ALS UNIONSGEREGELTER NICHT-QUARANTÄNESCHÄDLING GEREGELT (STAND: 28.11.2024)
PRA SEIT 22.07.2021 NICHT AKTUALISIERT

Express-PRA[1] zu *Pucciniastrum minimum* – Auftreten –

(vormals *Thekopsora minima*)

erstellt von: Julius Kühn-Institut, Institut für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit am: *22.07.2021* (ersetzt Fassung vom: 4.6.2015). Zuständige Mitarbeiter: Dr. Gritta Schrader, *Dr. Anne Wilstermann; Dr. Yvonne Becker,* Dr. Wolfgang Maier (Institut für Epidemiologie und Pathogendiagnostik, JKI)

Aktualisierungen in rot und kursiv.

Anlass: Auftreten von Blaubeerrost an Heidelbeere (*Vaccinium corymbosum*) in einer Baumschule in Niedersachsen

Anlass für die Überarbeitung: Antrag des Pflanzenschutzdienstes Sachsen auf Aktualisierung der Risikoanalyse und neue Hinweise zur Anfälligkeit einheimischer Heidelbeeren.

Express-PRA	***Thekopsora minima* P. Syd. & Syd. 1915**		
Phytosanitäres Risiko für DE	**mittel – hoch ☒**		**niedrig ☐**
Phytosanitäres Risiko für EU-MS	**mittel – hoch ☒**		**niedrig ☐**
Sicherheit der Einschätzung	**hoch ☐**	**mittel ☒**	**niedrig ☐**
Fazit	Der im östlichen Nordamerika und Japan einheimische Pilz *Thekopsora minima wurde 2015 zum ersten Mal für Deutschland nachgewiesen. Spätere Untersuchungen an herbarisiertem Material ergaben, dass der Rost mindestens seit 2011 in Deutschland vorkommt.* In der EU wurde zum ersten Mal 2002 in Südwestspanien ein Rostpilz auf Strauchheidelbeeren gemeldet, wurde aber als *Pucciniastrum vaccinii* (*Naohidemyces vaccinii*) mit hoher Wahrscheinlichkeit fehlbestimmt. *Thekopsora minima* ist nicht in den Anhängen der *VO (EU) 2019/2072* gelistet, *wurde aber 2017 in die A2-Liste der EPPO aufgenommen und damit zur Regelung als Quarantäneschadorganismus empfohlen. Eine Survey Card der EFSA zu* T. minima *liegt vor. Eine Regelung des Pilzes als Unionsquarantäneschadorganismus oder unionsgeregelter Nicht-Quarantäneschadorganismus (RNQP) ist möglich, wenn sein Verbreitungsstatus in der EU festgestellt wurde.*		

