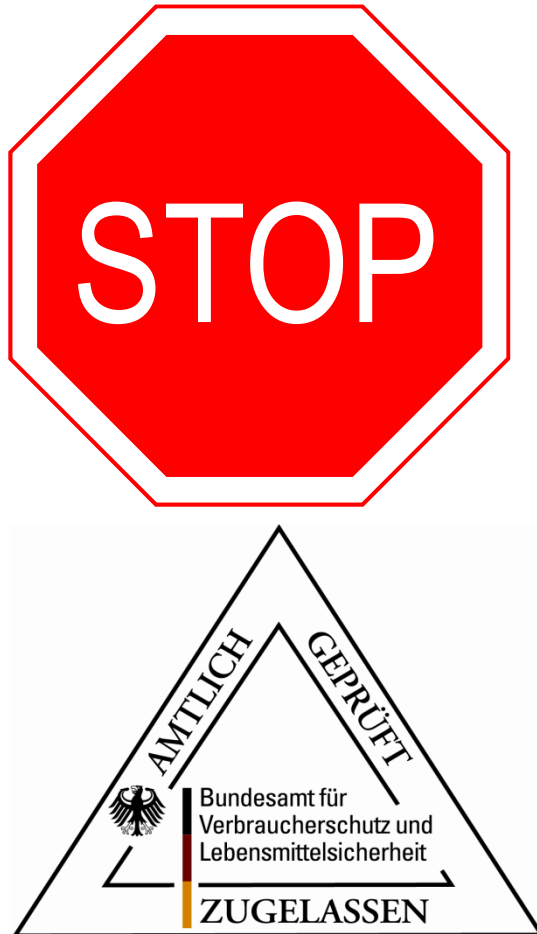




Gesetzliche Rahmenbedingung - Zulassung



**Erst desinfizieren,
dann produzieren!**

- Bekämpfung von pflanzenpathogenen Bakterien, Pilzen (und deren Dauerformen), Viren und Viroide
- Bedarf der Zulassung als Pflanzenschutzmittel

Produkte ohne eine Zulassung nach 91/414/EWG dürfen nicht zur Lagerhaus-, Maschinen-, oder Flächendesinfektion eingesetzt werden!



Kartoffel-Lagerhygiene Desinfektionsmittel **richtig beurteilen!**



1. Zulassung als Pflanzenschutzmittel!

⇒ **MENNO Florades®**

2. Breites Wirkungsspektrum

bakterizid, fungizid und viruzid



3. Viele Einsatzgebiete

Für den Zierpflanzenbau,

Gemüsebau (Zuchtpilze)

Ackerbau (Kartoffel)

4. Gute Pflanzenverträglichkeit

5. Geringe Human und Umwelttoxikologie





Toxikologie und Ökotoxikologie



- **Wirkstoff im Konzentrat: 9 % Benzoesäure**
⇒ 1 % ige Gebrauchslösung: 0,09 % Benzoesäure
- **Akute Toxizität des Produktkonzentrates:**
 - ◆ akute orale Toxizität ⇒ „ungiftig“
Ratte (24 Std. oder 14 Tage): LD50 > 2000 mg/kg
 - ◆ akute dermale Toxizität ⇒ „ungiftig“
Ratte (24 Std. oder 14 Tage): LD50 > 2000 mg/kg
 - ◆ akute dermale Reizung ⇒ „nicht reizend“
Kaninchen - Haut (vierstündige Einwirkung)
 - ◆ akute Augenreizung ⇒ „verätzend“ (R 41 Gefahr ernster Augenschäden)
Kaninchen - (0,1 g direkt in den Tränensack, 24 Std. Einwirkung)
- **biologisch gut abbaubar**
- **Wassergefährdungsklasse WGK1**



Xi-Reizend

Benzoessäure ist u. a. zur Lebensmittelkonservierung mit bis zu 9 g/kg Lebensmittel zugelassen, z. B. in Wurst und Mayonnaise.



Das geprüfte Wirkungsspektrum - Pilze



Agaricus bisporus* ⁹	Cylindrocladium scoparium* ¹	Phytophthora cinnamomi* ¹
Alternaria alternata* ¹⁰	Cylindrocladium spathiphylli* ¹	Phytophthora cryptogea* ¹
Alternaria solani* ¹⁰	Dactylium dendroides* ¹	Phytophthora infestans* ¹⁰ / ^{*11}
Alternaria sp.* ¹	Fusarium oxysporum f.sp. cyclaminis* ¹ / ^{*12}	Ramularia beticola* ¹⁰
Aspergillus sp.* ⁶	Fusarium oxysporum (Stamm Elatiorbegonien) * ¹	Rhizoctonia solani* ¹⁰
Botrytis cinerea* ¹	Fusarium solani var. coeruleum* ¹	Rhizopus sp.* ⁶
Candida albicans* ¹³	Helminthosporium solani * ¹ / ^{*10} / ^{*11}	Thielaviopsis basicola* ¹
Cercospora beticola* ¹⁰	Mucor sp.* ⁶	Trichoderma harzianum* ⁹
Chalara elegans* ⁸	Peronospora tabacina* ⁸	Trichoderma viride* ¹
Colletotrichum coccodes* ¹⁰	Pythium sp.* ⁶	Verticillium fungicola* ¹ / ^{*9}
Colletotrichum sp.* ¹	Phytium ultimum* ¹⁰	

*1 FAG Forschungsanstalt Geisenheim, Special Field: Phytomedicine, Von-Lade-Str. 1, D-65366 Geisenheim, Dr. Wohanka

*2 University Hamburg, Institute for applied Botany, D-2000 Hamburg 36

*3 Eidgenössische Forschungsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau, CH-8820 Wädenswil, Schweiz

*4 Institut. f. Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Universität Hannover, D-30419 Hannover, Herr Prof. Dr. Maiß

*5 Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Institut für Forstbotanik und Baumphysiologie, D-79085 Freiburg i. Br., Priv. Doz. Dr. C. Büttner

*6 Praxisgutachten über den Einsatz ... Florades (... Einsatz im gärtnerischen Bereich), Dr. M. Wölk, D-56204 Hillscheid

*7 HUMBOLDT-UNIVERSITÄT ZU BERLIN, Institut für Gartenbauwissenschaften, Fachgebiet: Phytomedizin, Frau Prof. Dr. C. Büttner

