

# Die Gummifäule, eine neue pilzliche Lagerkrankheit des Apfels in Europa

nach einem Vortrag auf den Norddeutschen Obstbautagen 2012

Dr. Roland W. S. Weber  
Obstbauversuchsanstalt Jork

## Zusammenfassung

Der 2003 in den USA entdeckte Schadpilz *Phacidiopycnis washingtonensis* wurde als Ursache einer neuen Lagerfäule des Apfels an der Niederelbe nachgewiesen und auch in anderen europäischen Obstanbaugebieten gefunden. Diese Krankheit, hier „Gummifäule“ genannt, tritt vor allem bei der Auslagerung aus CA/ULO-Bedingungen auf. Befallene Früchte sind ungewöhnlich fest und zunächst blass, verfärben sich aber bei anschließender Aufbewahrung im Kühlager oder bei Raumtemperatur binnen weniger Wochen bis zur Schwärze. Auf solchen schwarz pigmentierten Früchten bilden sich Fruchtkörper (Pycnidien) und Sporen (Konidien) von *P. washingtonensis*. Der Schadpilz tritt massenhaft an Fruchtmumien von Zieräpfeln der Sorte 'Golden Hornet' auf und sporadisch an den Mumien anderer Bestäuberbäume oder Tafelapfelsorten wie 'Elstar'. An der Niederelbe ist die Gummifäule weit verbreitet, verursacht derzeit aber nur in einzelnen Anlagen Schäden von wirtschaftlicher Bedeutung. Mögliche Bekämpfungsmaßnahmen sind das winterliche Entfernen von 'Golden Hornet'-Mumien, das Anpflanzen alternativer Bestäubersorten, sowie Heißwasser-Behandlungen der Früchte nach der Ernte.

Schlagwörter: Apfel, *Diplodia seriata*, Fruchtmumien, 'Golden Hornet', Gummifäule, Lagerfäule, *Phacidiopycnis washingtonensis*, Zierapfel

roland.weber@lwk-niedersachsen.de

## Rubbery rot, a new fungal storage disease of apples in Europe

### Summary

*Phacidiopycnis washingtonensis*, first discovered in the USA in 2003, is the cause of a new storage rot of apples in the Lower Elbe region and has been found also in other European fruit producing regions. This disease, here termed "rubbery rot", is evident especially in apples released from long-term storage under low oxygen (CA/ULO). At this stage, affected fruits are unusually firm and pale, although there is a gradual darkening during a few weeks' subsequent storage in ambient atmosphere in a cold room or at room temperature. On such blackened fruits, *P. washingtonensis* produces its fruit bodies (pycnidia) and spores (conidia). This pathogen is a very common coloniser of fruit mummies of 'Golden Hornet' crabapples, occurring more sporadically also on mummies of other pollinator varieties or 'Elstar' dessert apples. In the Lower Elbe region, rubbery rot is widespread, although significant economic damage is limited to a few orchards at present. Possible control options include a manual removal of fruit mummies from 'Golden Hornet' pollinator trees in winter, the planting of different crabapple varieties as pollinators, and hot-water treatments of fruits after harvest.

Keywords: apple, crabapple, *Diplodia seriata*, fruit mummies, 'Golden Hornet', *Phacidiopycnis washingtonensis*, post-harvest disease, rubbery rot

Pilzliche Lagerfäulen werden durch das milde und feuchte Klima der Niederelbe-Region in besonderer Weise gefördert und stellen daher den Pflanzenschutz vor Herausforderungen (PALM & KRUSE, 2005). Die wirtschaftliche Bedeutung einzelner Schaderreger kann jährlichen und langjährigen Veränderungen unterworfen sein. So ist zu rekonstruieren, dass die '*Gloeosporium*'-Pilze *Neofabraea alba* und insbesondere *N. perennans* bis 1968 in unserem Gebiet die dominanten Schadpilze waren und diese Bedeutung seit den 1990er Jahren zurückgewonnen haben, während in den dazwischen liegenden Jahren andere Lagerfäule-Erreger wie *Neonectria galligena* eine wichtigere Rolle spielten (BÖMEKE & BLANK, 1959; PALM, 1986; PALM & KRUSE, 2005). Ein möglicher Faktor für diesen Trend war die zunächst hohe Wirksamkeit der 1969 eingeführten Benzimidazol-Fungizide gegen *N. perennans* und *N. alba* (BLANK & REICH, 1970), gefolgt von einem graduellen Aufbau von Resistenzen in beiden Pilzarten gegen diese Wirkstoffgruppe (WEBER & PALM, 2010).

Auch das Auftreten neuer Erreger ändert das Spektrum der zu bekämpfenden Krankheiten. Ein Beispiel ist die Schwarze Sommerfäule, verursacht durch *Diplodia seriata*. Diese seit 2007 beobachtete Krankheit tritt als Vorerntefäule insbesondere in ökologisch bewirtschafteten Betrieben der Niederelbe auf (QUAST & WEBER, 2008).

