

Schwerpunktthema Kartoffeln

Kartoffelkrankheit

Rhizoctonia solani

Hinweis:

Diese Broschüre gibt der Beratung einen Überblick zu aktuellen Forschungsergebnissen und Empfehlungen für die Praxis. Zweimal pro Jahr werden aktualisierte Versionen der Broschüre aufgelegt, die jeweiligen Ergänzungen sind farbig hinterlegt.

Die enthaltenen Interpretationen und Empfehlungen stammen von den jeweils zitierten Autoren.

Beraterbroschüre Version 2/2008

www.bio-net.at



MIT UNTERSTÜTZUNG VON BUND, LÄNDERN UND EUROPÄISCHER UNION



Europäischer Landwirtschaftsfonds
für die Entwicklung des ländlichen
Raums: Hier investiert Europa in
die ländlichen Gebiete.



LE 07-13
Entwicklung für den ländlichen Raum



lebensministerium.at

Impressum

Eigentümer, Herausgeber und Verleger:

Ländliches Fortbildungsinstitut Österreich, Schauflergasse 6, 1014 Wien

Autoren:

Dr. Bernhard Speiser, Mag. Andreas Kranzler; DI Elisabeth Klingbacher; Katharina Hanz (Forschungsinstitut für Biologischen Landbau, FiBL Österreich)

Bezugsadresse:

Forschungsinstitut für biologischen Landbau, FiBL Österreich
Seidengasse 33-35/13, 1070 Wien
Tel: 019076313, Email: info.oesterreich@fibl.org, www.fibl.org

Hinweis: Aus Gründen der leichteren Lesbarkeit wurde zum Teil von geschlechtergerechten Formulierungen Abstand genommen. Die gewählte Form gilt jedoch für Frauen und Männer gleichermaßen.

Inhalt

1. Zusammenfassung/Fazit	4
2. Biologie	4
3. Pflanzgut	5
4. Vorfrucht	6
5. Vorkommen	6
6. Antagonisten/Pflanzenstärkungsmittel	7
7. Düngung	9
8. Literaturliste	10
9. Kontaktadressen	13

1. Zusammenfassung/Fazit

Zusammenfassend liegen derzeit die Forschungsschwerpunkte bzw. –ergebnisse in der Austestung und Neuentwicklung von Pflanzenstärkungsmittel auf der einen Seite und andererseits in der Untersuchung von unterschiedlichen Kulturführungsmaßnahmen. Hier liegen interessante Ergebnisse zum Einfluss der Pflanzgutgesundheit auf die Entwicklung von *Rhizoctonia solani* vor. Klare Empfehlungen gibt es in Richtung Lege – und Erntezeitpunkte, beim Einsatz von Pflanzenstärkungsmittel gibt es keine eindeutigen Ergebnisse bzw. Empfehlungen.

2. Biologie

Rhizoctonia solani ist ein weit verbreiteter Bodenpilz, ist im engeren Sinne die Bezeichnung für die sterile Form (Mycel, Sklerotien) des Pilzes (BERGER et al., 1979), er gilt als Erreger der Wurzeltöterkrankheit. Der Pilz kann in Form von Sklerotien mehrere Jahre im Boden überdauern, hoher Humusgehalt und organische Substanz im Boden fördern die Entwicklung. Der Erreger *R. solani* besitzt einerseits ein breites Wirtspflanzenspektrum und hat andererseits auch die Fähigkeit, sich über sogenannte Nichtwirtspflanzen (z.B. Wildkräuter) zu vermehren (GROSCH et al., 2003). Nasskalte Witterung und schlecht durchlüftete Böden können ebenfalls die Entwicklung von *R. solani* fördern. Neben dem Boden gilt vor allem auch infiziertes Saatgut (der Pilz bildet Sklerotien auf den Knollen) als Ursache für verstärktes Auftreten von *R. solani*.

Rhizoctonia solani verursacht neben Ernteeinbußen vor allem Qualitätsmängel beim Erntegut. Knollendehformationen, Löcher in den Knollen durch lokale Trockenfäule (Dry core) und schwarze Pusteln auf den Knollen führen zu erheblichen Problemen bei der Vermarktung.

Die Forschungsaktivitäten im Bereich dieser Kartoffelkrankheit lassen sich im großen und ganzen auf 2 Themengebiete eingrenzen:

einerseits Arbeiten zur **Kulturführung** (Vorfrucht/Fruchtfolge, Lege- und Erntetermine, Pflanzgut) und andererseits der Bereich der **biologischen Regulierung** mittels Antagonisten. Das häufigste Forschungsthema ist jedoch die Austestung unterschiedlichster **Pflanzenstärkungsmittel**.