*8 Landesanstalt für Pflanzenbau Forchheim, Deutschland, Dr. N. Billenkamp

*9 Horticultural Research International, Dr. H. Grogan, Wellesbourne, Warwick, England

*10 Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz der Universität Göttingen, Dr. M. Benker, D-37077 Göttingen

*11 Institut PPO Wageningen, Applied Plant Research BV, NL-8200 AK Lelystad, Dr. H.T.A.M. Schepers, Dr. A. Veerman

*12 Institut PPO Wageningen, Applied Plant Research BV, NL-1431 JV Aalsmer, Dr. A. Hazendonk, Dr. J.P. Wubben

*13 Technische Mikrobiologie Dr. J. Höffler GmbH, D-22045 Hamburg

*14 Institut für Pflanzenschutzmittelprüfung, Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungs., Wien, Dr. M. Keck, Dr. P. Fida

**Wirksamkeits-
prüfungen bei Pilzen
erfolgen neben den
vegetativen Formen
auch gegen Sporen
und Dauerformen**



Das geprüfte Wirkungsspektrum - Bakterien und Viren



Viren		Bakterien	
ArMV* ² (arabis mosaic nepovirus)	PLPV* ² (pelargonium line pattern virus)	Acidovorax avenae ssp. cattleyae* ¹	Pseudomonas lachrymans
BePMV* ⁷ (bell pepper mottle virus)	PMMoV* ⁷ (pepper mild mottle virus)	Agrobacterium tumefaciens* ¹	Pseudomonas putida
CarMoV* ⁴ (carnation mottle carmovirus)	PSTVd* ⁷ (potato spindle tuber viroid)	Clavibacter michiganensis ssp. michiganensis* ¹	Pseudomonas solanacearum* ¹
CMV* ⁴ (cucumber mosaic virus)	PVX* ⁴ (potato virus X)	Clavibacter michiganensis ssp. sepedonicus* ¹	Pseudomonas syringae
CSVd* ⁷ (chrysanthemum stunt viroid)	PVY* ⁴ (potato virus Y)	Enterococcus faecium* ¹³	Ralstonia solanacearum* ¹
CyMV* ⁵ (cymbidium mosaic virus)	RMV* ⁴ (ribgrass mosaic tobamovirus)	Erwinia amylovora* ^{3/*14}	Staphylococcus aureus* ¹³
MNSV* ⁷ (melon necrotic spot virus)	TBRV* ² (tomato blackring nepovirus)	Erwinia carotovora ssp. atroseptica* ¹	Xanthomonas campestris pv. begoniae* ¹
ORSV* ⁵ (odontoglossum ringspot virus)	TMV* ² (tobacco mosaic virus)	Erwinia carotovora ssp. carotovora* ^{1/*10}	Xanthomonas campestris pv. campestris* ¹
PepMV* ⁷ (pepino mosaic virus)	ToMV (tomato mosaic virus)	Escherichia coli* ¹³	Xanthomonas campestris pv. pelargonii* ¹
PFBV* ² (pelargonium flower break virus)	TSWV* ² (tomato spotted wilt tospovirus)	Proteus mirabilis* ¹³	
PLCV* ² (pelargonium leaf curl tobusvirus)	ZyMV* ⁷ (zucchini yellow mosaic virus)	Pseudomonas aeruginosa* ¹³	