Der hier vorgelegte Artikel beschreibt den aktuellen Wissensstand zu einer neuen Lagerfäule des Apfels (Abb. 1), deren erster Nachweis für Europa im vergangenen Jahr erfolgt ist (WEBER, 2011). Aus Erkenntnissen zur Infektionsbiologie des Schaderregers unter den Bedingungen der Niederelbe-Region werden erste mögliche Pflanzenschutzmaßnahmen abgeleitet.



Abb. 1: Typische Symptome der Gummifäule an Öko-'Elstar' bei der Auslagerung aus DCA am 13. Februar 2012. (Fotos: R. Weber)

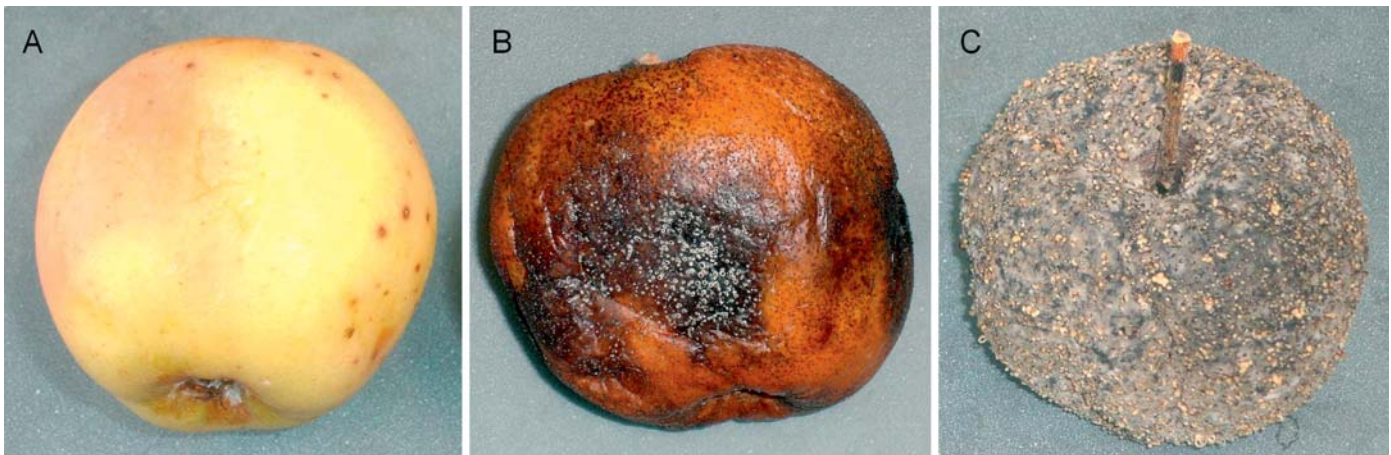


Abb. 2: Typische Symptome der Gummifäule an 'Elstar' direkt nach der Auslagerung aus CA/ULO (A), nach anschließenden 2 Wochen Kühllager (B) und nach 2-4 weiteren Wochen im Kühllager (C).

### Symptome der Gummifäule

In der obstbaulichen Praxis ist die neue Fruchtfäule bisher vornehmlich bei der Öffnung von CA/ULO-Lagern ab Februar aufgetreten. In dieser Situation erscheinen befallene Früchte durch die Ausbleichung der roten Anthocyan-



Abb. 3: Erscheinungsbild der Gummifäule an 'Elstar' im Kühllager (06. Dez. 2011).

Pigmente blass (Abb. 2A). Ansonsten aber sind sie visuell so unauffällig, dass sie insbesondere bei der Sortierung schwach ausgefärbter Partien übersehen werden können. Das Fruchtfleisch bleibt erstaunlich fest: Lässt man eine befallene Frucht aus 100-150 cm Höhe auf eine harte Oberfläche fallen, hüpfte sie ein- bis dreimal, ohne zu platzen oder zu reißen. Aufgrund dieser charakteristischen Eigenschaft wird hier für diese Krankheit der deutsche Name „Gummifäule“ eingeführt (engl. „rubbery rot“; WEBER, 2011). Die ursprüngliche englische Bezeichnung „speck rot“ (KIM & XIAO, 2006) bezieht sich auf eine bräunliche Verfärbung der Lentizellen-Region, welche häufig, aber nicht immer, auftritt (vergl. Abb. 1 und

2A). Ein weiteres Merkmal der Gummifäule bei der Auslagerung ist ein charakteristischer Gärgeruch, der an englischen Cider erinnert (WEBER, 2011).