3. Pflanzgut

In einem 2-jährigen Projekt von der Landwirtschaftskammer Hannover wurde der Einfluss von unterschiedlich stark befallenem Pflanzgut auf das Auftreten von *R.solani* untersucht (SCHOLVIN & GROCHOLL, 2004). Auf 3 Praxisstandorten wurde Pflanzgut mit jeweils 3 Befallsklassen (<1%, 5-8% und >10%) 2002 und 2003 geprüft.

Es zeigte sich, dass bei stärkerem Befall des Pflanzgutes:

ein verzögertes Auflaufen festzustellen war (bis zu 50% der Pflanzen),

teilweise signifikante Ertragseinbußen auftraten,

und der Befall der Tochterknollen deutlich zunahm.

Es konnte jedoch keine Aussage abgeleitet werden, ab welchem Ausgangsbefall Schädigungen am Erntegut zu erwarten wären.

Aktuell

Zur Verbesserung der Pflanzkartoffelproduktion im Biolandbau ist die Nutzung der natürlichen Abwehrkräfte der Kartoffeln wesentlich. Die in Kartoffelknollen vorkommenden Glykoalkaloide können antibiotische Reaktionen auslösen. Durch eine Belichtung ist eine verstärkte Akkumulation der Glykoalkaloide in den Knollen möglich. Eine 14-tägige Belichtung mit einer Hochdruck-Quecksilberdampf-Lampe bewirkte eine deutliche Reduzierung der Rhizoctonia-Sklerotien auf der Knollenoberfläche, sowie der Knollenanzahl mit Sklerotien und dry core-Symptomen. Die bisher erzielten Ergebnisse zeigen, dass durch eine gezielte Belichtung die natürliche Abwehr von Kartoffelknollen gegenüber bestimmten Schaderregern gefördert werden kann. Obwohl die Ergebnisse sehr erfolgversprechend sind, müssen laut Studienautoren weitere Versuche zur Optimierung des Verfahrens durchgeführt werden, um den Wirkungsgrad der Belichtungsmethoden zu erhöhen (Benker, 2004).

Empfehlungen für die Praxis

Eine Vielzahl der Autoren sieht in der Verwendung von gesundem Pflanzgut eine effektive vorbeugende Maßnahme (STACHEWICZ, 2002, ALPERS 2005, MÖLLER & FUCHS 2004, FABER 2004). Zusätzlich wird auch bei Verwendung von zertifiziertem Saatgut eine Kontrolle auf Sklerotienbesatz empfohlen (SIX et al., 2006, MÖLLER et al, 2003). Das Pflanzgut sollte eine Befallsstärke von unter 5% aufweisen, oder 15 – 20 Sklerotien/Knolle nicht überschreiten (MÖLLER et al, 2003). Zusätzlich sollte vorgekeimtes Pflanzgut verwendet werden, je schneller die Triebe die Erdoberfläche erreichen, desto geringer ist das Befallsrisiko (DREYER, 2003).

4. Vorfrucht

In einem weiteren Versuch von der LK Hannover wurde ein möglicher Zusammenhang zwischen unterschiedlichen Vorfrüchten und dem Befall von *R. solani* überprüft. Übliche Kartoffel-Vorfrüchte (Winterroggen, Klee gras, Dinkel, Futtererbse und Sommergerste mit Weißkleeuntersaat) kamen auf 3 Standorten zum Einsatz. Im ersten Zwischenbericht zeigten die Ergebnisse (nur aus dem Versuchsjahr 2003) ein erhöhtes Befallsniveau bei schlechter Bodendurchlüftung, jedoch keine unterschiedliche Vorfruchtwirkung. Nach Meinung der Autoren (SCHOLVIN & GROCHOLL, 2004) lassen sich die ermittelten Erträge eher auf die unterschiedlichen Nährstoffeffekte der Vorfrüchte als auf *R. solani* – Befall zurückführen.

3-jährige Ergebnisse (2002-2004) aus einem Vorfruchtversuch der Universität für Bodenkultur, Standort oberes Waldviertel, zeigten tendenziell einen geringeren Befall mit *R. Solani* bei einer Vorfrucht Erbse + Zwischenfrucht Senf und Phazelia im Vergleich zu Vorfrucht Hafer. Auch betreffend Knollenertrag und krankheitsbedingter Sortierungsverlust schnitt diese Variante am günstigsten ab (SURBÖCK et al, 2007).

Empfehlungen für die Praxis

Bei der Auspflanzung wird eine flache Ablagetiefe mit Häufeln nach dem Auflaufen (MÖLLER et al, 2003) empfohlen. Wichtig ist auch ein lockerer, gut erwärmter Boden (Bodentemperatur ab 8 – 10°C).