Express-PRA	*Thekopsora minima* P. Syd. & Syd. 1915
	Thekopsora minima befällt die nordamerikanischen *Heidelbeerarten Vaccinium corymbosum,* V. angustifolium *und deren Hybride* und verschiedene Rhododendron- und Azaleen-Arten sowie verschiedene weitere Ericaceen-Gattungen. Der Pilz hat zwei *Tsuga*-Arten (Pinaceae) als Wechselwirte. *In Infektionsexperimenten im Klimaschrank konnte nun gezeigt werden, dass auch die einheimische Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) prinzipiell von T. minima befallen werden kann. Ob dies auch im Freiland möglich ist, wird weiter beobachtet. Sollte es dafür konkrete Hinweise geben, wird diese Risikoanalyse aktualisiert. An einem Standort, an dem* V. corymbosum *verwildert und von* T. minima *befallen war, waren im Unterstand befindliche* V. myrtillus *nicht von* T. minima*, sondern von dem einheimischen Pilz* N. vaccinii *befallen.* Es ist anzunehmen, dass, wenn Wirtspflanzen vorhanden sind, sich *Thekopsora minima* aufgrund geeigneter Klimabedingungen in Deutschland im Freiland ansiedeln kann. Eine Ansiedlung in südeuropäischen EU-Mitgliedstaaten ist ebenfalls möglich. *In den Niederlanden, Belgien, Portugal und Spanien kam es laut EPPO (2021) bis 2019 zu weiteren lokal begrenzten Ausbrüchen. Die Verbreitung in Deutschland und der EU ist nach bisherigen Erkenntnissen noch lokal begrenzt.* Wegen seines Schadpotenzials für (Kultur-) Heidelbeeren, Rhododendren und andere Ericaceen stellt *Thekopsora minima* ein mittleres phytosanitäres Risiko für Deutschland und andere EU-Mitgliedstaaten dar. *Wenn festgestellt wird, dass die einheimische Heidelbeere auch im Freiland von dem Rost befallen werden kann, ist von einem hohen phytosanitären Risiko für Deutschland und andere EU-Mitgliedstaaten auszugehen.* Aufgrund dieser Risikoanalyse besteht Anlass zur Annahme, dass sich der Schadorganismus in Deutschland oder einem anderen Mitgliedstaat ansiedeln und nicht unerhebliche Schäden verursachen kann. Es sollten daher Maßnahmen zur Bekämpfung und zur Abwehr der Gefahr der Verschleppung dieses potenziellen Quarantäneschadorganismus entsprechend *Artikel 29 VO (EU) 2016/2031* getroffen werden. *Infizierte Pflanzen, die zum Anpflanzen bestimmt sind, dürfen nicht verbracht werden und sollten vernichtet oder behandelt werden. In jedem Fall ist eine Ausbreitung zu verhindern.*

Express-PRA	*Thekopsora minima* P. Syd. & Syd. 1915
Taxonomie[2], Trivialname, Synonyme	Fungi, Basidiomycota, Pucciniomycetes, Pucciniales (=Uredinales), Pucciniastraceae, *Thekopsora*, *Thekopsora minima* P. Syd. & Syd. 1915. Blaubeerrost *Uredo minima* Schwein. 1822 *Uredo azaleae* (Schwein.) Sacc. *Pucciniastrum minimum* (Schwein.) Arthur 1906 *(Anmerkung: In einer phylogenetischen Studie zu den Rosten (Aime und McTaggart, 2020) wird nun wieder dieser Name verwendet. Die Phylogenie und daraus resultierend die Systematik von* Thekopsora, Pucciniastrum *und nah verwandten Gattungen ist äußerst komplex. Es kann deshalb noch zu weiteren Namensänderungen kommen. Aus diesem Grund und aufgrund des in der jüngeren Literatur breit verwendeten Namens* Thekopsora minima *wird hier dieser gebräuchlichere Name verwendet).* *Peridermium peckii* Thüm. 1880 Der Pilz weist große Ähnlichkeiten mit zwei anderen Blaubeerrosten auf. Es handelt sich dabei um *Naohidemyces vaccinii*, der in Europa auf einheimischen Heidelbeeren und Preiselbeeren vorkommt und um *N. fujisanensis*, welcher in Japan einheimisch ist (Sato et al., 1993). *Das Artkonzept von T. minima wurde bislang nicht molekularsystematisch überprüft. So ist es denkbar, dass* T. minima *ein Artkomplex mit mehreren wirtsspezifischen, z.B. art- oder gattungsspezifischen, kryptischen Arten darstellt.*
EPPO Code	THEKMI
Liegt bereits PRA mit übertragbaren Aussagen vor?	*EPPO PRA (EPPO, 2017): Fazit: nicht hinnehmbare Folgen für bisher nicht befallene Gebiete der EPPO. Siehe auch die EFSA Survey Card (EFSA, 2020).*
Biologie	Die Teleutosporen überwintern an Blaubeerblättern am Boden und infizieren nach Keimung mittels Basidiosporen im späten Frühjahr ihren Wechselwirt, die Hemlock-Tannen (*Tsuga canadensis* bzw. *T. diversifolia*). Auf diesen kommt es zur Spermogonienbildung mit sexueller Rekombination und anschließend zur Aecidienbildung. Die dort gebildeten Aecidiosporen müssen *wiederum den Wirt wechseln* und infizieren dann Blaubeeren bzw. andere als Wirtspflanzen empfängliche Ericaceen. Auf diesen kommt es zur Bildung der mitotischen Uredosporen, die die Infektion im Bestand *bei*

