

# Silberschorf und Colletotrichum – zum Verwechselln ähnlich und doch grundverschieden

Silberschorf und Colletotrichum vermindern die Schalenqualität und führen bei festkochenden Speisekartoffeln in ganz Europa zu Verlusten in der Vermarktung. Ein Befallsmonitoring in den Jahren 2012 und 2013 hat ergeben, dass Colletotrichum in der Schweiz deutlich häufiger auftritt, als bisher angenommen.

Dr. Andreas Keiser, Jürg Moser und Raphael Müller, Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften (HAFL), Zollikofen

Die Symptome auf den Knollen sind mit bloßem Auge leicht zu verwechseln. Jedoch unterscheiden sich die beiden Pilzkrankheiten in ihrer Biologie deutlich (siehe Kasten). Für eine gezielte vorbeugende oder direkte Bekämpfung ist es deshalb wichtig zu wissen, mit welchem Pilz man es zu tun hat. Bisher wurde angenommen, dass Silberschorf in der Schweiz die wesentlich größere Bedeutung hat als Colletotrichum. In einem Befallsmonitoring in den Jahren 2012 und 2013 wurden jeweils bei über hundert Parzellen im gesamten Kartoffelanbaugesamt bei der Ernte Knollenmuster gezogen und der Befall mit Silberschorf und Colletotrichum kontrolliert. Zur sicheren Unterscheidung der beiden Pilze wurden die Knollenmuster gewaschen und vor der Beurteilung des Befalls während 10 Tagen bei 22 °C und

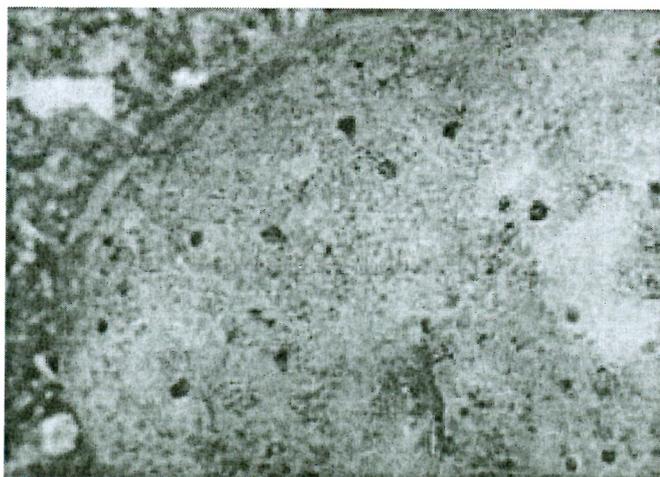
einer relativen Luftfeuchtigkeit von 90 % inkubiert.

## Colletotrichum bedeutender, als bisher angenommen

Die Ergebnisse zeigen klar, dass die Bedeutung von Colletotrichum in der Schweiz bisher unterschätzt wurde (Abb. 1). 2012 war Colletotrichum gar bedeutender als Silberschorf. Bei rund 50 % der Partien lag die durchschnittlich befallene Knollenoberfläche für Colletotrichum bei über 10 %, bei Silberschorf lag dieser Anteil bei 35 %. Zudem war der Anteil der Partien mit stärkerem Befall von über 20 % der Schalenoberfläche bei Colletotrichum deutlich höher. 2013 hingegen trat Silberschorf stärker in Erscheinung. Der Anteil der Partien mit über 10 % Be-