Bei der Stellung in der Fruchtfolge sollten mindestens 3-jährige Anbaupausen eingehalten werden (STACHEWICZ, 2002, MÖLLER et al, 2003). Hohe Temperaturen und Trockenheit bei der Abreife fördern den Befall, nach Erreichen der Schalenfestigkeit soll die Ernte innerhalb der nächsten 3 Wochen stattfinden.

5. Vorkommen

In einem dreijährigen Projekt (2001-2003) wurden auf 95 Betrieben in der Schweiz Qualitätsmängel bei Kartoffeln und deren Ursachen untersucht (KEISER et al, 2004). Unter anderem konnte ein Zusammenhang zwischen verstärktem Befall der Knollen mit „Dry-core“ und Drahtwurmbefall (nach Grünlandumbruch) bzw. befallenen Pflanzgut hergestellt werden. Ein Sklerotienbesatz von mehr als 20% befallene Knollen (beim Pflanzgut) führte signifikant zu einem höheren Besatz bei den Ernteknollen, die Autoren betonen daher die Bedeutung von gesundem Pflanzgut bei der Regulierung von *R. solani*.

6. Antagonisten/Pflanzenstärkungsmittel

BREWER & LARKIN (2005) testeten in den USA 28 pilzliche und bakterielle Biokontrollorganismen. In Gewächshausversuchen wurden Feldisolate (z.B. *Penicillium* sp.), bekannte Biokontroll-Isolate (z.B. *Verticillium biguttatum*) und kommerzielle Produkte (z.B. *Bazillus subtilis*) in unterschiedlichen Formulierungen, Mengen und auch Mittelkombinationen geprüft. Die Ergebnisse zeigten in allen Versuchen keine effiziente Kontrolle von *Rhizoctonia solani*. Die Weißhosigkeit konnte u.a. von *Bazillus subtilis* um 50% reduziert werden, auch andere Isolate konnten signifikant reduzieren, jedoch mit einer geringeren Wirksamkeit. Es konnte kein Zusammenhang zwischen Wirksamkeit und Mengenänderung festgestellt werden. Die Kombination von *Bazillus subtilis* und *Trichoderma virens* zeigte eine bessere Wirksamkeit, hier sehen auch die Autoren noch positive Entwicklungsmöglichkeiten.

In einem ähnlich gelagerten, europäischen Projekt (GROSCH et al., 2003) wurden 440 bakterielle und 390 pilzliche Isolate in vitro getestet. Davon erwiesen sich 18 bakterielle und 12 pilzliche Isolate als effizient wirksam und wurden daher selektiert. 2 *Pseudomonas*-Arten und eine Vielzahl an *Trichoderma*-Isolaten zeigten sich signifikant krankheitsunterdrückend (bis zu 60%). Trotz fehlender Formulierungen der Mittel und einer notwendigen Optimierung der Applikationstechnik sehen die Autoren großes Entwicklungspotential in den Präparaten, eine weiterführende Forschung und Entwicklung hat jedoch seit Projektende nicht stattgefunden.

In den Jahren 1998 - 2004 wurden auf 4 Standorten in Schleswig-Holstein die Pflanzenstärkungsmittel Proradix (60g/ha) und *Bacillus subtilis* (259g/ha), jeweils als flüssige Beizlösung appliziert, getestet. Auf allen Standorten konnten teilweise signifikante Mehrerträge (ohne Bodenbeeinflussung) festgestellt werden. Es zeigte sich auch eine Reduktion der befallenen Knollen um 6% bei *Bazillus subtilis* bzw. 10% bei Proradix. Die Autoren SCHLEUSS & BÖHM (2005) sehen den Einsatz dieser Pflanzenstärkungsmittel als Beitrag zur Qualitätssicherung, jedoch nicht als alleiniges Mittel zur Bekämpfung von *R. solani*.

Im deutschen Bundesland Sachsen wurden ebenfalls auf 4 Standorten in den Jahren 2000 und 2001 die Pflanzenstärkungsmittel Proradix und FZB24 (*Bazillus subtilis*) getestet (KARALUS, 2003). Zusätzlich wurde auf einem Standort belastetes und nicht belastetes Pflanzgut verglichen. Die Ergebnisse zeigten keine Beeinflussung beider Mittel auf den Befall der Knollen und auf den Ertrag der Knollen. Zusätzlich konnte festgestellt werden, dass befallenes Pflanzgut zu höherem Befall und niedrigerem Ertrag führte. Der Einsatz von Stallmist im Frühjahr führte zu starkem Befall, die bekannte Feststellung dass sich die Sklerotien am Ende der Wachstumsphase der Kartoffeln ausbilden, konnte bestätigt werden.