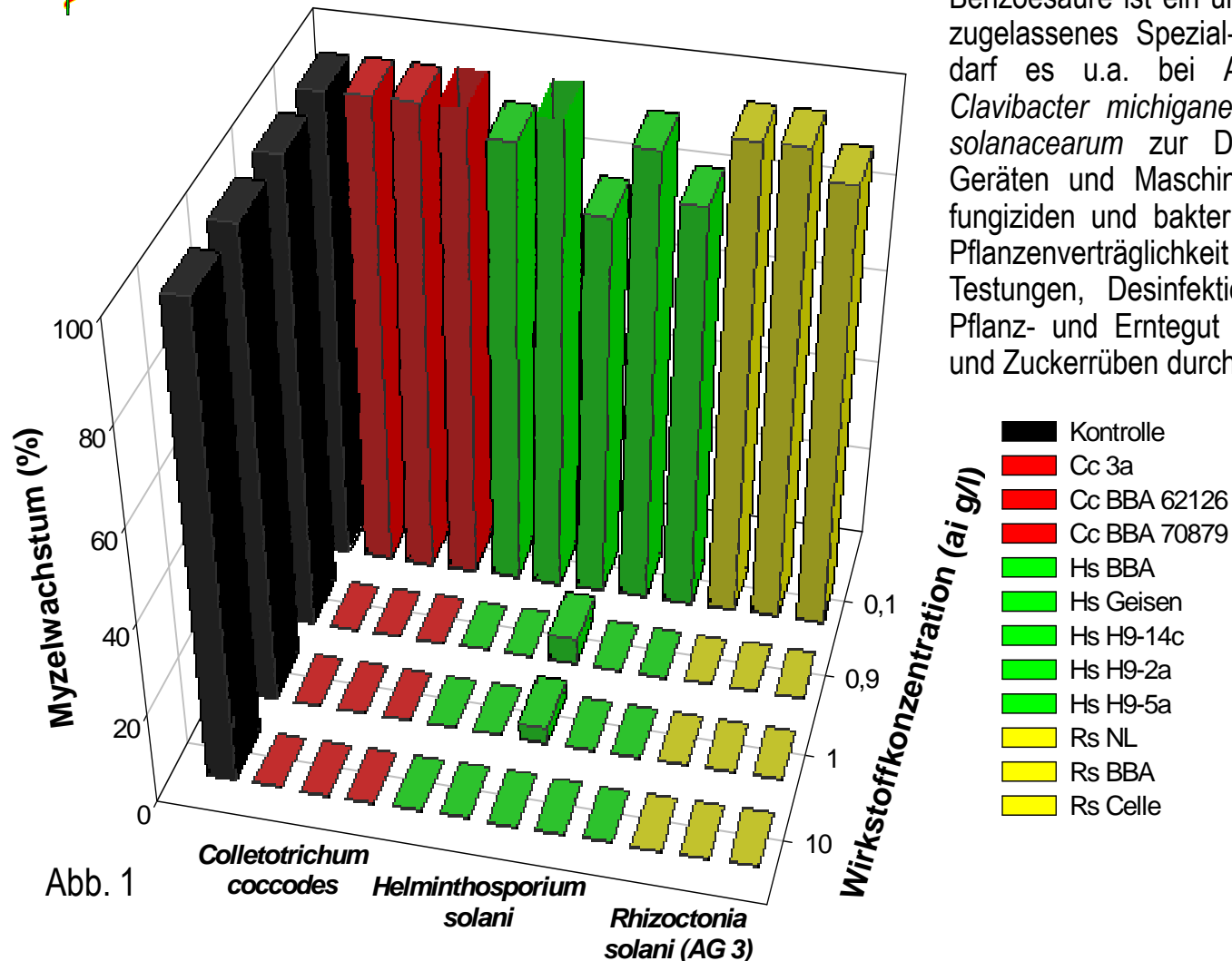


Prüfung der Wirkung von MENNO Florades® im Einsatz gegen wirtschaftlich wichtige Krankheiten an Kartoffeln und Zuckerrüben



Marianne Benker

Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz,
Grisebachstraße 6, D-37077 Göttingen



Einleitung

Das Produkt MENNO Florades® mit dem Wirkstoff Benzoessäure ist ein ursprünglich nur für den Zierpflanzenbau zugelassenes Spezial-Desinfektionsmittel. Im Kartoffelanbau darf es u.a. bei Auftreten der Quarantänekrankheiten *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus* und *Ralstonia solanacearum* zur Desinfektion von Lagerräumen sowie Geräten und Maschinen eingesetzt werden. Aufgrund der fungiziden und bakteriziden Wirkung und der zudem guten Pflanzenverträglichkeit von MENNO Florades® wurden *in vitro*-Testungen, Desinfektionsversuche und Behandlungen von Pflanz- und Erntegut sowie Blattapplikationen an Kartoffeln und Zuckerrüben durchgeführt.

In vitro

In vitro-Testungen zur Wirkung von Benzoessäure auf das Myzel- bzw. Koloniewachstum wurden mit verschiedenen Kartoffel- und Zuckerrübenereger durchgeführt. Ab einer Konzentration von 0,9 ai g/l Wirkstoff (= 1% Produkt) zeichnete sich Benzoessäure durch eine sehr gute myzel- bzw. wachstumshemmende Wirkung aus (Abb. 1 + 2).



Prüfung der Wirkung von MENNO Florades® im Einsatz gegen wirtschaftlich wichtige Krankheiten an Kartoffeln und Zuckerrüben