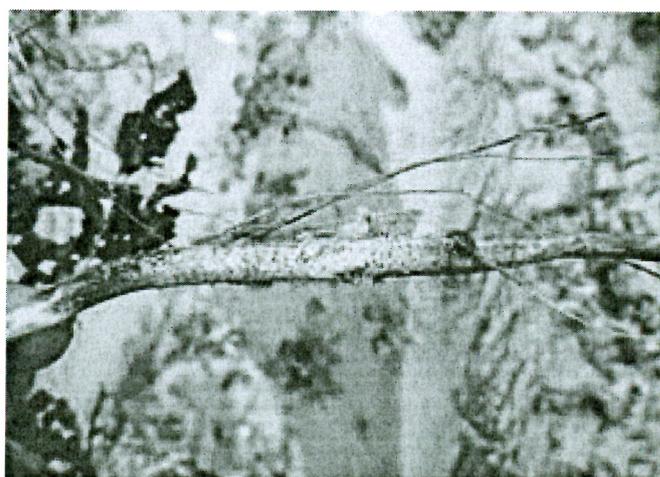
fall lag bei 50 % im Vergleich zu 32 % bei Colletotrichum. Eine mögliche Ursache für die großen Jahresunterschiede könnten die sehr unterschiedlichen klimatischen Bedingungen sein. 2013 wurde aufgrund der hohen Niederschläge ungewöhnlich spät gepflanzt und das Frühjahr war nass und eher kühl.

Von den insgesamt untersuchten 216 Partien waren nur 16 % praktisch befallsfrei für beide Krankheiten. Bei 25 % (nur Silberschorf), respektive 11 % (nur Colletotrichum) der Partien war nur eine der beiden Krankheiten von Bedeutung. Die übrigen 48 % der Partien wiesen deutlichen Befall durch Silberschorf und Colletotrichum auf. Der hohe Anteil von Partien mit einem bedeutenden Befall durch Colletotrichum hat für die Bekämpfung Konsequenzen, da der Pilz bis zu 8 Jahren im Boden in Form von Skle-



Colletotrichum coccodes: Die kleinen schwarzen Punkte sind die Mikrosklerotien, mit denen der Pilz im Boden überdauert. Sie sind mit einer Lupe sichtbar.

Foto: Benker, LWK NWR



Colletotrichum coccodes: Mikrosklerotien treten auch auf den Stängeln und Stolonen auf.

Foto: Müller, HAFL

Abb. 1: Silberschorf- und Colletotrichum-Befall in % befallener Schalenoberfläche im Monitoring 2012 (N = 100) und 2013 (N = 116) in der Schweiz

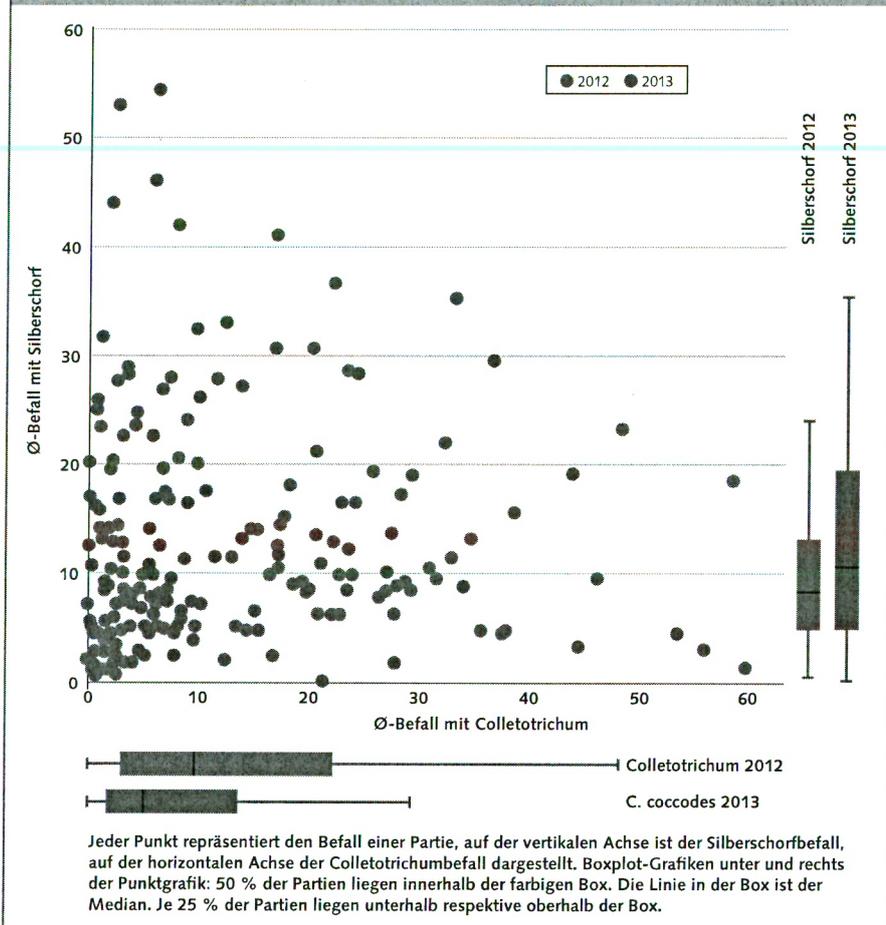
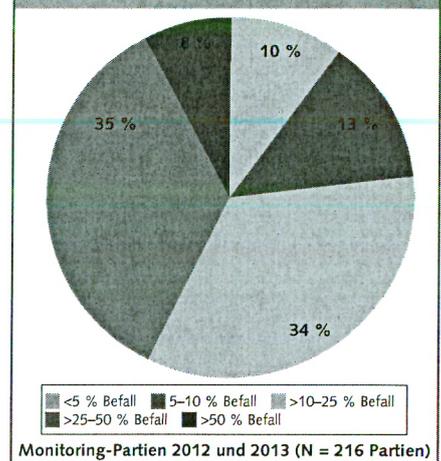