Wenn befallene Früchte nach der Auslagerung aus CA/ULO im normalen Kühllager weiter aufbewahrt werden, kommt es binnen 2 Wochen zu einer deutlichen Verbräunung der Fruchthaut. Schon zu diesem Zeitpunkt kann die Bildung der sehr kleinen schwarzen Fruchtkörper (Pycnidien) direkt unterhalb der Epidermis oder in dem sich nun entwickelnden weißen Oberflächenmycel einsetzen (Abb. 2B). Nach weiteren 2-4 Wochen ist die Fruchthaut tiefschwarz pigmentiert. Das mehr oder minder dichte Oberflächenmycel verleiht der Frucht eine silbrig-graue Farbe. Die Pycnidien beginnen zu diesem Zeitpunkt mit der Produktion von Sporen, welche je nach Feuchtigkeit als hellgrau bis gelblich gefärbte Tropfen oder fädige Strukturen (Tendrillen) sichtbar werden (Abb. 2C).

Wenn infizierte Früchte direkt nach der Ernte unter normaler Atmosphäre im Kühlhaus oder bei Raumtemperatur aufbewahrt werden, entwickeln sich alle Stadien der Gummifäule in schneller Abfolge als enge konzentrische Zonen (Abb. 3). Die Sauerstoff-Abhängigkeit der Verbräunung infizierter Fruchtregionen ist typisch für die Biosynthese von Melanin, dem wichtigsten schwarzen Pilzpigment (BELL & WHEELER, 1986). Auch die Pycnidien sind schwarz pigmentiert. Es überrascht daher nicht, dass unter CA/ULO-Bedingungen bislang keine Sporenbildung beobachtet worden ist.

Das im Kühllager stark ausgebildete Oberflächenmycel ist in der Lage, angrenzende gesunde Früchte zu befallen (Abb. 4). Vereinzelt wurde dies auch in frisch ausgelagerter CA/ULO-Ware beobachtet. So kann es in Großkisten zur Bildung von Infektionsnestern kommen, wie wir sie von *Botrytis cinerea* kennen.



Abb. 4: Nesterweise Ausbreitung der Gummifäule an 'Elstar' im Kühllager.

## Diagnose des Erregers der Gummifäule

Frische Sporen werden aus bestehenden Pycnidien nach 1-2 Tagen in der Feuchtechamber bei Zimmertemperatur freigesetzt (Abb. 5A). Die Sporen messen  $4,7-7,3 \times 2,5-4,8 \mu\text{m}$  und ähneln in ihrer Form einem Rugby-Fußball. Sie enthalten zwei große oder mehrere kleinere Fett-Tropfen (Abb. 5B). Da die Gesamtheit der hier beschriebenen Merkmale keinem der in Bestimmungsbüchern beschriebenen Lagerfäule-Erreger zuzuordnen war, wurde zur Identifizierung des Gummifäule-Pilzes ein molekularbiologischer Ansatz verfolgt. Hierfür wurde im Diagnostik-Labor der ESTEBURG die für Vergleichszwecke

nützliche ITS-Sequenz des ribosomalen RNA-Genclusters mittels PCR amplifiziert. Der genetische Code dieser Sequenz wurde extern ermittelt. Die Sequenz zeigte bei der Suche in weltweiten Datenbanken eine komplette Übereinstimmung mit nur einer Pilzart – *Phacidiopycnis washingtonensis* (WEBER, 2011). Dieser Pilz wurde vor einigen Jahren in Washington State (USA) als Erreger einer neuen Lagerfäule beschrieben, welche in allen Einzelheiten mit den Symptomen der Gummifäule übereinstimmt (XIAO *et al.*, 2005; KIM & XIAO, 2006).

Typische Symptome der Gummifäule konnten erzeugt werden, indem gesunde Äpfel der Sorten 'Elstar' und 'Jonagold' verwundet, mit einer aus Agar-Kulturen von *P. washingtonen-*

*sis* entnommenen Sporensuspension beimpft und anschließend im Kühl-lager (MAXIN & WEBER, 2011) oder bei Raumtemperatur (WEBER, 2011) aufbewahrt wurden. Aus den charakteristischen Sporen, die auf diesen Früchten gebildet wurden, konnte *Phacidiopycnis washingtonensis* erneut in Agar-Kultur isoliert werden. Damit war die Erregerschaft der Gummifäule durch diese Pilzart bewiesen.

## Infektionsbiologie von *P. washingtonensis*

Früchte der Bestäubersorte 'Golden Hornet' sind für Zieräpfel ungewöhnlich groß, überwintern als eintrocknende Frucht mumien am Baum und verbleiben dort bis zu zwei Jahre lang. Alljährlich wird auf dem Versuchsbetrieb der ESTEBURG beobachtet, wie reifende Früchte ab Mitte September durch eine pilzliche Fäulnis infiziert werden. Befallene Früchte verfärben sich innerhalb von 2-3 Wochen über dunkelbraun nach schwarz, bilden Pycnidien aus (Abb. 6) und mumifizieren schneller als unbefallene Früchte. Die Pycnidien können noch im Spätherbst sowie erneut nach der Überwinterung der befallenen Frucht mumie bis mindestens zum Herbst des Folgejahres Sporen freisetzen, so dass ein geschlossener Infektionszyklus vorliegt. Mikroskopische und molekularbiologische Ansätze konnten bestätigen, dass es sich bei dem beobachteten Pilz ebenfalls um *P. washingtonensis* handelt. Dieser Pilz ist an 'Golden Hornet' im Niederelbe-Raum weit verbreitet und kommt sporadischer auch an anderen Bestäubersorten wie 'Prof. Sprenger' oder 'Evereste' vor (Abb. 7). Eine mögliche Erklärung liegt darin, dass diese anderen Zieräpfel die meisten ihrer Frucht mumien während der Wintermonate abwerfen, was die Möglichkeit zur Infektion neuer Früchte in der folgenden Vegetationsperiode einschränkt.