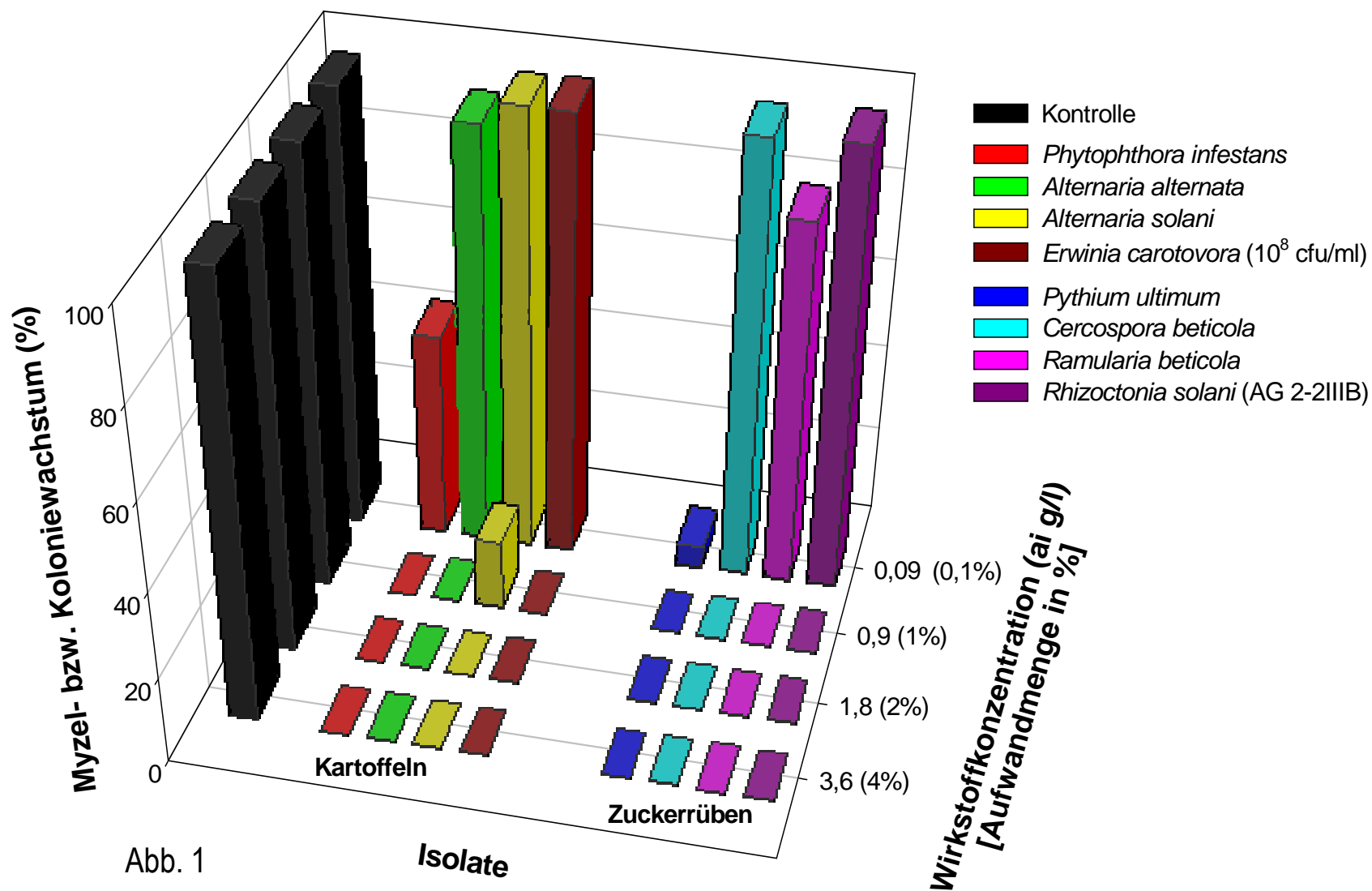


Abb. 1

Isolate

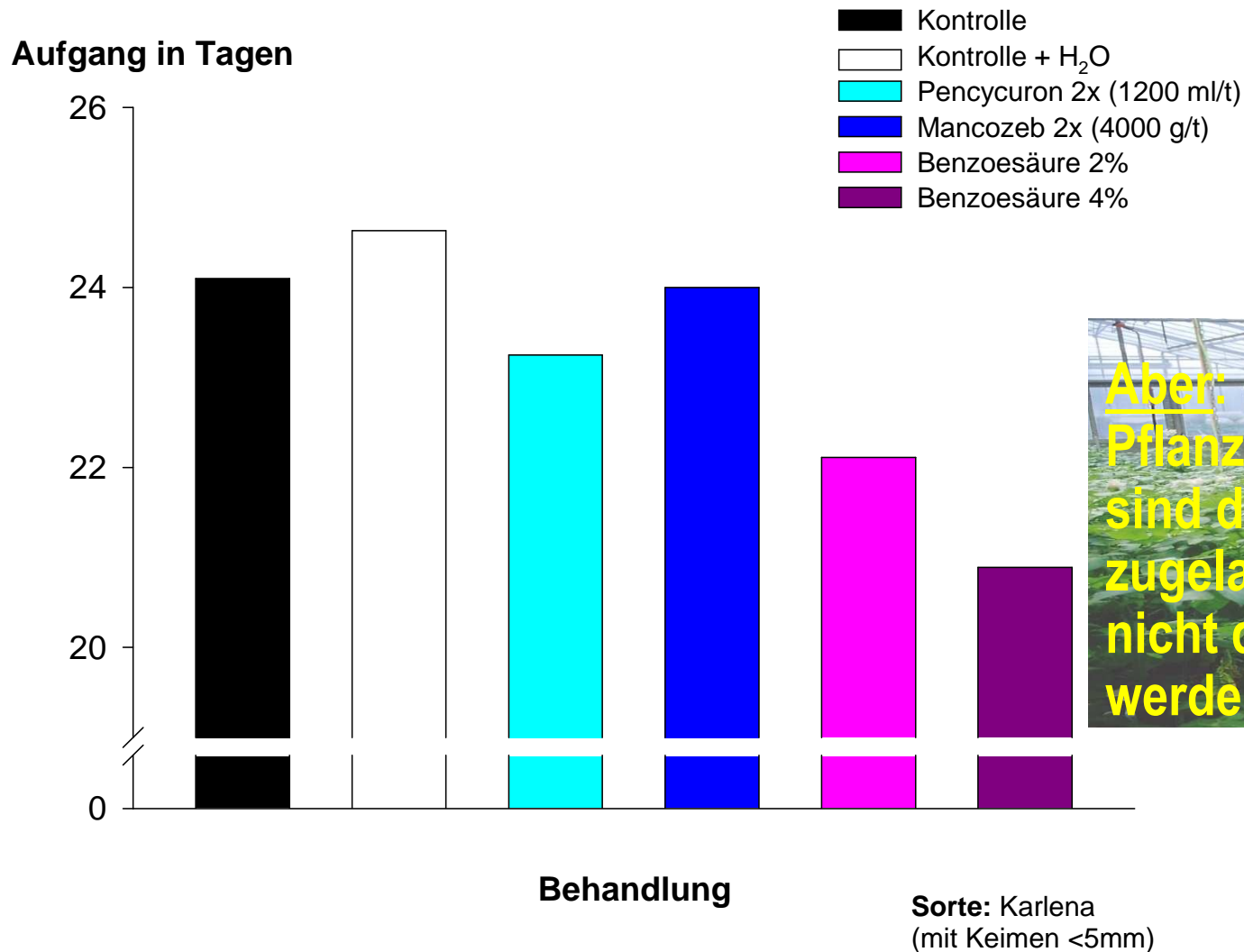


Prüfung der Wirkung von MENNO Florades® im Einsatz gegen wirtschaftlich wichtige Krankheiten an Kartoffeln und Zuckerrüben



Phytotoxizität

Zur Überprüfung von möglicher Phytotoxizität wurden Beizversuche sowie Blattapplikationen an Kartoffeln und Zuckerrüben in hohen Konzentrationen durchgeführt. Die Beizung von Kartoffelknollen mit Benzoesäure vor der Pflanzung erzeugte keine Phytotoxizität sondern beschleunigte das Auflaufverhalten der Kartoffelpflanzen (Abb. 3).



Aber: Knollen- und Pflanzenbehandlung sind derzeit nicht zugelassen und dürfen nicht durchgeführt werden!



Fungizidie von MENNO Florades® - Einwirkzeiten



Überleben der Testkeime (Anzahl Keimträger mit Pilzwachstum nach Behandlung)

Konz. [%]	Phytophthora cinnamomi	Rhizoctonia	Thielaviopsis basicola	Fusarium solani var. coeruleum	Cylindrocladium scoparium
-----------	------------------------	-------------	------------------------	--------------------------------	---------------------------

ohne Torfbelastung

	1 h	4 h	16 h	1 h	4 h	16 h	1 h	4 h	16 h	1 h	4 h	16 h	1 h	4 h	16 h
0,50	0	0	0	1	0	0	3	3	0	nicht geprüft			2	1	0
1,00	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	2	0	0
2,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0

mit Torfbelastung

	1 h	4 h	16 h	1 h	4 h	16 h	1 h	4 h	16 h	1 h	4 h	16 h	1 h	4 h	16 h
0,50	0	0	0	1	0	0	3	3	0	nicht geprüft			2	1	0
1,00	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
2,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0

0 = vollständige Abtötung (n = 3)

Empfehlung: 2 % und 4 Stunden

Bei der Behandlung werden die Dauerformen des resistentesten Pilzes auch bei Schmutzbelastung sicher abgetötet.