Express-PRA	*Thekopsora minima* P. Syd. & Syd. 1915
	geeigneten Bedingungen im Sommer und Herbst rasch verbreiten können. Bei niedrigen Temperaturen im Spätherbst kommt es wieder zur Bildung der Teleutolager. Der Wirtswechsel zwischen *Tsuga* und *V. corymbosum* etc. ist in Deutschland und Europa bislang nicht nachgewiesen. *Beim einheimischen Heidelbeer-Rost ist eine systemische Überwinterung des Myzels in den Knospen der Wirtspflanzen und eine direkte Bildung der Uredosporen im Frühjahr beschrieben. Sollte dies bei* T. minima *auch möglich sein, würde sich dies erheblich auf das Risikopotenzial auswirken, da so eine Überwinterung im Freiland ohne vorherige Infektion des Wechselwirtes im Frühling möglich wäre. In kürzlich durchgeführten Untersuchungen im Gewächshaus konnte aber kein Hinweis auf systemischen Befall der Pflanzen festgestellt werden (Wichura et al. 2020).*
Ist der SO ein Vektor?[3]	Nein.
Benötigt der SO einen Vektor?[4]	Nein.
Wirtspflanzen	Dikaryowirte (Bildung der Uredo- und Teleutolsporenlager) sind ausschließlich Ericaceen und zwar verschiedene Arten der Gattungen *Azalea*, *Gaylussacia*, *Lyonia*, *Rhododendron* (z.B. *R. ponticum*), *Vaccinium* (*V. angustifolium*, *V. corymbosum,* Vaccinium angustifolium x corymbosum) (Sato et al., 1993); Wechselwirte (Bildung der Spermogonien und Aecidiosporenlager sind zwei Arten der Gattung *Tsuga* (*T.canadensis, T. diversifolia*), aus der Familie Pinaceae. Inwieweit die einheimische Heidelbeere (*V. myrtillus*), *die sich nun im Infektionsversuch als ebenfalls anfällig gegen* T. minima *erwiesen hat, auch im Freiland infiziert werden kann* ist noch nicht bekannt. *In parallel stattfindenden Infektionsversuchen konnten Preiselbeeren (V.* vitis-idaea*) nicht mit T. minima* infiziert werden. Beide Arten sind Wirte des einheimischen Rostpilzes *Naohidemyces vaccinii*. Weitere potentielle Wirte aus der Familie der Ericaceae wurden bislang nicht untersucht.
Symptome[5]	Anfänglich kleine, gelbe, chlorotische Blattflecken auf der Blattoberseite junger Blätter. Mit fortschreitender Infektion werden diese größer, rostbraun *und im Zentrum nekrotisch. Huarhua et al. (2020) beschreiben auch ältere Läsionen, die eckiger und teilweise am Rand purpurfarben werden. Im späteren Stadium verbinden sich die Läsionen und breiten sich über die ganze Pflanze aus*. Kleine gelb-orange pudrige