Auch in Washington State sind Infektionen der dort hauptsächlich angepflanzten Bestäubersorte 'Manchurian' durch *P. washingtonensis* beobachtet worden. Dort zeigte sich der Pilz allerdings nicht an Frucht mumien, sondern als Rindenbefall mit Triebsterben (XIAO *et al.*, 2009).

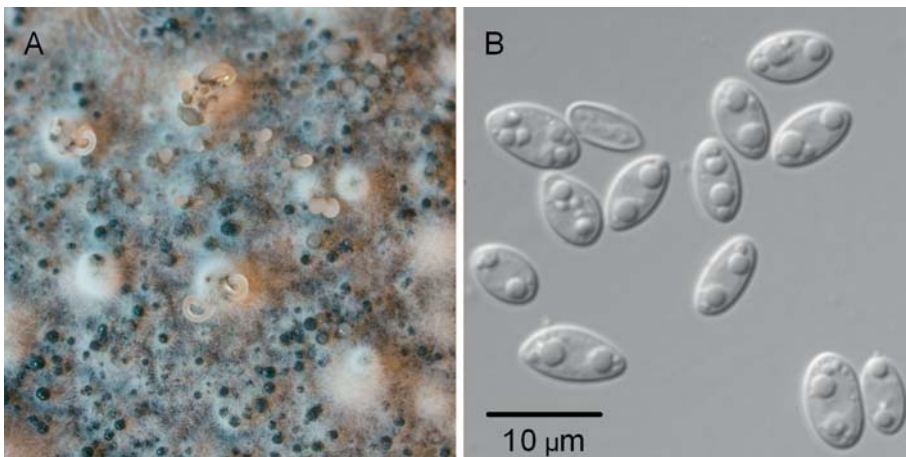


Abb. 5: Mikroskopische Merkmale von *P. washingtonensis*. (A) Bildung von Sporentropfen und -tendrillen auf einem infizierten Apfel in der Feuchtechamber. (B) Sporen im Mikroskop bei höchster Vergrößerung.



Abb. 6: Infektion reifer 'Golden Hornet'-Früchte durch *Phacidiopycnis washingtonensis* (19. Nov. 2010).

Bestimmte Tafelapfel-Sorten wie 'Elstar', 'Dalinbel' oder 'Ingrid Marie' neigen wie 'Golden Hornet' dazu, ihre Fruchtmumien über ein Jahr lang am Baum zu halten. Es war daher von Interesse, ob und in welchem Umfang diese durch *P. washingtonensis* besiedelt werden können. Zur Beantwortung dieser Frage wurden zunächst jeweils 60 Fruchtmumien von 'Golden Hornet' und direkt daran angrenzenden 'Elstar'-Bäumen mikroskopisch untersucht. Während an 'Gol-

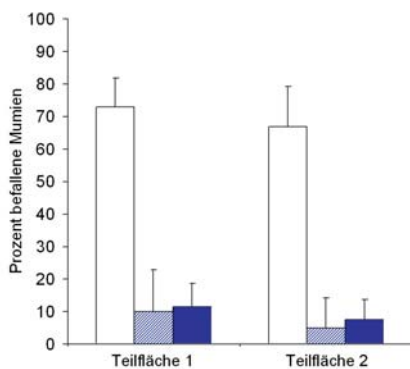


Abb. 7: Befall von überwinternden Fruchtmumien der Bestäubersorten 'Golden Hornet' (weiß), 'Evereste' (schraffiert) und 'Prof. Sprenger' (blau) durch *Phacidiopycnis washingtonensis*. Die Beprobung fand auf zwei integriert bewirtschafteten Teilflächen des Versuchsbetriebs der ESTEBURG statt (30. Jan. 2012). Je Sorte und Teilfläche wurden 15 Bäume beprobt; für jeden Baum wurden 100 Mumien auf Pycnidien von *P. washingtonensis* untersucht.