Fungizidie von MENNO Florades® - Einwirkzeiten



Überleben der Testkeime (Anzahl Keimträger mit Pilzwachstum nach Behandlung)

Konz. [%]	Botrytis cinerea Vers. 01	Helminthosporium solani	Alternaria sp.	Mucor sp.	Colletotrichum sp.
-----------	---------------------------	-------------------------	----------------	-----------	--------------------

ohne Torfbelastung

	1 h	4 h	16 h	1 h	4 h	16 h	1 h	4 h	16 h	1 h	4 h	16 h	1 h	4 h	16 h
0,50	0	0	0	nicht geprüft			3	3	0	3	3	3	3	2	0
1,00	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	2	3	2	0	0
2,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

mit Torfbelastung

	1 h	4 h	16 h	1 h	4 h	16 h	1 h	4 h	16 h	1 h	4 h	16 h	1 h	4 h	16 h
0,50	3	0	0	nicht geprüft			3	3	0	3	3	3	3	3	0
1,00	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	3	3	3	0	0
2,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

0 = vollständige Abtötung (n = 3)



Bakterizidie von MENNO Florades® Ergebnisse im Labortest



Überleben der Testkeime (Anzahl Keimträger mit Pilzwachstum nach Behandlung)

Konz. [%]	Ralstonia solanacearum			Pseudomonas solanacearum			Claviabacter mich. ssp. sepedonicus			Erwinia carotovora subsp. atroseptica			Erwinia carotovora subsp. carotovora		
	15 min	30 min	60 min	5 min	15 min	30 min	15 min	30 min	60 min	1 min	2 min	3 min	1 min	2 min	3 min
im Keimträger Metalloberflächen				ohne Torfbelastung											
0,25	n.t.	n.t.	n.t.	0	0	0	0	0	0	n.t.	n.t.	n.t.	n.t.	n.t.	n.t.
0,50	n.t.	n.t.	n.t.	0	0	0	0	0	0	n.t.	n.t.	n.t.	n.t.	n.t.	n.t.
1,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2,00	0	0	0	n.t.	n.t.	n.t.	n.t.	n.t.	n.t.	0	0	0	0	0	0

mit Torfbelastung

	15 min	30 min	60 min	5 min	15 min	30 min	15 min	30 min	60 min	1 min	2 min	3 min	1 min	2 min	3 min
0,25	n.t.	n.t.	n.t.	0	0	0	0	0	0	n.t.	n.t.	n.t.	n.t.	n.t.	n.t.
0,50	n.t.	n.t.	n.t.	0	0	0	0	0	0	n.t.	n.t.	n.t.	n.t.	n.t.	n.t.
1,00	n.t.	n.t.	n.t.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2,00	n.t.	n.t.	n.t.	n.t.	n.t.	n.t.	n.t.	n.t.	n.t.	0	0	0	0	0	0

Ralstonia = Pseudomonas

n.t. = nicht geprüft



Größenvergleich von Mikroorganismen



Organismus	Erreger	Krankheit	Größe
Viren	<i>PVX (potatoe virus x)</i>	Mosaikscheckung	515 x 13 nm
Bakterien	<i>Clavibacter michiganensis ssp sepedonicus</i>	Bakterienringfäule	0,4 – 0,75 x
	<i>Ralstonia solanacearum</i>	Schleimkrankheit	0,8 – 2,5 µm
	<i>Erwinia ssp.</i>	Nassfäule	0,5 – 3 µm
Nematoden	<i>Globodera pallida</i>	Wachstumsstockung	450 – 1200 µm
	<i>Ditylenchus dipsaci</i>	Wachstumshemmung	1 mm x 60 µm

Dicke des menschlichen Haares 100 µm

1 mm entspricht 1000 µm

1µm entspricht 1000 nm

Deswegen: wirklich alle Flächen behandeln!

Von jedem vergessenen cm² geht ein hohes

Risiko der Neuinfektion aus!

Vermehrungszeit: z.B. bei Bakterien 20 min.

Vermehrungsrate: in 10 Stunden = 30 x

Es können bis zu 1x 10⁶ (1 Million) Bakterien pro mm² entstehen.

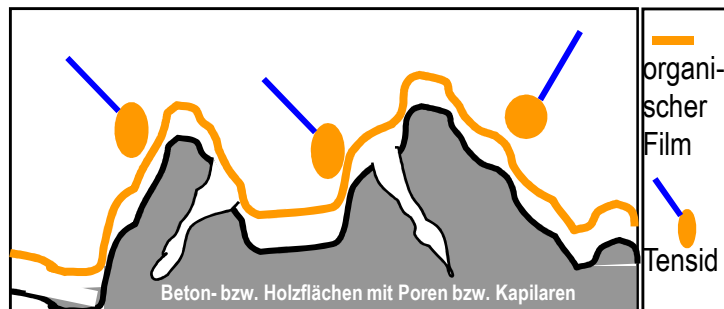




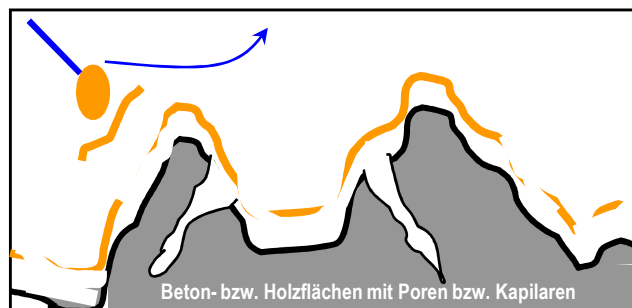
Reinigung



- **Vorreinigen** – mit Staubsauger, Schaufel, Besen usw. – Flächen mechanisch von Kartoffelresten, Staub, Erdanhaftungen und ähnlichem frei machen.
- **Mit dem Hochdruckreiniger alle Lagerflächen und Einrichtungen gründlich mit Druck, großem Wasseraufwand und Einsatz von Reinigungsmittelzusatz reinigen.**



Die Leistungsfähigkeit der Desinfektion wird durch eine gründliche Reinigung sichergestellt, d.h. auch „organische Filme“ von Stärkerückständen die Poren und Kapillaren von Flächen verschließen müssen entfernt werden, um darunter liegende Einschlüsse weitestgehend frei zu legen.



Die sonst wasserunlösliche Fettschicht, wird durch die „fettliebende“ (lipophile) Kopfgruppe des Tensides angelöst und durch den „wasserliebenden“ (hydrophilen) Teil in die Wasserlöslichkeit überführt und mit der Waschflotte / dem Abwasser weggespült.



