	Hs	-	-	-	-	+	-	-	++
	Ft	-	-	-	+++	+++	-	-	+++
	Rs	-	-	-	-	-	-	+	+++
	Eca	-	-	-	-	-	-	+	+++
Ecc	Hs	-	-	-	-	-	-	-	+++
	Ft	-	-	-	-	-	-	-	+++
	Rs	-	-	-	-	-	-	+	+++
	Eca	-	-	-	-	-	-	+	+++

- < 0,01%
 + 0,01 - 0,1% Bakterien-
 ++ 0,1 - 1,0% oder Pilz-
 +++ 1,0 - 10,0% Kolonien
 ++++ 10,0 - 100%

Edwards, J., et al, 2001

Martin Rave, 06.02.2023

28

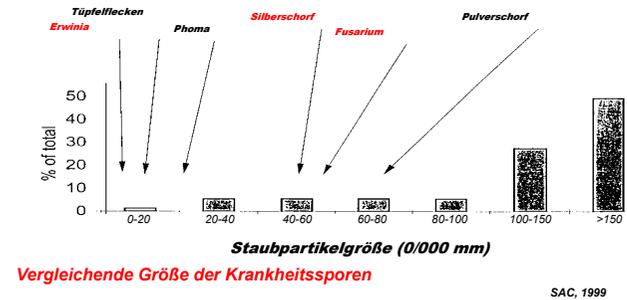
Silberschorf

- Erntetermin** späte Ernte → hoher Infektionsdruck
- Temperatur** schnellste Entwicklung bei 20° C
kein Wachstum bei 3,5° C
- Feuchtigkeit** Oberflächenfeuchtigkeit fördert insb. in der Wundheilung
- Luftfeuchtigkeit** je höher, desto bessere Entwicklung von Silberschorf
- Sorte**



Martin Rave, 06.02.2023

Staubprobe eines Kartoffellagers



Martin Rave, 06.02.2023

29

30

Untersuchung von Luft und Staubproben verschiedener Lagerhäuser

Anzahl positiver Proben/Gesamtprobenzahl

Pilzkrankheiten	Staub	Luft
Silberschorf	12/13	k.A.
Fusarium	18/57	3/61
Phoma Trockenfäule	2/57	2/53
Tüpfelfleckenkrankheit	4/57	15/62

CARNEGIE et.al. 1998



Martin Rave, 06.02.2023

Einfluß der Lagerung auf den Besatz mit Silberschorf (Helminthosporium solani)

Meristemknollen wurden von November bis April im Lager sowie bei der Sortierung aufgestellt.

Betrieb	Lagerort	% Anteil Knollen mit Silberschorf
1	Lager	4
	Sortierung	32
2	Lager	8
	Sortierung	67
3	Lager	38
	Sortierung	32
4	Lager	14
	Sortierung	72

CARNEGIE et.al. 1996



Martin Rave, 06.02.2023

31

32



Martin Rave, 06.02.2023

Reinigung in der Saison

Arbeitsplan mit klarer Zuordnung der Aufgaben

Tägliche Reinigung der Hauptarbeitswege

Grobreinigung und Desinfektion der Verleseeinrichtungen in Pausenzeiten

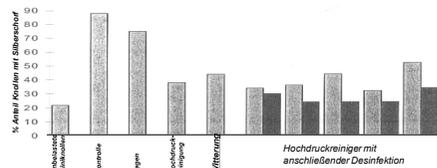
Dreckkrusten täglich entfernen

regelmäßige Desinfektion der Bänder und Sortieranlage



Martin Rave, 06.02.2023

Desinfektion Kisten



Silberschorf in % der Knollen

Nachkommenschaft von Knollen, die in unterschiedlich gereinigten Kisten überlagert wurden

SAC, 2000



Martin Rave, 06.02.2023



Martin Rave, 06.02.2023



37

Fazit

**Nematoden sind ein Generationsproblem,
daher rechtzeitig reagieren**

**Bei entsprechenden Bedingungen,
insbesondere Beschädigungen,
Feuchtigkeit und Temperatur besteht eine
hohe Infektionsgefahr**

**Regelmäßige Reinigungs- und
Desinfektionsmaßnahmen verringern das
Infektionsrisiko**

38

**Sauberkeit im Lager ist gut für die Gesundheit,
schont Material und Maschinen und mindert das
Infektionsrisiko**

**Hygiene ist nur ein wichtiger Baustein des
Qualitätsmanagements (Rodung, Lüftung,
Fungizidbehandlung, etc.)**

**Untersuchung bzgl. Kosten in Großbritannien
Hygienemaßnahmen kosten ca. 0,15 bis 0,25 € / dt
Erlöse für Speisekartoffeln steigen um
0,50 bis 2,50 € je dt**

Martin Riese, 06.02.2019

39