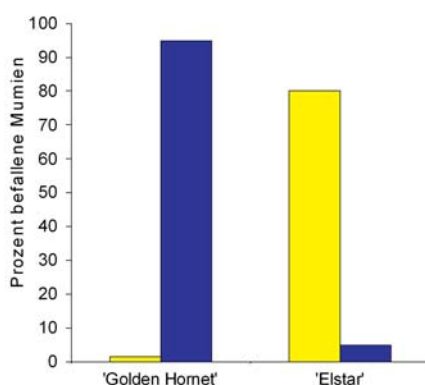


Abb. 8: Besiedlung von jeweils 60 Fruchtmumien von 'Golden Hornet' und von direkt angrenzenden 'Elstar'-Bäumen durch *Diplodia seriata* (gelbe Balken) und *Phacidiopycnis washingtonensis* (blaue Balken). Die Fruchtmumien wurden von der Öko-Fläche der ESTEBURG entnommen (13. März 2011) und mikroskopisch auf Sporenbildung durch die beiden Schadpilze untersucht.

den Hornet' fast jede Mumie durch *P. washingtonensis* befallen war, zeigten 'Elstar'-Mumien nur einen geringen Befallsgrad. Ein genau umgekehrtes Spektrum zeigte sich im Befall durch den Pilz *Diplodia seriata* (Abb. 8), welcher vor allem im Öko-Anbau an mumientragenden Sorten auftritt (QUAST & WEBER, 2008).

Fruchtmumien an Tafeläpfeln unterscheiden sich von jenen an 'Golden Hornet' dadurch, dass sie nicht aus reifen Früchten zum Zeitpunkt der Ernte, sondern bereits im Früh- und Hochsommer und somit in einem für den wärmeliebenden Pilz *D. seriata* geeigneteren Infektionszeitfenster gebildet werden (QUAST & WEBER, 2008). Die weitgehende Beschränkung von *P. washingtonensis* auf 'Golden Hornet' kann als Hinweis auf einen entsprechend späteren Infektionszeitpunkt gewertet werden, zumal dieser Pilz ein deutlich niedrigeres Temperatur-Optimum besitzt als *D. seriata* (ARAUZ & SUTTON, 1989; XIAO *et al.*, 2005). Ein weiteres Indiz für einen späten Infektionszeitpunkt für *P. washingtonensis* lieferten KIM & XIAO (2006), die durch Besprühen reifer Äpfel mit Sporensuspensionen 1-2 Wochen vor der Ernte hohe Befallsraten erzielten.

Erste Hinweise deuten darauf hin, dass die Bestäubersorte 'Golden Hornet' eine Rolle in der Infektionsbiologie von *P. washingtonensis* spielt. Die einzelbaumweise Beerntung und Lagerung von 'Elstar'-Früchten zeigte eine Häufung der Gummifäule an jenen Bäumen, die in direkter Nachbarschaft zu mumientragenden 'Golden Hornet'-Bestäubern standen, aber nur einen geringen Befall, wo im vorangegangenen Winter die 'Golden Hornet'-Mumien entfernt wor-

den waren (R.W.S. WEBER, P. MAXIN & M. BERTELSEN, unveröffentlicht). In 5 der 11 bisher intensiv beprobten Erwerbsanlagen mit Befall durch *P. washingtonensis* befand sich 'Golden Hornet' als Befruchter und zeigte starken Fruchtmumienbefall (Tab. 1). In den übrigen 6 Anlagen war die Sorte 'Elstar' betroffen, und in allen diesen Fällen wurde *P. washingtonensis* an den Mumien dieser Sorte nachgewiesen.

*Phacidiopycnis washingtonensis* ist für das gesamte Alte Land sowie für Kehdingen und Hadeln nachgewiesen worden. Es besteht aber ein dringender Bedarf an weiteren Daten zum Auftreten der Gummifäule. Fällt diese Krankheit bei der Auslagerung auf, sollten (1.) der Gesamtbefall durch Lagerfäulen und (2.) der Anteil der Gummifäule-Äpfel an der Gesamt-Lagerfäule erfasst werden, möglichst unter Mitwirkung der Diagnostik des ESTEBURG-Obstbauzentrums Jork. Eine Fruchtmumien-Untersuchung der Produktionsanlage kann zu diesem oder einem späteren Zeitpunkt erfolgen.

## Vorgeschichte und Ausbreitung der Gummifäule

In ihrer detaillierten Beschreibung der Gummifäule vermuteten KIM & XIAO (2006), dass diese Krankheit in Washington State bereits lange vor ihrer Entdeckung in der Lagersaison 2002/2003 vorhanden gewesen sein muss, aber übersehen worden war. Aufgrund des sehr variablen Erscheinungsbildes der Gummifäule ist eine Verwechslung mit anderen Krankheiten gut möglich, insbesondere des ersten Stadiums (Abb. 2A) mit *Phytophthora*, oder des dritten Stadiums

Tab. 1: Auftreten der Gummifäule im Alten Land (aus WEBER, 2011; ergänzt)

Sorte	Herkunft	Befall durch <i>P. washingtonensis</i> an		
		ausgelagerten Früchten	Sorten-Mumien	Bestäuber-Mumien
Elstar, IP	II. Meile	<1%	2%	78%
Elstar, IP	II. Meile	<1%	0%	-
Elstar, IP	III. Meile	5-10%	14%	-
Elstar, IP	II. Meile	<1%	8%	69%
Jonagold, IP	II. Meile	<1%	-	93%
Wellant, IP	III. Meile	5-10%	0%	68%
Elstar, IP	II. Meile	<1%	8%	75%
Elstar, IP	II. Meile	2%	17%	-
Elstar, Öko	III. Meile	1,5%	4%	-
Elstar, Öko	Kehdingen	0,2%	6%	-
Elstar, IP	Kehdingen	0,2%	8%	-