Einflussfaktoren



- Reinigungswasser bzw. Restwasser
Untersuchungen an offenporigen, unbehandelten Holzkisten
- Wassergehalt 8 Gew.-% nach Trocknung
 - Anschließendes einlegen von Holzstücken in Wasser
⇒ Zunahme auf 30 Gew.-% Wasseranteil

Bisher: Kisten werden nach Gebrauch
auf Hofflächen gelagert, Sonne und
Regen sollen die Keimbelastung reduzieren.

Aber: Durch Schmutz eingeschlossene Bakterien und
Pilze werden nicht abgetötet!
Durch diese Prozedur werden Pilzsporen
grundsätzlich nicht abgetötet!

Das heißt aber auch: Holzkisten sind bei lang anhaltendem Regen stark wassergesättigt.



Nach der Reinigung müssen die **Beton- bzw. Holzflächen abtrocknen**
(**Beton – Grauschimmel**).

Diese Materialien speichern Reinigungs- und Regenwasser.

Sonst kommt es zu einer Verdünnung der Desinfektionslösung auf der Fläche.



Ausbringung der Desinfektionsmittel



mit einem Hochdruckreiniger

- selbst angemischte Lösung (aus einem 200 l Fass)

mit einer Pflanzenschutzspritze

- mit Spritzgestänge oder über Schlauch ausspritzen

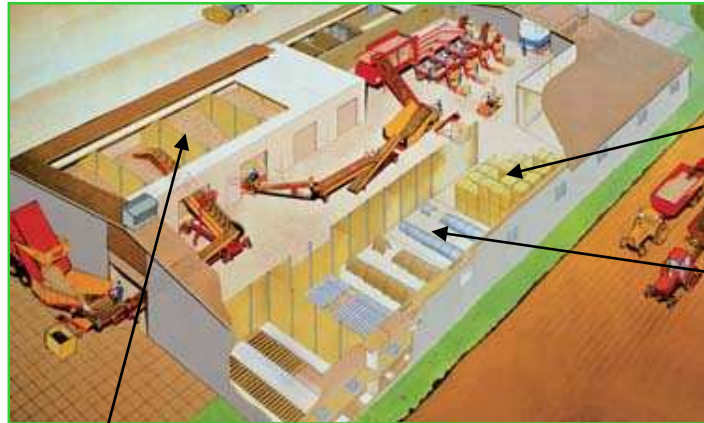
mit der MENNO® Desinfektionsspritze

- zum Anschluss an den Gartenschlauch
- selbsttätige exakte Zumischung des Produktes
- Schaum für längere Kontakt- und Einwirkungszeiten an senkrechten Flächen
- Applikation als Schaum zur Spritzkontrolle
- Schaum – zum Schutz von Anwendern (Windabdrift)





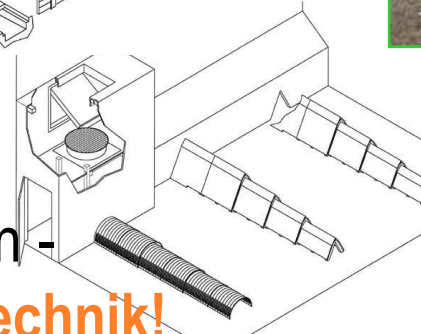
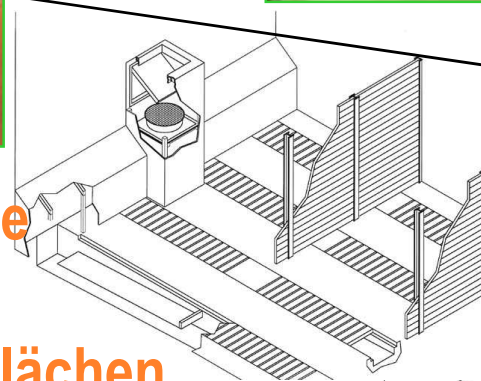
Was muss desinfiziert werden - Lagerflächen



**Kisten, Lagerflächen,
Trennwände,
Lüftungskanäle,...**



**Grundsätzlich alle
möglichsterweise
kontaminierten Flächen
im Lagerbereich:**



Auf keinen Fall vergessen -
Die gesamte Lüftungstechnik!
Sporen überdauern und werden
ohne wirksame Desinfektion sofort wieder
bei Neueinlagerung verbreitet.