Weitere Versuche zu diesem Thema wurden in den Jahren 2000 – 2002 in Nordrhein-Westfalen durchgeführt. Die Pflanzenstärkungsmittel FZB24 (*Bazillus subtilis*), Proradix (*Pseudomonas*-Bakterien), EM und eine Kombination aus Promot und Humas wurden bei unterschiedlichen Sorten auf verschiedenen Standorten teilweise nur einjährig geprüft. Das Fazit der Autoren (PAFFRATH et al, 2003) ergab nur bei einem Versuch eine befallsreduzierende Wirkung von Proradix, alle anderen geprüften Mittel zeigten keinen positiven Effekt (auch keine ertragssteigernde Wirkung).

Eine Austestung von den Pflanzenstärkungsmitteln Proradix, FZB24 und TRF-EU-BB über 3 Jahre (2000 – 2002) auf einem Standort in Donaueschingen (Bayern) ergab nur eine geringe Unterscheidung in der Wirkung der einzelnen Mitteln. Der durchschnittliche Knollenertrag erhöhte sich um 4% bei 5% mehr Marktware im Vergleich zur unbehandelten Variante. Der Autor (KÄPPELER, 2002) sieht bei exakter Mittelapplikation den Einsatz von Pflanzenstärkungsmittel als Alternative zu den herkömmlichen Beizmitteln.

BRIMNER & BOLAND, 2003 beschreiben in einer Literaturarbeit mögliche negative Auswirkungen beim Einsatz von Biokontrollorganismen. Es wird ein Risikopotential auf andere Organismen, von der Mykorrhiza (Mycoparasitismus) bis zum Tier und Mensch (Atemswegerkrankungen durch Trichoderma), diskutiert.

In einer anderen Literaturarbeit von SPADORO & GULLINO, 2005 werden unterschiedliche Maßnahmen zur Verbesserung der Wirksamkeit von Biokontrollorganismen aufgezeigt. Sie reichen von der Kombination mit chemischen Pestiziden, Gentechnik und Bodendesinfektion bis zu kulturtechnischen Maßnahmen wie Gründüngung, Einsatz von Kompost vor der Pflanzung und auch die Kombination von mehreren Organismen. Des Weiteren zeigten Untersuchungen, dass verschiedene Rezepturen derselben Organismen unterschiedlich wirken, sehr oft beruht die Formulierung und Anwendung auf Erfahrung und keiner gesicherten Methodik.

Aktuell:

Paffrath (2007) untersuchte, ob durch eine Behandlung mit dem Pflanzenstärkungsmittel Agrostimulin in Kombination mit Lignohumat eine Reduzierung der Krankheit bewirkt werden kann. Agrostimulin ist ein Ökologisches Pflanzenhilfsmittel - gewonnen aus einem Pilz, der auf Ginseng aufgesetzt wird. Es enthält Pflanzenkatalysatoren (Phytohormonbestandteile), Aminosäuren, Fettsäuren und Polysaccharide. Lignohumat ist ein 100% wasserlösliches Huminsäurepräparat für Boden- und Blattanwendung, hergestellt aus Lignin.

Eingesetzt wurden die Mittel als Blattbehandlung mit 6,6 g Lignohumat + 120 g Agrostimulin in 400 l Wasser pro ha - der Knollenbefall mit Rhizoctonia Dry core (ebenso wie der Drahtwurmfraß) konnte dadurch stark reduziert werden. Um die Eignung dieses Pflanzenstärkungsmittels zur Verbesserung der Knollenqualitäten von Kartoffeln im Biolandbau abzusichern, sind aber weitere – mehrjährige - Versuche notwendig.

Empfehlungen für die Praxis

Keine eindeutigen Empfehlungen gibt es bei der Pflanzgutbehandlung mit den verschiedenen Mitteln, bei optimalen Bedingungen für den Kartoffelanbau bzw. bei hohem *Rhizoctonia*-Druck können die Mittel keine Wirkung zeigen (DREYER, 2003), MÖLLER et al, 2003 berichten von Untersuchungen mit teilweise positiven Wirkungen einzelner Mitteln, STACHEWICZ, 2002 empfiehlt eine Pflanzgutbeizung mit *Bazillus subtilis*.

7. Düngung

Auf dem Versuchsbetrieb der Universität Kassel wurde 2006 ein Versuch mit dem Thema „Einsatz von Grünabfallkomposten zur Kontrolle von *R. solani*“ in Kombination mit unterschiedlicher Befallsstärke des Pflanzgutes angelegt (BRUNS, 2006).