Abb. 2: Durchschnittlich befallende Schalenoberfläche in % (Silberschorf und Colletotrichum)



Neue Qualitätskriterien für Silberschorf und Colletotrichum, die in der Schweiz in den nächsten Jahren auf Druck des Handels eingeführt werden sollen, würden bei einem großen Anteil der untersuchten Partien zu Preisabzügen oder Annahmeverweigerung führen. Zur Verbesserung der Qualität bezüglich dieser beiden Pilzkrankheiten hat die Schweizer Kartoffelbranche in Zusammenarbeit mit der Forschung deshalb ein Projekt lanciert, das eine Optimierung auf allen Stufen der Wertschöpfungskette vom Feld bis ins Ladenregal anstrebt.

rotien überdauern kann und die Infektion hauptsächlich über verseuchte Böden erfolgt.

Die statistische Auswertung der Standort- und Anbaudaten zu den Parzellen im Monitoring lässt aufgrund der vielen verschiedenen Einflussfaktoren keine gesicherten Aussagen für deren Wirkung auf den Befall zu. Trotzdem lassen sich aus der Literatur bekannte Zusammenhänge tendenziell bestätigen. Die Partien mit starkem Befall hatten häufig eine längere Vegetationszeit und eine längere

Zeitspanne zwischen der Krautvernichtung und der Ernte. Dies sind beides Faktoren, welche die Entwicklung der beiden Krankheiten auf den Ernteknollen begünstigen.

Für die Beurteilung der Qualität im Handel werden Silberschorf und Colletotrichum nicht unterschieden, entscheidend ist die insgesamt befallene Knollenoberfläche. Bei den untersuchten Partien wiesen 43 % einen Gesamtbefall über 25 % der Knollenoberfläche auf, 8 % gar einen Befall von über 50 % (Abb.2).