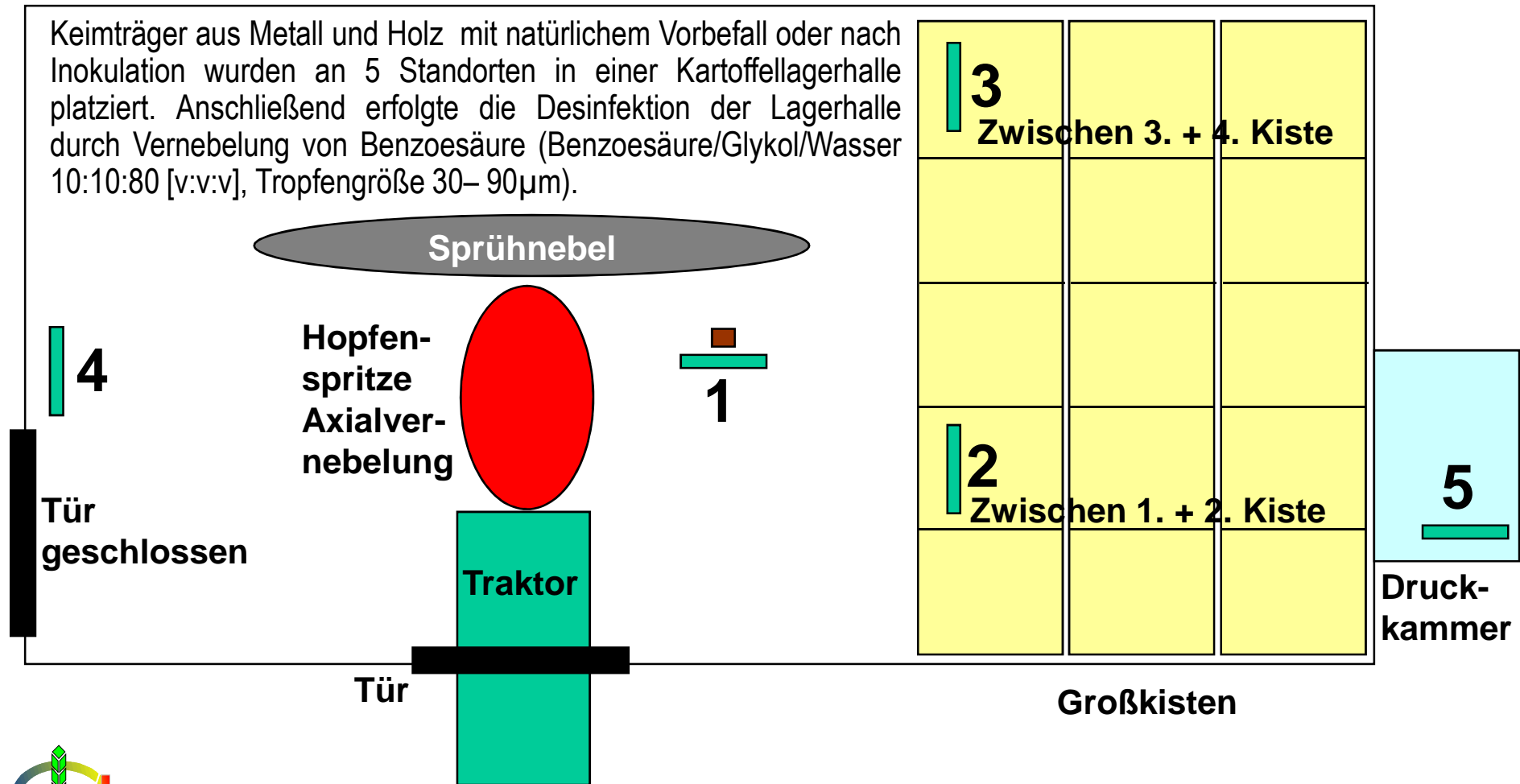




Desinfektion Lagerhalle Agarthenburg 2002 (02 M 04)



Fragestellung: Kann eine Vernebelung mit Kisten im Lager gemacht werden?



Standort Keimträger: 1 - 5





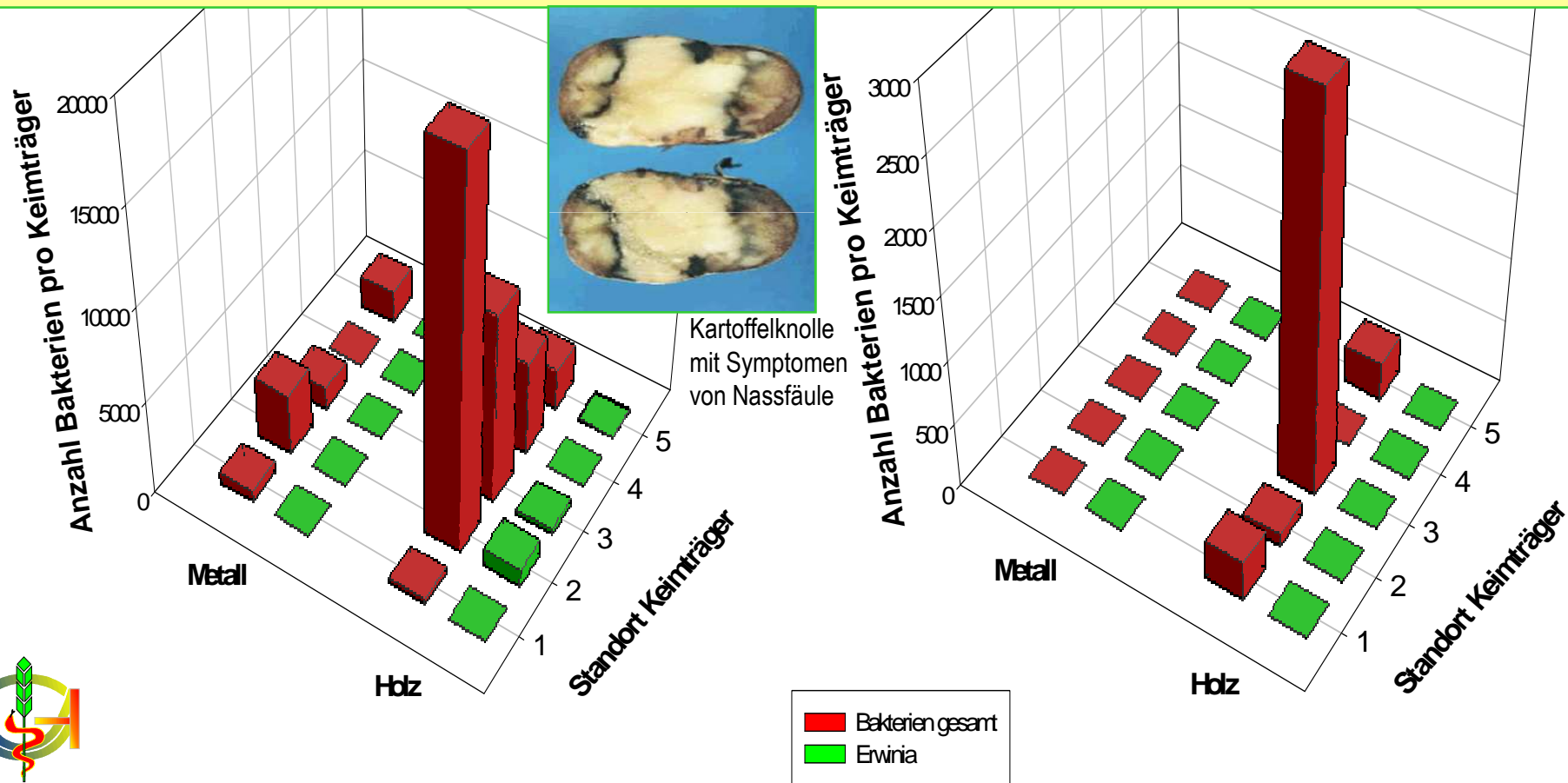
Desinfektion Lagerhalle Agarthenburg 2002 (02 M 04)



Inokulation mit Erwinia
(Untersuchung direkt nach Desinfektion)

Inokulation mit Erwinia
(Untersuchung 1 Tag Nach Desinfektion)

Es zeigte sich, dass dort wo der Sprühnebel am besten einwirken konnte (Standort 1 + 4), Benzoesäure eine sehr gute abtötende Wirkung gegenüber bakteriellen Keimen erzielte. Die meisten überlebenden Bakterien wurden auf den Holz-Keimträgern an den schwer zugänglichen Standorten 2 + 3 gefunden (Abb. 9).