Die Ergebnisse dieser einjährigen Untersuchung zeigten eine deutliche Reduzierung des Befalls mit *R. solani* in allen Befallsstärken. Der direkt im Damm ausgebrachte Kompost (Mischung aus Grüngut und Bioabfall) konnte eine gute Schutzwirkung gegenüber dem Erreger aufbauen. Eine technische Optimierung der Ausbringung ist jedoch noch ebenso notwendig wie weitere Untersuchungen betreffend Kompostqualität, Standort und Jahreseffekte (SCHULTE-GELDERMANN et al, 2007)

Im Rahmen des Projektes „Leitbetriebe Ökologischer Landbau in Nordrhein-Westfalen“ wurde 2006 auf einem Versuchsstandort der Fragestellung „früherer Erntezeitpunkt – Auswirkung auf *Rhizoctonia*-Befall“ nachgegangen (Sorten: Granola, Princess, Nicola, Ditta, Edelstein) (PAFFRATH, 2006).

Ergebnisse stehen noch aus, ebenso von einem Behandlungsversuch 2006 mit Wasserstoffperoxid, Kupferhydroxid und „Promot“ (*Trichoderma harzianum*) am Versuchsbetrieb Wiesengut der Universität Bonn (STUMM & NEUHOFF, 2006).

8. Literaturliste

- Alpers G. (2005): *Rhizoctonia solani* ist nicht gleich *Rhizoctonia solani* (Richtigstellung zum letzten Artikel. Öko-Gemüse Schleswig-Holstein 1/05.
- Benker M., R. Peters (2004): Gezielte Belichtung von Kartoffelknollen – Ein umweltschonendes Verfahren zur Produktion von gesundem Pflanzgut im ökologischen Anbau. Abschlussbericht. Georg-August-Universität Göttingen, Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz.
- Berger H., Faber W., Schießendoppler E. (1979): Wichtige Krankheiten und Schädlinge der Kartoffel. Broschüre. Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien.
- Brewer M. T., Larkin R. P. (2005): Efficacy of several potential biocontrol organisms against *Rhizoctonia solani* on potato. *Crop Protection*, Volume 24, Issue 11, 939-950. University of Maine, USA.
- Brimner T. A., Boland G. J. (2003): A review of the non-target effects of fungi used to biologically control plant diseases. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 100, 3-16.
- Bruns C., Schüler C. (2006): Projekt- und Versuchsführer 2006, Hessische Staatsdomäne Frankenhausen & Versuchsbetrieb Neu-Eichenberg, Seite 100-101. Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften der Universität Kassel.
- Dreyer W. (2003): Kein Futter dem Pilz. *Bioland* 3/2003, Seite 21.
- Faber M (2004): Wann ist Beizen sinnvoll? *BLW* 11, 38-39.
- Grosch R., Lottmann J., Faltin F., Berg G. (2003): Biologische Bekämpfung von *Rhizoctonia solani* im ökologischen Anbau mit Hilfe von bakteriellen und pilzlichen Antagonisten. Abschlussbericht Forschungsbericht 02OE298. Institut für Gemüse und Zierpflanzenbau Großbeeren/Erfurt, Universität Rostock, Institut für Molekulare Physiologie und Biotechnologie, Mikrobiologie.
- Grosch R., G. Berg und A. Kofoet (2005): Bekämpfung von *Rhizoctonia solani* im ökologischen Anbau mittels bakterieller Antagonisten. *Ressortforschung für den ökologischen Landbau*, G. Rahmann (Hrsg.), 31-33.
- Keiser A., Häberli M., Schnyder E., Berchier P. (2004): Qualitätssicherung im Kartoffelbau. *Versuchsbericht*, Schweizerische Hochschule für Landwirtschaft (SHL), Zollikofen.
- Käppeler L. (2002): Helfen Pflanzenstärkungsmittel im ökologischen Anbau gegen *Rhizoctonia* in Kartoffeln? *Versuchsergebnisse mit Pflanzenstärkungsmitteln in Kartoffeln*, LAP-Saatbauamt Donaueschingen.
- Karalus W. (2003): Zur Regulierung von *Rhizoctonia solani* im ökologischen Kartoffelanbau. *Tagungsband – Beiträge zur 7. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau*, Wien. 121-124.
- Möller K., Fuchs A. (2004): *Rhizoctonia solani* – Wurzeltöterkrankheit im Bio-Kartoffelbau. *ÖKOmenischer Gärtnerbrief*, Ausgabe April, Mai und Juni 2004, 3.
- Möller K., Kolbe H., Böhm H. (2003): *Handbuch ökologischer Kartoffelbau*. Österreichischer Agrarverlag.

Paffrath A., Leisen E., Peine A., Vorländer C., Berg M., Neuhoff D. (2003): Kartoffelanbau, in Dokumentation 10 Jahre Leitbetriebe Ökologischer Landbau in Nordrhein-Westfalen. Schriftenreihe des Lehr- und Forschungsschwerpunktes „Umweltverträgliche und Standortgerechte Landwirtschaft“ Band 105, Seite 76-104. Landwirtschaftskammer Rheinland, Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe, Institut für Organischen Landbau der Universität Bonn.