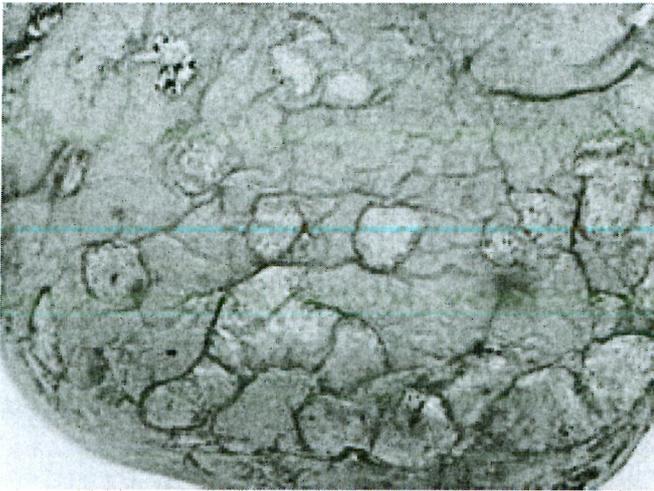
### Colletotrichum – Bodenverseuchung wichtiger als Pflanzgutbefall!

Der hohe Anteil von Partien mit einem bedeutenden Befall durch Colletotrichum hat für die Bekämpfung Konsequenzen. Die Mikrosklerotien des Pilzes Colletotrichum coccodes können mehr als acht Jahre im Boden überdauern. Zudem ist das Wirtsspektrum mit Pflanzen aus 13 Familien (darunter Kohlgewächse, Tomaten, Salat) relativ groß.

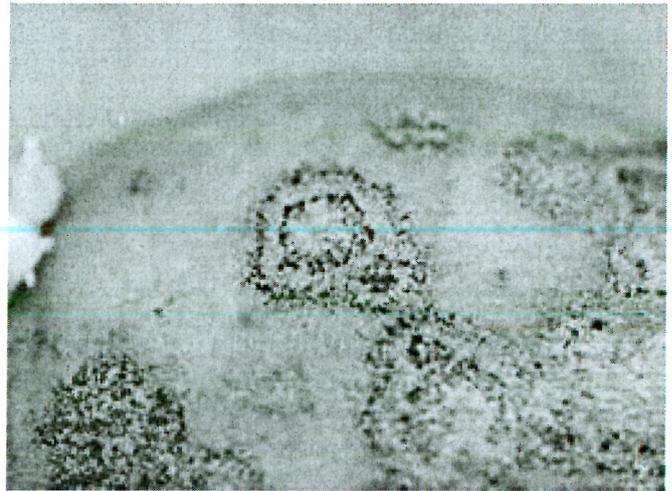
Weite Fruchtfolgen können den Infektionsdruck aus dem Boden reduzieren, aber der Pilz kann bei Anbaupausen von 3–4 Jahren problemlos überdauern. Lees et al. (2010) konnten einen deutlichen Zusammenhang zwischen dem Innoculum im Boden und dem Befall auf den Knollen nachweisen. Diese Bestimmung der Bodenverseuchung mittels PCR-Analyse wird in Schottland und Israel für die Abschät-

## Silberschorf und Colletotrichum in der Schweiz

- 100 (2012) respektive 116 repräsentative Erntemuster (2013) à 200 Knollen aus dem gesamten Anbaubereich in der Schweiz
- Sorten: Charlotte, Gourmandine, Ditta, Laura und Victoria
- Handelsübliche Lagerung der Muster im Kühllager bis im Februar
- Waschen und Inkubieren der Knollenmuster bei 22 °C und 90 % rel. LF während 10 Tagen, damit sich die typischen Pilzkörper bildeten, die eine sichere Unterscheidung der beiden Pilzkrankheiten ermöglicht.
- Bestimmung des Befalls mit Silberschorf und Colletotrichum (in % befallene Oberfläche) mithilfe von Lupen.



Deutlich abgrenzte Flecken, verursacht durch Silberschorf. Der Befall kann während der Lagerung zu Wasserverlust und Schrumpfen der Knollen führen.