(Abb. 2C) mit *Monilia fructigena*. In den Aufzeichnungen des Diagnostik-Labors der ESTEBURG lässt sich die erste Dokumentation der Symptome der Gummifäule mit Sicherheit auf den 26. Mai 2008 datieren, wahrscheinlich sogar auf den 28. März 2007. Ein Foto mit eindeutigen Symptomen datiert auf den 31. März 2006 (P. KRUSE, persönl. Mitteilung). Der erste sichere Nachweis von *P. washingtonensis* an Fruchtmumien von 'Golden Hornet' erfolgte am 12. Okt. 2008. Unabhängige Erfahrungsberichte mehrerer betroffener Obsterzeuger der Niederelbe-Region deuten darauf hin, dass die Gummifäule seit mindestens 6 Jahren bei der Auslagerung auftritt, wahrscheinlich sogar noch deutlich länger.

'Golden Hornet'-Bäume sind gute Köder für *P. washingtonensis* und bieten die Möglichkeit einer jahreszeitlich unabhängigen Probenahme für den sicheren Nachweis dieses Pilzes. Erste Erkenntnisse (Tab. 2) legen nahe, dass *P. washingtonensis* nicht nur in Deutschland, sondern auch im übrigen Europa weit verbreitet ist. Abgesehen von dem Bericht von WEBER (2011) findet sich in der gesamten europäischen Literatur jedoch nur ein einziger Hinweis auf *P. washingtonensis*. Dieser erfolgte im Herbst 2009 an Khaki-Früchten in Norditalien (GARIBALDI *et al.*, 2010). Es ist somit wahrscheinlich, dass *P. washingtonensis* in Europa genau wie in den USA jahrelang übersehen und/oder falsch diagnostiziert worden ist.

**Wirtschaftliche Bedeutung**

Der durch die Gummifäule verursachte wirtschaftliche Schaden ist in der Niederelbe-Region in den meisten Anlagen mit <1% Fruchtbefall noch sehr gering (Tab. 1). Nur in einzelnen Fällen ist es zu höherem Fruchtbefall durch *P. washingtonensis* gekommen, der dann besonders auffiel, wenn andere Lagerkrankheiten wie die normalerweise dominierende Gloeosporium-Fäule ungewöhnlich gering ausgeprägt waren. Detaillierte Erhebungen liegen aus Washington State vor (KIM & XIAO, 2006). Dort trat die Gummifäule in 17-26% der beprobten Anlagen auf, und die Befallsintensität schwankte von 0% bis 24% der ausgelagerten

Früchte. An 'Red Delicious' war die Gummifäule in einigen Anlagen die dominante Lagerkrankheit.

In den letzten Jahren ist es im Obstanbau der Niederelbe durch die Einführung neuer Verfahren wie CA/ULO oder DCA zu einer Verlängerung der maximalen Lagerdauer von Äpfeln gekommen (HENNECKE *et al.*, 2008). Diese neuen Bedingungen können dazu führen, dass bislang unauffällige Lagerkrankheiten wie die Gummifäule an Bedeutung gewinnen, während andere Krankheiten wie die Gloeosporium-Fäule gehemmt werden (LAFER, 2009; PALM, 2012).

**Bekämpfungsmöglichkeiten**

Aus den bisher vorliegenden Erkenntnissen zur Infektionsbiologie von *P. washingtonensis* lassen sich bereits erste Ansätze zur Bekämpfung der

Gummifäule ableiten. Die Tauglichkeit von 'Golden Hornet' für den modernen Obstbau sollte kritisch hinterfragt werden, da bei dieser Sorte im Gegensatz zu anderen Bestäubersorten wie 'Prof. Sprenger' oder 'Evereste' die Fruchtmumien des Vorjahres ganzjährig am Baum verbleiben. Diese zeigen einen hohen Befallsgrad nicht nur durch *P. washingtonensis* (Tab. 1), sondern auch durch Erreger der Regenfleckenkrankheit (*Peltaster* sp.) und durch *Monilia fructigena* (Abb. 9). Das einmalige manuelle Entfernen aller Mumien aus diesen Bestäuberbäumen im Winter sollte einen reduzierenden Effekt auf das Infektionspotential verschiedener Schadpilze während der folgenden Vegetationsperiode haben. Diese Maßnahme ist ohne großen Aufwand durchführbar. 'Golden Hornet'-Bäume fallen aber auch durch starken Blutlaus-Befall negativ auf (Abb. 9).