Paffrath A. (2006): Leitbetriebe Ökologischer Landbau in Nordrhein-Westfalen, Versuchsführer 2006. Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Institut für Organischen Landbau der Universität Bonn.

Paffrath (2007): Einsatz von Pflanzenstärkungsmitteln zu Kartoffeln: Prüfung von Agrostimulin + Lignohumat. Versuche zum Ökologischen Landbau NRW, 75-77.

Schleuss U., Böhm H. (2005): Reduzierung von *Rhizoctonia solani* im ökologischen Kartoffelanbau. Tagungsband – Beiträge zur 8. Wissenschaftstagung Kassel, 153-154.

Scholvin A., Grocholl J. (2004): Untersuchungen zum Einfluss des Sklerotiniabesatzes am Pflanzgut auf das Auftreten von *Rhizoctonia solani* im ökologischen Kartoffelanbau. Abschlussbericht in: Versuchsergebnisse im Ökologischen Ackerbau in Niedersachsen 2002 – 2003, 42-51. Landwirtschaftskammer Hannover.

Scholvin A., Grocholl J. (2004): Welchen Einfluss hat die Vorfrucht auf das Auftreten von *Rhizoctonia solani* im ökologischen Kartoffelanbau. Zwischenbericht in: Versuchsergebnisse im Ökologischen Ackerbau in Niedersachsen 2002 – 2003, 52-58. Landwirtschaftskammer Hannover.

Schulte – Geldermann E., Schüler C., Hensel O., Heß J., Finckh M. R., Bruns C. (2007): Kontrolle von *Rhizoctonia solani* in Kartoffeln mit einer neu entwickelten Reihenapplikationstechnik von suppressiven Komposten. Tagungsband – Beiträge zur 9. Wissenschaftstagung Hohenheim, 341-344.

Six R., Dreyer W., Fuchs A., Speiser B., Dierauer H., Berner A., Tamm L. (2006): Bio-kartoffeln: Qualität mit jedem Anbauschritt. Merkblatt. Bioland Beratung, Mainz, Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Frick; Kompetenzzentrum Ökologischer Landbau (KÖN), Visselhövede und Bio Austria, Wien.

Sürböck A., Schiessendoppler E., Ledermüller J., Friedel J. K., Freyer B. (2007): Auswirkungen unterschiedlicher Haupt- und Zwischenfrucht-Kombinationen auf Ertrag und den Schaderregerbefall der Folgefrucht Kartoffel. Tagungsband – Beiträge zur 9. Wissenschaftstagung Hohenheim, 345-348.

Spadaro D., Gullino M. L. (2005): Improving the efficacy of biocontrol agents against soilborne pathogens. Crop Protection 24, 601-613.

Stachewicz H. (2002) : Bekämpfung der *Rhizoctonia*-Krankheit (Wurzeltöterkrankheit) der Kartoffeln unter Berücksichtigung ökologischer Forderungen. www.bba.de/oekoland/oeko3/rhizoc.htm

Stumm C., Neuhoff D. (2006): Feldtag ökologischer Ackerbau. Versuchsführer. Institut für Organischen Landbau der Universität Bonn, Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen. www.leitbetriebe.oekolandbau.nrw.de

Laufende Projekte

https://forschung.boku.ac.at/fis/suchen.projekt_uebersicht?sprache_in=de&menue_id_in=300&id_in=6380

9. Kontaktadressen

Autoren	Titel	Person	Tel/Fax	Email/website	Institution	Anschrift
Alpers G.	Rhizoctoniasolani ist nicht gleich Rhizoctonia solani	Dipl. Ing. agr. Gerd Alpers	Tel: 0049(0)431/ 3010940 Fax: 0049(0)431/ 301 0944	galpers@lksh.de www.lwk-sh.de	Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein	Steenbeker Weg 151 24106 Kiel
Berger H Faber W. Schießendoppler E.	Wichtige Krankheiten und Schädlinge der Kartoffel	Dipl. Ing. Harald Berger				
Brewer M.T. Larkin R.P.	Efficacy of several potential biocontrol organisms against <i>Rhizoctonia solani</i> on potato	Marin Talbot Brewer	Tel: (207) 973-3201 Fax: (207) 973-3296	brewer.178@osu.edu www.maine.edu www.umaine.edu	University of Maine Agricultural Research Service	
Brimmer T.A. Boland G.J.	A review of the non-target effects of fungi used to biologically control plant diseases	Greg J. Boland	Tel: (519) 824-4120	gboland@ouguelph.ca	University of Guelph, Ontario, Canada	50 Stone Road East Guelph, Ontario, Canada N1G 2W1
Bruns C. Schüler C.	Projekt- u. Versuchsführer 2006 Hessische Staatsdomäne Frankenhausen & Versuchsbetrieb Neu-Eichenberg	Dr. Christian Bruns	Tel: 05542 / 98 1543	bruns@wiz.uni-kassel.de	Universität Kassel, FÖL	Nordbahnstraße 1a D-37213 Witzzenhausen
Dreyer W.	Kein Futter dem Pilz	Dipl.Ing. agr. Wilfried Dreyer	Tel: 0049(0)4262/ 9594-11	w.dreyer@oekoring.de www.oekoring.de	Ökoring Niedersachsen	Bahnhofstraße 15 D-27374 Visselhövede