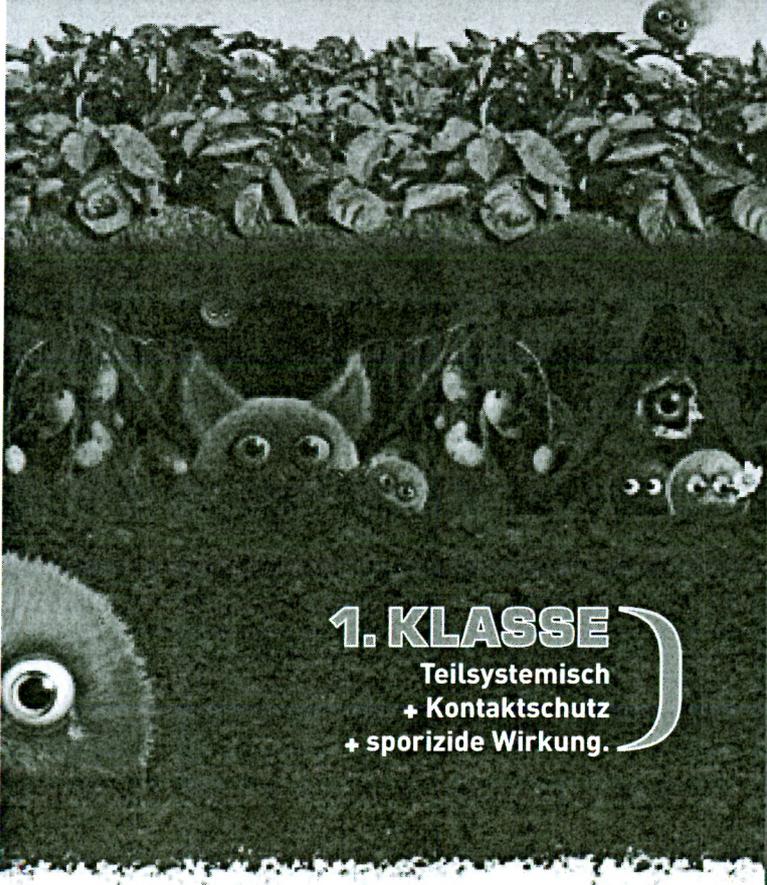
Silberschorf (*Helminthosporium solani*): Die Sporenträger sind nur nach Inkubation der Knollen bei Temperaturen über 20 °C und bei hoher Luftfeuchtigkeit sichtbar. *Fotos: Benker, LWK NRW*

zung des Anbaurisikos bezüglich Colletotrichum verwendet. Verschiedene Studien belegen, dass die Infektion über verseuchten Boden bei Colletotrichum deutlich wichtiger ist als die Infektion über befallenes Pflanzgut. Der Einfluss der Anbaupausen auf den Befall

konnte auch im Rahmen einer Bachelorarbeit an der Hochschule für Agrar-, Forst-, und Lebensmittelwissenschaften (HAFL) in der Schweiz aufgezeigt werden (R. Müller, 2012). Vier Pflanzgutpartien wurden in randomisierten Blockversuchen auf zwei Feldern

mit einer Anbaupause von 4 respektive 10 Jahren angebaut. Unabhängig vom Pflanzgutbefall lag der Befall der Knollen bei der Ernte in der engen Fruchtfolge bei rund 30 % befallener Knollenoberfläche im Vergleich zu rund 10 % bei der längeren Anbaupause.