**Tab. 2: Erste Nachweise von *Phacidiopycnis washingtonensis* in Europa**

Ort	Datum	Wirtspflanze	Literatur
Jork (Altes Land)	26. Mai 2008	'Elstar'-Frucht	WEBER (2011)
Turin (Italien)	Herbst 2009	Khaki-Frucht	GARIBALDI <i>et al.</i> (2010)
Aarslev (Dänemark)	20. April 2010	'Elstar'-Frucht	MAXIN & WEBER (2011)
Kent (England)	6. Sept. 2011	'Golden Hornet'	unveröffentlicht
Freising (Bayern)	23. Sept. 2011	'Golden Hornet'	unveröffentlicht
Eggartskirch (Bodensee)	9. Nov. 2011	'Golden Hornet'	unveröffentlicht
Wennigsen (Hannover)	30. Nov. 2011	'Golden Hornet'	unveröffentlicht
Cadenberge (Hadeln)	1. Dez. 2011	'Golden Hornet'	unveröffentlicht

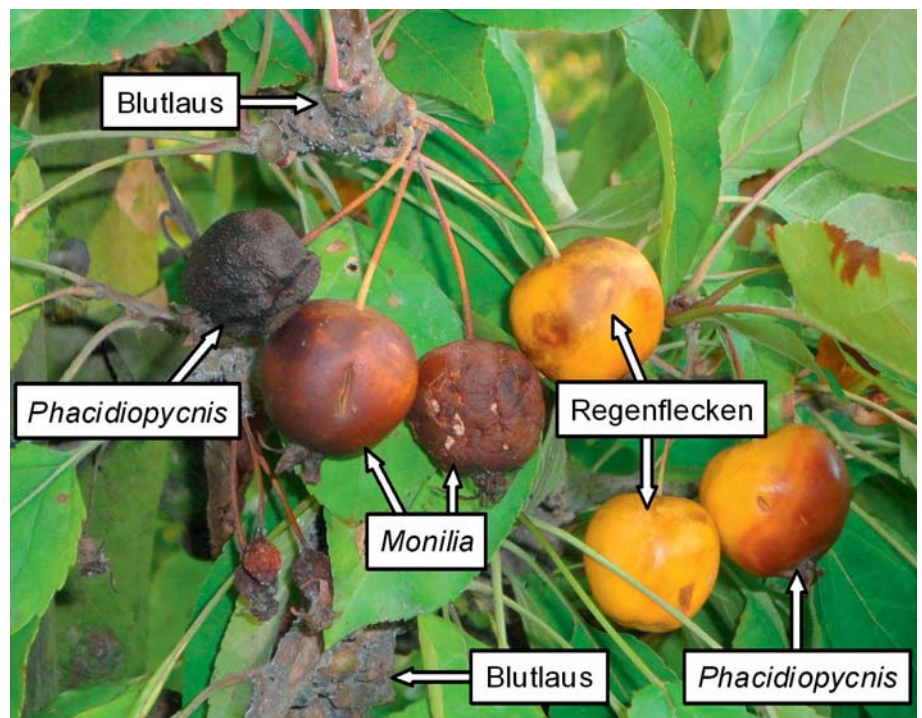


Abb. 9: Hohe Biodiversität pilzlicher und tierischer Schaderreger an 'Golden Hornet' (13. Okt. 2011).

Bei der Anpflanzung von Junganlagen sollte daher erwogen werden, auf andere geeignete Bestäubersorten auszuweichen.

Sporen von *P. washingtonensis* besitzen eine ähnlich niedrige Hitzetoleranz wie *Neofabraea*-Arten (MAXIN & WEBER, 2011; MAXIN *et al.*, 2012). Im Rahmen eines größeren Forschungsvorhabens an der Universität Aarhus (Dänemark) konnten in den letzten Jahren kritische Versuche zur Wirkung des Heißwassertauchens auch gegen die Gummifäule durchgeführt werden. Dabei wurde ein hoher Wirkungsgrad von 75-80% bei 3-minütigem Tauchen in Wassertemperaturen über 50°C festgestellt (MAXIN & WEBER, 2011). Somit verhält sich *P. washingtonensis* bezüglich dieses Verfahrens ähnlich wie die Erreger der Gloeosporium-Lagerfäule (TRIERWEILER *et al.*, 2003; MAXIN, 2007).

Leider sind noch keine Aussagen zur Wirkung von Fungizidmaßnahmen gegen *P. washingtonensis* möglich, da sich die umfangreichen Praxisversuche derzeit im ersten Versuchsjahr befinden. Die starke Entwicklung der Gummifäule in Langzeit-Lagerräumen (CA, DCA, CA/ULO) spricht gegen eine Wirkung der verzögerten Fruchtreife durch den verringerten Sauerstoffgehalt in der Lageratmosphäre. Auch 1-Methylcyclopropan (1-MCP, SmartFresh) hat in ersten Versuchen keine Wirkung gegen die Gummifäule gezeigt (MAXIN & WEBER, 2011).