Express-PRA	*Thekopsora minima* P. Syd. & Syd. 1915
	Sporenlager (*Uredolager*) entwickeln sich *verstreut oder auch zusammenhängend* an der Blattunterseite, *mit einem Durchmesser von etwa 100 µm. Uredosporen sind nahezu rund, umgekehrt-eiförmig, länglich oder ellipsoid mit gelbem bis hyalinem Inhalt und messen 17 – 26 x 15 – 19 µm (durchschnittlich 21,5 x 16,1 µm, n = 50). Die Zellwände sind ca. 1,5 – 2,0 µm* dick. Ähnliche Sporenlager können auch auf den Früchten erscheinen. Bei stärkerer Infektion kommt es zu frühzeitigem, *zum Teil massivem* Blattfall (*Biosecurity Tasmania, 2017, Huarhua et al. 2020*).
Vorkommen der Wirtspflanzen in DE[6]	Heidelbeerkulturen (*Vaccinium corymbosum*, Vaccinium angustifolium x corymbosum): Insgesamt wurden *2015* in Deutschland von Juli bis September auf einer Anbaufläche von 800 Hektar 6 bis 8 Tonnen pro Hektar geerntet. Hauptanbaugebiete sind die Lüneburger Heide, Brandenburg, Teile von Oldenburg sowie Gebiete in Süddeutschland und Mittelbaden (BDH, 2015). *Die Anbaufläche von Kulturheidelbeeren hat sich bis 2020 auf insgesamt 3289 ha und 11301 t Ernte in Deutschland vervierfacht (DESTATIS, 2020). 308,1 ha davon wurden 2019 ökologisch bewirtschaftet (1213,3 t Erntemenge) (DESTATIS, 2019).* *Die Kultur-Heidelbeeren (*Vaccinium corymbosum, V. angustifolium x corymbosum*) verwildern aus Erwerbsanlagen und breiten sich selbstständig aus. In Niedersachsen waren 2003 verwilderte Vorkommen in 20 Landkreisen bekannt. Die verwilderten Bestände hatten mindestens die 14-fache Fläche der erwerbsmäßigen Anbauflächen. Vor allem Moore sind durch diese gebietsfremde, invasive Pflanze gefährdet (Starfinger und Kowarik, 2003).* Vaccinium myrtillus *kommt in Deutschland weitverbreitet wild vor (floraweb.de).* Rhododendren und Azaleen sind als Zierpflanzen in Deutschland weitverbreitet. *Tsuga canadensis* wird in einigen Teilen Deutschlands kultiviert (floraweb.de) und kommt in Gärten vor.
Vorkommen der Wirtspflanzen in den MS[7]	In vielen Mitgliedstaaten werden *V. corymbosum und* Vaccinium angustifolium x corymbosum angebaut (vgl. EFSA 2020). Rhododendren und Azaleen sind als Zierpflanzen in der EU ebenfalls weit verbreitet. Vaccinium myrtillus *ist in den EU-Mitgliedstaaten natürlicherweise weit verbreitet (EPPO, 2017).* *Tsuga canadensis* kommt als Ziergehölz in den EU-Mitgliedstaaten vor.

Express-PRA	*Thekopsora minima* P. Syd. & Syd. 1915
Bekannte Befallsgebiete[8]	Heimisch im östlichen Nordamerika und laut Literatur auch in Japan (Sydow und Sydow 1915; Gäumann, 1959; Sato et al., 1993; Kobayashi, 2007). *Thekopsora minima* wurde eingeschleppt und nachgewiesen auf *Vaccinium corymbosum* in Südafrika (Mostert et al., 2010), Mexiko (Rebollar-Alviter et al., 2011), Australien (McTaggart et al., 2013), *Neuseeland (2004; EPPO, 2021), Peru (2018, Huarhua et al., 2020), Japan, China, Uruguay etc. (EFSA, 2020, EPPO, 2021).* Erstnachweise von Rost auf *V. corymbosum* wurden auch aus den folgenden Ländern publiziert (aber höchstwahrscheinlich fehlbestimmt als *Pucciniastrum vaccinii*): Argentinien (Dal Bello und Perelló, 1998), Spanien (Barrau et al., 2002) und Hawaii (Keith et al., 2008). *Neuere Ausbrüche in der EU wurden gemeldet von Portugal (2017; in Tilgung, > 35.000 Pflanzen vernichtet), Belgien (2016 in Tilgung, Tilgung bestätigt 2021), Spanien (2017; Maßnahmen ergriffen) und den Niederlanden (Ausbruch an verwilderten* Vaccinium corymbosum *auf 1400 ha; keine Maßnahmen direkt gegen* T. minima*, aber Tilgung der invasiven Pflanzen geplant) (EPPO, 2021).* *In Deutschland wurde der Pilz 2015 in Niedersachsen erstmalig nachgewiesen, Funde gab es 2020 auch in der Südheide auf verwilderten Strauchheidelbeeren. 2016 war ein Standort in Nordrhein-Westfalen betroffen. 2019 wurde der Pilz an Einzelstandorten in Sachsen, Brandenburg und Schleswig-Holstein festgestellt. Eine weite Verbreitung von* T. minima *in Deutschland ist derzeit nicht nachgewiesen.*
Ein- oder Verschleppungswege[9]	*Der entscheidende Verschleppungsweg ist wahrscheinlich der* Import *und die Verbringung* von infizierten Pflanzen (zum Anpflanzen). Unwahrscheinlich ist die Verbringung mit infizierten Früchten, *da die Früchte vor der Vermarktung zumeist intensiv verarbeitet oder gereinigt werden und eine Übertragung von Sporen von Früchten zum Verzehr auf* Vaccinium*-Blätter sehr unwahrscheinlich ist (EPPO, 2017).* Etwas wahrscheinlicher ist die Verschleppung durch Personen (z.B. Kleidung; Biosecurity Tasmania, *2017) die zumindest lokal eine Rolle spielen kann (EPPO, 2017). Das in verschiedenen europäischen Ländern nachgewiesene Vorkommen von* T. minima *auf verwilderten Strauchheidelbeeren deutet entweder auf eine wiederholte Infektion dieser Bestände aus dem Ertragsanbau hin oder darauf, dass der Pilz nach erfolgreicher Infektion der verwilderten Bestände es geschafft hat zu*