**BANJE<sup>®</sup> forte**



**1. KLASSE**  
Teilsystemisch  
+ Kontaktschutz  
+ sporizide Wirkung.

## Schluss mit Sporenmonstern & Braunfäultieren!

- Zuverlässiger 3-fach Schutz: Teilsystemisch + Kontaktschutz + sporizide Wirkung
- Gegen Kraut- und Knollenfäule in Kartoffeln:
  - Schützt das Laub von Innen & Außen
  - Schützt die Knollen: senkt das Braunfäulerisiko im Lager

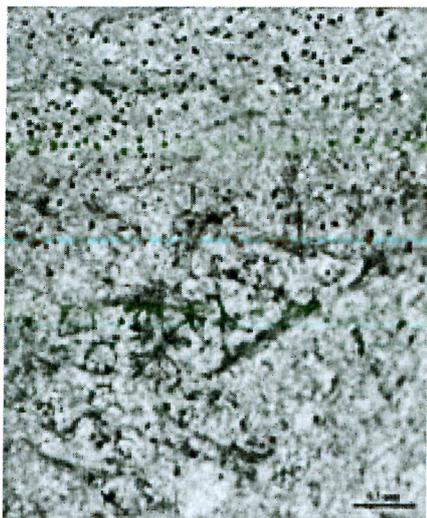
[www.fcs-feinchemie.com](http://www.fcs-feinchemie.com)

FCS – Ein Unternehmen der Makhteshim-Agan Gruppe

Pflanzenschutzmittel vorsichtig verwenden.  
Vor Verwendung stets Etikett und Produktinformation lesen.  
© reg. WZ Makhteshim-Agan Holland B.V.



**Gute Wirkung.  
Guter Preis.**



Mikrosklerotien von Colletotrichum (oben) und Sporenträger von Silberschorf (unten) auf der gleichen Knolle.

Foto: Boine, LFL Freising

### Silberschorf – Infektion über befallenes Pflanzgut

Die Kartoffel ist in den bei uns üblichen Fruchtfolgen die einzige Wirtspflanze für Silberschorf. Zudem über-

dauern die Pilzsporen im Boden nur einige Monate. Bei Fruchtfolgen mit 3–4 Jahren Anbaupausen und einer guten Bekämpfung von Durchwuchskartoffeln ist befallenes Pflanzgut daher die einzige Infektionsquelle. Verschiedene Versuche zeigen jedoch, dass schon geringer Pflanzgutbefall ausreicht, um im Feld bedeutenden Befall auszulösen. Zudem ist absolut befallsfreies Pflanzgut kaum verfügbar. Auch optisch befallsfreies Pflanzgut kann durch Silberschorf befallen sein.

### Braucht es nun Fungizidbehandlungen in die Furche?

Die mehrjährigen Versuche der LWK Niedersachsen zeigen klare Wirkungsunterschiede bei den verfügbaren Fungiziden (Tabelle). Die Fungizide zur Flüssigbeizung der Pflanzknollen haben keine oder nur eine geringe Wirkung gegen Silberschorf und Colletotrichum. Deutlich besser schneidet da die Furchenbehandlung mit Ortiva ab, welche gegen Colletotrichum, Silberschorf und auch Rhizoctonia eine hohe Wirkung zeigt.

Der Nachteil von Ortiva ist die geringere Pflanzenverträglichkeit. Auf sandigen und humusarmen Böden kann es zu Fehlstellen und verzögertem Auflaufen kommen. Hier und auch bei einigen Sorten, die besonders empfindlich reagieren, sollte die Aufwandmenge reduziert werden. Weiter ist zu beachten, dass der Einsatz von Ortiva auf drainierten Flächen nicht erlaubt ist.