## Danksagung

Obsterzeuger tragen durch ihre Beobachtungen und Hinweise entscheidend zur erfolgreichen Diagnose neuer Krankheiten an der Niederelbe bei. Ihnen sowie Petra Kruse, Peter Maxin und der Beratermannschaft des Obstbauversuchsrings des Alten Landes sei an dieser Stelle herzlich gedankt. Obstbauliche Forschung zu neuen Schadpilzen am ESTEBURG-Obstbauzentrum Jork wird durch das BMBF gefördert (KLIMZUG-NORD, Förderkennzeichen 01LR0805M).

## Literatur

- ARAUZ, L.F. & SUTTON, T.B. (1989). Temperature and wetness duration requirements for apple infection by *Botryosphaeria obtusa*. *Phytopathology* **79**: 440-444.
- BELL, A.A. & WHEELER, M.H. (1986). Biosynthesis and functions of fungal melanins. *Annual Review of Phytopathology* **24**: 411-451.
- BÖMEKE, H. & BLANK, H. (1959). Untersuchungen zur Bekämpfung der Lagerfäulen an Finkenwerder. *Mitteilungen des Obstbauversuchsrings des Alten Landes* **14**: 202-206.
- GARIBALDI, A., BERTETTI, D., AMATULLI, M.T. & GULLINO, M.L. (2010). First report of postharvest fruit rot in persimmon caused by *Phacidiopycnis washingtonensis* in Italy. *Plant Disease* **94**: 788.
- HENNECKE, C., KÖPCKE, D. & DIEREND, W. (2008). Dynamische Absenkung des Sauerstoffgehaltes bei der Lagerung von Äpfeln. *Erwerbs-Obstbau* **50**: 19-29.
- KIM, Y.K. & XIAO, C.L. (2006). A postharvest fruit rot in apple caused by *Phacidiopycnis washingtonensis*. *Plant Disease* **90**: 1376-1381.
- LAFER, G. (2009). Dynamische CA-Lagerung. Erste Praxiserfahrungen mit Bio-Topaz in der Steiermark. *Besseres Obst* **54** (12/09): 18-21.
- MAXIN, P. (2007). Lagerfäulenbekämpfung mit dem Heißwassertauchverfahren. *Mitteilungen des Obstbauversuchsrings des Alten Landes* **62**: 227-230.
- MAXIN, P. & WEBER, R.W.S. (2011). Control of *Phacidiopycnis washingtonensis* storage rot of apples by hot-water treatments without the ethylene inhibitor 1-MCP. *Journal of Plant Diseases and Protection* **118**: 222-224.
- MAXIN, P., WEBER, R.W.S., LINDHARD PEDERSEN, H. & WILLIAMS, M. (2012). Hot-water dipping of apples to control *Penicillium expansum*, *Neonectria galligena* and *Botrytis cinerea*: Effects of temperature on spore germination and fruit rots. *European Journal of Horticultural Science* **77** (Artikel im Druck).
- PALM, G. (1986). Grundlegende neue Betrachtungsweise in der Bekämpfung bedeutender pilzlicher Schaderreger im Kernobst. *Mitteilungen des Obstbauversuchsrings des Alten Landes* **41**: 138-152.
- PALM, G. (2012). Wie ist in der Zukunft Lagerfäulnis noch zu verhindern? *Mitteilungen des Obstbauversuchsrings des Alten Landes* **67** (in Vorbereitung).
- PALM, G. & KRUSE, P. (2005). Maßnahmen zur Verminderung der Verluste durch Fruchtfäulnis beim Apfel. *Mitteilungen des Obstbauversuchsrings des Alten Landes* **60**: 46-52.
- QUAST, G. & WEBER, R.W.S. (2008). Aktuelles zur Infektionsbiologie von *Diplodia seriata* an Äpfeln im Niederelbegebiet. *Mitteilungen des Obstbauversuchsrings des Alten Landes* **63**: 376-383.
- TRIERWEILER, B., SCHIRMER, H. & TAUSCHER, B. (2003). Hot water treatment to control Gloeosporium disease during long-term storage. *Journal of Applied Botany* **77**: 156-159.
- WEBER, R.W.S. (2011). *Phacidiopycnis washingtonensis*, cause of a new storage rot of apples in Northern Europe. *Journal of Phytopathology* **159**: 682-686.
- WEBER, R.W.S. & PALM, G. (2010). Resistance of storage rot fungi *Neofabraea perennans*, *N. alba*, *Glomerella acutata* and *Neonectria galligena* against thiophanate-methyl in Northern German apple production. *Journal of Plant Diseases and Protection* **117**: 185-191.
- XIAO, C.L., ROGERS, J.D., KIM, Y.K. & LIU, Q. (2005). *Phacidiopycnis washingtonensis* – a new species associated with pome fruits from Washington State. *Mycologia* **97**: 464-473.
- XIAO, C.L., KIM, Y.K. & BOAL, R.J. (2009). A new canker disease of crabapple trees caused by *Phacidiopycnis washingtonensis* in Washington State. *Plant Health Progress*, doi:10.1094/PHP-2009-0612-01-BR.