Faber M.	Wann ist das Beizen sinnvoll? Auswirkg v Beizen auf pflanzgutabh. Kartoffelkrankh	Manfred Faber	Tel: 0049(0)821/43002-161	poststelle@alf-au.bayern.de www.alf-au.bayern.de	Amt für Landwirtschaft und Forsten, Augsburg	Bismarckstraße 62 86391 Stadtbergen,
Grosch R.Lottmann J.Faltin F.Berg G.	Biolog. Bekämpfung v Rhizoctonia sol.im ökol. Anbau m Hilfe v bakt. u pilzl. Antagonisten	Rita Grosch	Tel: 0049(0)33701/78131 Fax: 0049(0)33701/55391	igzev@igzev.dewww.igzev.de	Institut für Gemüse- und Pflanzenbau	Theodor-Echtermayer-Weg 1D-14979Großbeeren
Keiser A. Häberli M. Schnyder E. Berchier P.	Qualitätssicherung im Kartoffelbau	Andreas Keiser	Tel: 0041(0)31/910 21 50 Fax 0041(0)31/9102299	andreas.keiser@shl.bhf.ch www.shl.bhf.ch	Schweizerische Hochschule f Landwirtschaft	Länggasse 85 CH-3052 Zollikofen
Käppeler L.	Helfen Pflanzenstärkungsmittel im ökol. Anbau gg. Rhizoctonia sol. in Kartoffeln?	Ludwig Käppeler	Tel: 0049(0)771/89835-6	postsba@lap.bwl.de www.landwirtschaft-mlr.baden-wuerttemberg.de	Saatbauamt Donaueschingen	Villinger Straße 81 D-78166 Donaueschingen
Karalus W.	Zur Regulierung von Rhizoctonia solani im ökol. Kartoffelanbau	Dr. Wolfgang Karalus	Tel: 0049(0)35242/63-213 Fax:0049(0)35242/63160	Wolfgang.Karalus@nossen.lfl.smul.sachsen.de www.landwirtschaft.sachsen.de/lfl	Sächsische Landesanstalt f Landwirtschaft Fachbereich Bodenkultur und Pflanzenbau	Stübelallee 2 D-01307 Dresden
Möller K. Fuchs A.	Rhizoctonia solani - Wurzeltöterkrankheit im Bio-Kartoffelbau ÖKomenischer Gärtner-rundbrief	Dr.Kurt Möller	Sekretariat: Tel:0049(0)641/99-37731od 37734 Fax: 0049(0)641/99-37739	Kurt.Moeller@agrار.uni-giessen.de www.uni-giessen.de	Professur für organischen Landbau Universität Gießen	Karl Glöckner Straße 21C D-35394 Gießen