Express-PRA	*Thekopsora minima* P. Syd. & Syd. 1915
	überwintern, trotz Blattfall und fehlendem Wechselwirt. Auf welche Weise dies passieren könnte, ist bislang unklar.
Natürliche Ausbreitung[10]	Wind (über mittellange Distanzen; *innerhalb mehrerer hundert Meter). Auf natürlichem Wege ist keine schnelle Verbreitung des Pilzes in Deutschland und Europa zu erwarten (EPPO, 2017), weil die Bestände verwilderter Strauchheidelbeeren in großen Distanzen zueinander vorkommen. Offenbar ist aber mindestens zweimal unabhängig der Sprung von Ertragsplantagen auf verwilderte Bestände gelungen (Niederlande, Deutschland).*
Erwartete Ansiedlung und Ausbreitung in DE[11]	Der Pilz ist in Niedersachsen *2015* an einem Standort gefunden worden, *und wurde seitdem an weiteren Standorten sporadisch gefunden.* Da die notwendigen Klimabedingungen gegeben, Wirtspflanzen weit verbreitet und Wechselwirte, zumindest sporadisch, vorhanden sind, ist eine weitere *langsame* Ausbreitung *auf regionaler Ebene* zu erwarten. Es ist außerdem möglich, dass die Wechselwirte nicht zwingend benötigt werden.
Erwartete Ansiedlung und Ausbreitung in den MS[12]	In der EU sind die klimatischen Voraussetzungen für eine Ansiedlung und Ausbreitung gegeben, Wirtspflanzen sind weitverbreitet, Wechselwirte sind, zumindest sporadisch, vorhanden. Eine Überwinterung der Uredolager an Strauchheidelbeere wurde im Südwesten von Spanien nachgewiesen (Dal und Perelló, 1998; sehr wahrscheinlich Fehlbestimmung als *Pucciniastrum vaccinii*).
Bekannte Schäden in Befallsgebieten[13]	Frühzeitiger Blattfall und Entblätterung sowie Sporenlager an Früchten führen zu Ertragsminderung (Biosecurity Tasmania, *2017*; Schilder und Miles, 2011).
Eingrenzung des gefährdeten Gebietes in DE	Deutschland gesamt.
Erwartete Schäden in gefährdetem Gebiet in DE[14]	Schäden an Strauchheidelbeeren mit Ertragsminderungen, potentiell (kosmetische) Schäden an Rhododendren und Azaleen. *Schäden an Strauchheidelbeeren entstehen durch vorzeitigen Blattfall, bei schwerem Befall bis zur völligen Entlaubung, Fruchtfall, verspäteter Abreife der Früchte, reduzierter Kältetoleranz der Pflanzen und Nachernteschäden an den Früchten. Generell verursacht der Pilz in wärmeren Klimabereichen mehr Schäden als in kühleren Regionen. Vorliegende Daten weisen allerdings auf zunehmende Schäden in kühleren Regionen (Kanada und nördliche USA) hin, in*