In der Schweiz sind bisher nur Fungizide für die Behandlung des Pflanzgutes bewilligt. In Deutschland scheint hingegen die Furchenbehandlung zur Bekämpfung von Rhizoctonia, Colletotrichum und Silberschorf seit der Bewilligung von Ortiva stark an Bedeutung zu gewinnen. Die Ausgangslage in den beiden Ländern unterscheidet sich jedoch deutlich: In einigen Regionen Deutschlands haben enge Kartoffel Fruchtfolgen den Infektionsdruck für Rhizoctonia aus dem Boden dermaßen erhöht, dass eine Pflanzgutbehandlung nicht mehr ausreichend wirksam ist. Wo neben Rhizoctonia auch Silberschorf und Colletotrichum auftritt, kann die Furchenbehandlung all diese Pilzkrankheiten auf einmal bekämpfen. In der Schweiz haben weite Fruchtfolgen eine bedeutende Bodenverseuchung durch Rhizoctonia verhindert. Diese Krankheit lässt sich mit der Verwendung von gesundem Pflanzgut und Fungizidbehandlungen des Pflanzgutes beim Legen wirksam bekämpfen. Eine Applikation von Fungiziden in die Furche braucht es dazu nicht. Mit der zunehmenden Bedeutung von Colletotrichum und Silberschorf in der Vermarktung könnten eine Zulassung und ein gezielter Einsatz von Ortiva in der Schweiz sinnvoll sein, denn diese Pilze lassen sich durch eine Pflanzgutbehandlung nicht wirksam bekämpfen. Eine Bodenapplikation von Fungiziden sollte aber aus Sicht einer guten landwirtschaftlichen Praxis nicht zum Standard im Kartoffelbau werden. Wer auf seinen Feldern eine hohe Bodenverseuchung mit Colletotrichum und Rhizoctonia hat, sollte sich Gedanken zu seiner Fruchtfolge machen. Enge Kartoffel Fruchtfolgen vermindern langfristig die Qualität und erfordern einen höheren Pflanzenschutzmitteleinsatz. Colletotrichum und Silberschorf sind in erster Linie ein optisches Problem und müssen daher vor allem bei festkochenden Speisekartoffeln bekämpft werden, die längere Zeit gelagert werden. Bei Wirtschaftssorten sind diese beiden Krankheiten von geringerer Bedeutung.

## Colletotrichum und Silberschorf im Vergleich

Silberschorf <i>Helminthosporium solani</i>	Colletotrichum <i>Colletotrichum coccodes</i>
<b>Wirtspflanzen</b> Nur Kartoffeln (Knollen)	Kartoffeln, Tomaten, weiter Wirkkreis mit Pflanzen aus 13 Familien (Kohlgewächse, Kürbisgewächse, Salat)
<b>Symptome</b>	
<b>An Blättern und Stängeln</b> Keine oberirdischen Symptome	<b>An Blättern und Stängeln</b> Kleine, schwarze Punkte (Mikrosklerotien) an den Stängeln gegen Ende der Vegetation von bloßem Auge sichtbar
<b>An Stolonen</b> keine	<b>An Stolonen</b> Mikrosklerotien auf Stolonen. Abgestorbene Stolonen bleiben bei der Ernte oft an den Knollen haften.
<b>An Knollen</b> Rundliche Läsionen mit scharfem Rand: Bei der Ernte meist sehr klein, später bis zu mehrere Zentimeter große Sporenträger am Rand der Flecken von Auge nicht sichtbar.	<b>An Knollen</b> Dunkelgraue Läsionen ähnlich wie Silberschorf, aber unregelmäßiger und mit unscharfem Rand. Läsionen enthalten Mikrosklerotien (kleiner als auf Stolonen).
<b>Infektionsquellen</b>	
<b>Pflanzgut gilt als wichtigste Infektionsquelle</b> • Sporen können im Boden nur wenige Monate (6–9 Monate) überleben. • Frühe Infektionen von Mutter- auf Tochterknollen (direkte Übertragung über Stolonen). • Hauptinfektionen bei der Ernte durch Kontakt mit verseuchter Erde rund um die Mutterknollen. • Am Lager gebildete Sporen können gesunde Knollen via Belüftung infizieren.	<b>Infektion über Pflanzgut und verseuchte Böden</b> • Mikrosklerotien können im Boden mindestens 8 Jahre überdauern • Infektion über die Wurzeln kurz nach dem Auflaufen der Kartoffeln. • Infektion am Lager möglich.
<b>Fördernde Bedingungen</b>	
• Sandige Böden	• Höhere Temperaturen • Übermäßige Bewässerung • Staunässe durch Bodenverdichtung.