Möller K. Kolbe H. Böhm H.	Handbuch ökologischer Kartoffelbau Österr. Agrarverlag	Dr.Kurt Möller	Sekretariat: Tel:0049(0)641/ 99-37731od 37734 Fax: 0049(0)641/ 99-37739	Kurt.Moeller@agrار.uni-giessen.de www.uni-giessen.de	Professur für organischen Landbau Universität Gießen	Karl Glöckner Straße 21C D-35394 Gießen
Paffrath A. Leisen E. Peine A. Vorländer C. Berg M. Neuhof D.	Kartoffelanbau, in Doku: 10 Jahre Leitbe- triebe Ökologischer Land- bau in Nordrhein- Westfalen	Andreas Paffrath	Tel: 0049(0)228/ 703-1537 Fax: 0049(0)228/ 703-8537	andreas.paffrath@lwk- rheinland.nrw.de www.lwk-rheinland.nrw.de	Landwirtschafts-kammer Rheinland Referat Landbau	Endenicher Allee 60 D-53115 Bonn
Paffrath A.	Leitbetriebe Ökol. Land- bau in Nordrhein- Westfalen Versuchsführer 2006	Andreas Paffrath	Tel: 0049(0)228/ 703-1537 Fax: 0049(0)228/ 703-8537	andreas.paffrath@lwk- rheinland.nrw.de www.lwk-rheinland.nrw.de	Landwirtschafts-kammer Rheinland Referat Landbau	Endenicher Allee 60 D-53115 Bonn
Schleuss U. Böhm H.	Reduzierung von Rhizo- ctonia solani im ökologi- schen Kartoffelanbau	Dr. Herwarth Böhm	Tel: 0049(0)4539/ 88 80 0 Fax: 0049(0)4539/ 88 80 120	herwarth.boehm@fal.de www.fal.de	Bundesforschungsanstalt f Landwirtschaft Institut f Ökol. Landbau	Trendhorst 32 D-23847 Westerau
Scholvin A. Grocholl J.	Unters. z. Einfluss des Sklerotiniabesatzes am Pflanzgut au f das Auftre- ten v. Rhizoctonia solani im ökol. Kart.anbau	Andreas Scholvin	Tel: 0049(0)581/ 8073-37 Fax 0049(0)511/ 3665-1590	info@lwk-hannover.de www.lwk-hannover.de	Landwirtschaftskammer Hannover Fachgruppe 2	Johannsenstraße 10 0159 Hannover
Scholvin A. Grocholl J.	Welchen Einfluss hat die Vorfrucht auf das Auftreten von Rhizoctonia solani im ökol. Kartoffelanbau	Andreas Scholvin	Tel: 0049(0)581/ 8073-37	info@lwk-hannover.de www.lwk-hannover.de	Landwirtschaftskammer Hannover Fachgruppe 2	Johannsenstraße 10 0159 Hannover

Schulte-Geldermann E. Schüler C. Hensel O. Heß J. Finckh M.R. Bruns C.	Kontrolle von Rhizoctonia solani in Kartoffeln mit einer neu entwickelten Reihenapplikationstechnik von suppressiven Komposten	DI Elmar Schulte-Geldermann	Tel: 0049(0)5542 981543	Schulte-geldermann@wiz.uni-kassel.de www.wiz.uni-kassel.de	Universität Kassel Fachgebiet Ökologischer Land- und Pflanzenbau	Nordbahnhofstr. 1a D- 37213 Witzenhausen
Six R. Dreyer W. Fuchs A. Speiser B. Dierauer H. Berner A. Tamm L.	Biokartoffeln: Qualität mit jedem Anbauschritt	Dipl. Ing. Roswitha Six	Tel: 01/403 7050-251 Fax: 01/403 7050-191	roswitha.six@bio-austria.a www.bio-austria.at	Bio Austria Beratung Kartoffel u Feldgemüse	Theresianumgasse 11 1040 Wien
Surböck A. Schiessendoppler E. Ledermüller J. Friedel J. K. Freyer B.	Auswirkungen unterschiedlicher Haupt- und Zwischenfrucht-Kombinationen auf Ertrag und den Schaderregerbefall der Folgefrucht Kartoffel	DI Andreas Surböck	Tel: 01/47654-3762 Fax: 01/47654-3792	Andreas.surboeck@boku.ac.at www.boku.ac.at	Universität für Bodenkultur Wien Department für Nachhaltige Agrarsysteme Institut für Ökologischen Landbau	Gregor Mendel Straße 33 1180 Wien
Spadaro D. Gullino M. L.	Improving the efficacy of biocontrol agents against soilborn pathogens Crop Protection	Professore Ordinario Maria Lodovica Gullino	Tel: 0039(0)11/ 670 85 39 Fax: 0039(0)11/ 670 93 07	marialodovica.gullino@unito.it www.agraria.unito.it	Agroinnova, Università degli studi di Torino Facolta di Agraria	Via Leonardo da Vinci 44 10095 Grugliesco, Torino
Stachewitz H.	Bekämpfung der Rhizoctonia-Krankheit (Wurzeltöterkrankheit) derKartoffeln unter Berücksichtigung ökologischer Forderungen	Dr. Agr. Hans Stachewitz	Tel: 0049(0)33203/ 48 237 Fax: 0049(0)33203/ 48 0425	H.Stachewitz@bba.de	Biologische Bundesanstalt Inst f Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland Außenstelle Kleinmachnow	Stahnsdorfer Damm 81 D-14532 Kleinmachnow

<p>Stumm C. Neuhof D.</p>	<p>Feldtag ökologischer Ackerbau Versuchsführer</p>	<p>Dipl Ing agr Christoph Stumm</p>	<p>Tel: 0049(0)228/ 732 038 Fax: 0049(0)228/ 735617</p>	<p>leitbetriebe@uni-bonn.de www.leitbetriebe.oekolandbau.nrw.de</p>	<p>Universität Bonn Institut für Organischen Land- bau</p>	<p>Katzenburgweg 3 D-53115 Bonn</p>
--------------------------------------	--	---	--	---	--	--