Express-PRA	*Thekopsora minima* P. Syd. & Syd. 1915
	denen der Pilz bisher nicht als problematisch betrachtet wurde (EPPO, 2017). Vor allem im ökologischen Anbau von Strauchheidelbeeren sind Schäden zu erwarten, da hier nur sehr begrenzt Mittel zur Bekämpfung von Pilzen zur Verfügung stehen. Unklar ist, ob auch einheimische Heidelbeeren *im Freiland* von diesem Pilz befallen werden können. Potentiell könnte es auch zu Hybridisierungen von dem eingeschleppten *T. minima* mit dem einheimischen *N. vaccinii*, kommen. Daraus könnten neue virulente Typen entstehen (vgl. Weidenroste in Nordamerika: Hybridisierung mit europäischen Weidenrosten und Entstehung einer neuen Art mit breiterem Wirtskreis und stärkerer Virulenz (Newcombe et al., 2000)). Thekopsora minima *wird in einigen Ländern wie West-Australien und Marokko als Quarantäneschadorganismus betrachtet. Bei einer Etablierung des Pilzes in Deutschland sind Auflagen für den Export von Pflanzen zum Anpflanzen, sowie möglicherweise für Früchte zu erwarten.*
Erwartete Schäden in gefährdetem Gebiet in MS[15]	Siehe oben.
Bekämpfbarkeit und Gegenmaßnahmen[16]	- *Anbau von gesundem Pflanzmaterial* - *Vermeidung von besonders anfälligen Kultursorten (hierzu gibt es aber widersprüchliche Angaben)* - *Chemische Kontrolle mit Fungiziden* - *Hygienemaßnahmen: Entfernung und Vernichtung von befallenem Pflanzenmaterial (befallene Äste und Blätter an der Pflanze und auf dem Boden, ggf. Vernichtung der Pflanze) zur Reduzierung der Sporenlast* - *Vermeidung von Überkopfbewässerung* - *Entfernung potentieller Wirte in der Umgebung, insbesondere der Wechselwirte (*Tsuga *spp.)* - *Neupflanzungen frühestens 6 Wochen nach Entfernung des infizierten Pflanzenmaterials.* *Vermeidung/ Minimierung der weiteren Verschleppung im Betrieb:* - *Regelmäßiger Kleiderwechsel, Kleidung vor nächster Benutzung waschen oder Einweg-Overalls benutzen;* - *Personenzahl, die Zugang zu infizierten Pflanzen hat, minimieren (sobald Befall bekannt ist, möglichst schnelle Vernichtung der befallenen Pflanzen);*