**Tabelle: Wirkung und Verträglichkeit der Fungizide** (Quelle: LWK Niedersachsen)

Mittel	Aufwandmenge	Applikations-technik	Wirkung			Verträglichkeit	Kosten ca. €/ha
			Rhizoc-tonia	Colleto-trichum	Silber-schorf		
Risolex fl.	60 ml/dt (max. 1,5 l/ha)	Flüssigbeizung	••	–	–	••(•)	45
Moncut	20 ml/dt	Flüssigbeizung	••	–	•	•••	41
Monceren Pro	1,5 l/ha	Flüssigbeizung	••	•	••	•••	48
Ortiva	3,0 l/ha	Furchenbehand.	•••	••(•)	••	•	155
Ortiva	2,0 l/ha	Furchenbehand.	••(•)	••(•)	••	•(•)	104
Ortiva	1,0 l/ha	Furchenbehand.	••(•)	••	•(•)	••	52

Bei Sorten wie z. B. Allianz, Belana und Laura nur 1,0 l/ha Ortiva, ••• = sehr gut, •• = durchschnittliche, • = schlechte, – = keine Wirkung  
Quelle: LWK Niedersachsen

ten und der Verwendung der Kartoffeln erfolgen. Der Einsatz einer Furchenbehandlung ist insbesondere bei Feldern sinnvoll, die eine hohe Verseuchung der Böden mit Colletotrichum und/ oder Rhizoctonia aufweisen.

**Pflanzung und Ernte**

Speisekartoffeln für die Lagerung und die Vermarktung sollten nicht zu früh gepflanzt werden. Mit zunehmender Vegetationsdauer nimmt der Befall durch Silberschorf und Colletotrichum zu.

Nach Erreichen der Schalenfestigkeit ist eine rasche Ernte anzustreben. Der Knollenbefall mit Colletotrichum und Silberschorf erhöht sich, je länger die Knollen im Boden verbleiben. <<

**■ KONTAKT ■■■**

**Dr. Andreas Keiser**  
 Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften, Zollikofen  
 Telefon: +41 (0)31 9102150  
 andreas.keiser@bfh.ch

**Fazit**

**Anbaupausen einhalten**

Bei Colletotrichum bildet verseuchter Boden die wichtigste Infektionsquelle. Minimale Anbaupausen von mindestens 4, besser 5 Jahren können eine Bodeninfektion zwar nicht verhindern, aber reduzieren. Wichtig ist auch eine konsequente Bekämpfung der Durchwuchskartoffeln in anderen Kulturen. Mit diesen Maßnahmen wird gleichzeitig die Bodeninfektion durch Rhizoctonia reduziert.

**Gesundes Pflanzgut**

Bei Silberschorf bildet befallenes Pflanzgut die wichtigste Infektionsquelle. Colletotrichum kann neben der Infektion über verseuchten Boden auch über das Pflanzgut übertragen werden. Durch gesundes Pflanzgut kann der Infektionsdruck gesenkt werden. Die Produktion von Z-Saatgut sollte auf möglichst gesunden Böden erfolgen.

**Fungizide**

Die Fungizidwahl muss gezielt in Abhängigkeit der auftretenden Krankhei-

Der Rundum-Schutz für Ihre Kartoffeln

**SHAKTIS®**

**Shaktis® – Ihre Vorteile**

- Schützt gegen Blatt- und Stängelphytophthora
- Sehr gute Regenfestigkeit
- Gute Alternaria Wirkung gepaart mit vitalen grünen Beständen
- Starke sporizide Wirkung: deutlich niedrigeres Braunfäulerisiko im Lager

Mehr auf [www.nufarm.de](http://www.nufarm.de) · Hotline: 0221-179 179-99

Pflanzenschutzmittel vorsichtig verwenden. Vor Verwendung stets Etikett und Produktinformationen lesen.