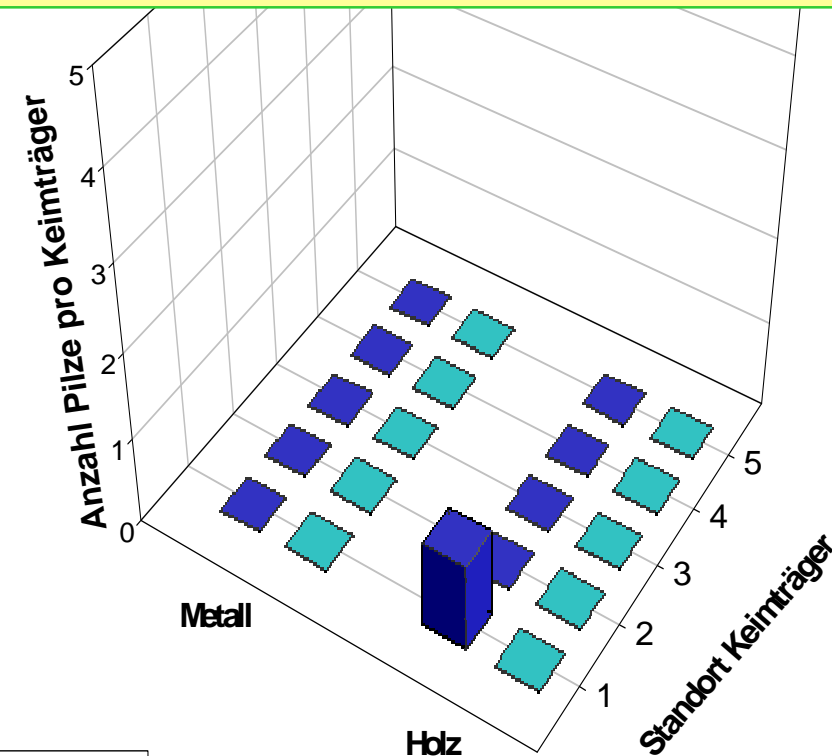
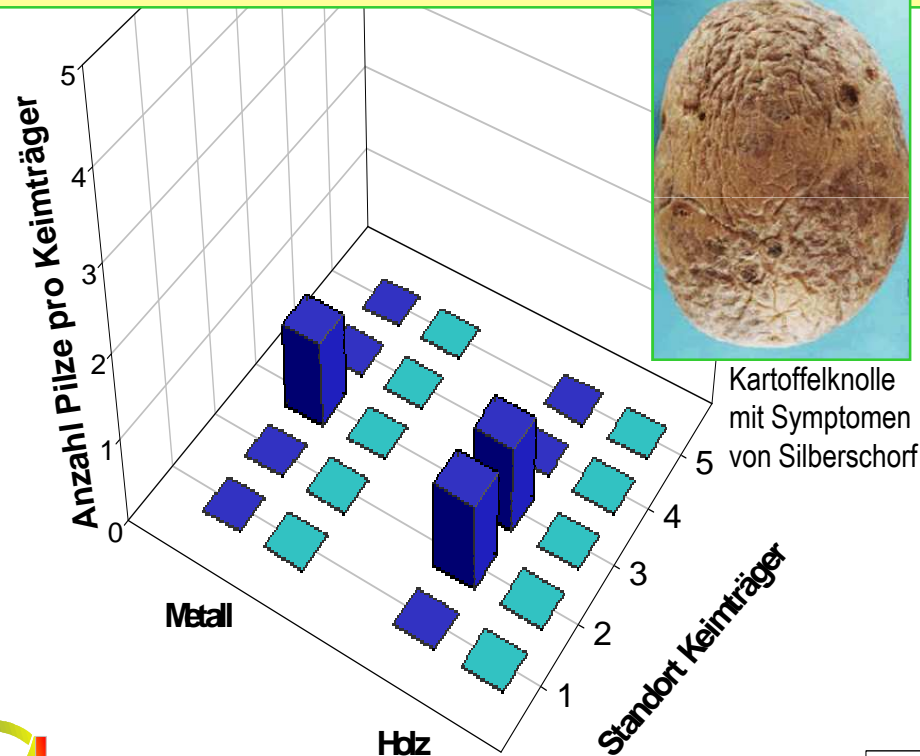
Desinfektion Lagerhalle Agarthenburg 2002 (02 M 04)



Inokulation mit Silberschorf
(Untersuchung direkt nach Desinfektion)

Inokulation mit Silberschorf
(Untersuchung 1 Tag Nach Desinfektion)

MENNO Empfehlung: Die gezielte Nassdesinfektion durch Kontakt einer Gebrauchslösung mit der zu behandelnden Fläche bringt die besten Erfolge.
Ein Nebel kann schwer zugängliche Bereiche im besonderen auch aufgestellte Kisten im Lager nicht zufriedenstellend erreichen, um sicher zu wirken.





Was muss desinfiziert werden – Geräte und Maschinen



Pflanztechnik



Legemaschinen

Vor dem Umsetzen auf ein neues Feld bzw. nach Gebrauch desinfizieren!

In diesem Fall kann die Desinfektionslösung direkt mitgeführt werden!

Pflanzenschutzspritzen müssen nach Gebrauch auch desinfiziert werden.

Aber: zur Ernte wird die Technik nicht genutzt und kann für die Desinfektion der Ernte- und Transporttechnik genutzt werden.



Erntetechnik



Transportflächen und Fahrzeuge



Reifen nicht vergessen!



Schüttbunker

Enterder



Fördertechnik

Sortiermaschine



Kistenfüllgeräte



Lagerhausbefüller



Absackmaschine





Aussichten - Einlagerungsbehandlung



Zukünftig ist die Einlagerungsbehandlung gegen Silberschorf von Interesse.

Derartige Behandlungen sollten z.B. mit MAFEX Düsen oder Microstat (elektrostatische Aufladung) erfolgen.

Eine Behandlung z.B. auf: Rollen- und Sortiertischen Enterdern Förderbändern o.ä.



Diese Anwendung Bedarf der Zulassung in Form einer Indikationserweiterung!