Express-PRA	*Thekopsora minima* P. Syd. & Syd. 1915
	- *Desinfizieren von Arbeitstischen, Schneidwerkzeug, Handschuhen, Pflanztöpfen, Pflanzstäben, Schubkarren, Transportkörben, Fahrzeugen etc. (EPPO, 2017).* *Infizierte Pflanzen von* Vaccinium*, die zum Anpflanzen bestimmt sind, aus befallenen Betrieben oder Betriebsteilen, dürfen nicht in unbefallene Gebiete verbracht werden und sollten vernichtet werden.* *In Tasmanien (Australien) wurde die Ausrottungsstrategie zu Gunsten einer Eindämmungsstrategie aufgegeben, mit dem Ziel, das Ausbreitungsrisiko des Pilzes zu reduzieren und mit der örtlichen Industrie zusammenzuarbeiten, um die Anforderungen an einen kontinuierlichen Marktzugang in Staaten, in denen Blaubeerrost-Importvorschriften gelten, zu erfüllen und weiterhin Zugang zu den internationalen Märkten zu haben (Biosecurity Tasmania, 2021). Aufgrund der Ergebnisse der o.g. Infektionsexperimente (Befall der einheimischen Heidelbeere) wird für Deutschland und die EU ein solcher Weg als kritisch angesehen.* *Entsprechend der neuen Strategie werden in Tasmanien nun folgende von der Australian Pesticides and Veterinary Medicines Authority (APVMA) zugelassene Fungizide (Stoffklassen) zur Kontrolle von* T. minima *empfohlen: Mancozeb, Chlorothalonil, Propiconazol, Dithianon, Boscalid/Pyraclostrobin (Buntain & Barry 2019). In einer Wirksamkeitsstudie in Australien zeigten Fenbuconazol und Tebuconazol die höchste Wirksamkeit (Simpson et al. 2017).*
Nachweisbarkeit und Diagnose[17]	Symptome sind mit Erfahrung gut als Rost erkennbar; Art-Diagnose ist morphologisch (mikroskopisch) schwierig, *weil Schnitte durch die sehr kleinen Uredolager notwendig sind*. Durch DNA-Sequenzierung der LSU und/oder der ITS-Region der ribosomalen DNA *und phylogenetische Analysen mit Referenzdatensätzen ist eine eindeutige Artzuordnung und klare Abgrenzung von* Naohidemyces vaccinii (*Europäischer Heidelbeerrost*) *möglich (vgl. Douanla-Meli et al. 2020; EFSA 2020).* Die Aecidiosporen-Lager an *Tsuga* sind wenig auffällig und ähneln den Uredolagern auf den Heidelbeerblättern.
Bemerkungen	Die Sicherheit der Bewertung ist mittel, da nicht bekannt ist, ob der Pilz den Wechselwirt zur erfolgreichen Überwinterung im Freiland zwingend benötigt *oder ob dies auch anderweitig möglich ist.* Es ist ebenfalls unbekannt, ob der Pilz auch die

Express-PRA	*Thekopsora minima* P. Syd. & Syd. 1915
	einheimischen Heidelbeeren *im Freiland* infizieren kann oder ob eine Hybridisierung des Pilzes mit dem einheimischen *N. vaccinii* möglich ist. *Weiterhin ist nicht nachgewiesen, dass es eine vollständig kurative Wirkung von Fungiziden auf befallene Pflanzen gibt.*
Literatur	*AIME, M. C., MCTAGGART, A. R. (2020): A higher-rank classification for rust fungi, with notes on genera. Fungal Systematics and Evolution 7: 21-47.* BARRAU, C., DE LOS SANTOS, B., ROMERO, F. (2002): First report of leaf rust of southern high-bush blueberry caused by *Pucciniastrum vaccinii* in southwestern Spain. Plant Disease 86, 1178. BDH (2015): http://www.bund-deutscher-heidelbeeranbauer.de/heidelbeeren.html aufgerufen am *08.07.2021* *BIOSECURITY TASMANIA (2017): Biosecurity Tasmania Fact Sheet Blueberry Rust (*Thekopsora minima *P.Syd & Syd)* https://dpipwe.tas.gov.au/Documents/BT_BlueberryRust_factsheet.pdf *aufgerufen am 08.07.2021.* *BIOSECURITY TASMANIA (2021): Blueberry rust. https://dpipwe.tas.gov.au/biosecurity-tasmania/plant-biosecurity/pests-and-diseases/blueberry-rust aufgerufen am 08.07.2021.* *BUNTAIN, M., BARRY, K. (2019): Tasmanian Institute of Agriculture: Managing blueberry rust in a cool climate. Published October 2019, CRICOS Provider Code 00586B https://www.utas.edu.au/__data/assets/pdf_file/0012/1110432/Blueberry-rust-management-cool-climate_220917.pdf aufgerufen am 19.7.2021.* DAL BELLO, G., PERELLÓ, A. (1998): First report of leaf rust of blueberry caused by *Pucciniastrum vaccinii* in Argentina. Plant Disease 82: 1062. *DESTATIS (2019): Obst, Gemüse und Gartenbau – Ökologische Anbauflächen von Obst. https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Obst-Gemuese-Gartenbau/Tabellen/oekologisches-obst.html aufgerufen am: 08.07.2021.* *DESTATIS (2020): Obst, Gemüse und Gartenbau – Strauchbeerenanbau. https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Obst-Gemuese-Gartenbau/Tabellen/strauchbeerenanbau.html aufgerufen am: 08.07.2021.* *DOUANLA-MELI, C., FORNEFELD, E., BAUFELD, P., BECKER, Y., FLATH, K., GÖTZ, M., HOFFMANN, C., HOPPE, B., JELKMANN, W., KÖNIG, S., LORBEER, M., MAIER, W., MAIXNER, M., PFEILSTETTER, E., PUCHER, A., RIEBESEHL, J., SCHÄFER, B.C., SCHORPP, Q., TLAPÁK, H., WAGNER, S., A., ZIEBELL, H., ZIKELI, K., BITTNER, F. (2020): Diagnose von Quarantäneschadorganismen am Julius Kühn-Institut im nationalen Referenzlaboratorium für*

Schadorganismen der Pflanzen. Journal für Kulturpflanzen 72 (8): 404-414.

EFSA (European Food Safety Authority), Maier, W., Wilstermann, A., Delbianco, A., Vos, S. (2020): Pest survey card on Thekopsora minima. *EFSA supporting publication 2020:EN-1915. 25 pp. doi:10.2903/sp.efsa.2020.EN-1915*

EPPO (2017): Pest risk analysis for Thekopsora minima. *EPPO, Paris. http://www.eppo.int/QUARANTINE/Pest_Risk_Analysis/PRA_intro.htm aufgerufen am: 08.07.2021.*

EPPO (2021): Thekopsora minima (THEKMI). EPPO Global Database. https://gd.eppo.int/taxon/THEKMI (Aktualisiert: 02.03.2021; aufgerufen am: 08.07.2021.

GÄUMANN, E. (1959): Die Rostpilze Mitteleuropas. Kommisionsverlag Buchdruckerei Büchler, Bern, Switzerland.

HUARHUA, M., ACUÑA, R., ARAGÓN, L., SOTO, J., LANDEO, S., MARTÍNEZ DE LA PARTE, E., APAZA, W. (2020): First report of blueberry leaf rust caused by Thekopsora minima *on* Vaccinium corymbosum *in Peru. Plant Disease, 104(11), 3077-3077.*

KEITH, L., SUGIYAMA, L., STRAUSS, A., KAI, R. ZEE, F., HAMASAKI, R., YAMASAKI, M., NAKAMOTO, S. (2008): First report of leaf rust of blueberry caused by *Pucciniastrum vaccinii* in Hawaii.

KOBAYASHI, T. (2007): Index of Fungi Inhabiting Woody Plants in Japan. Host, Distribution and Literature. Zenkoku-Noson-Kyoiku Kyokai Publishing Co., Tokyo, 1227.

MAIER, W., BEGEROW, D., WEIß, M., OBERWINKLER, F. (2003): Phylogeny of the rust fungi: an approach using nuclear large subunit ribosomal DNA sequences. Canadian Journal of Botany 81, 12-23.

MCTAGGART, A.R., GEERING, A.D.W. SHIVAS, R.G. (2013): *Thekopsora minima* causes blueberry rust in south-eastern Queensland and northern New South Wales. Australasian Plant Disease Notes 8: 81-83.

MOSTERT, L., BESTER, W., JENSEN, T., COERTZE, S., VAN HOORN, A., LE ROUX, J., RETIEF, E., WOOD, A., AIME, M.C. (2010): First report of leaf rust of blueberry caused by *Thekopsora minima* on *Vaccinium corymbosum* in the Western Cape, South Africa. Pl. Dis. 94: 478.

NEWCOMBE, G., STIRLING, B., MCDONALD, S., BRADSHAW JR., H.D. (2000): *Melampsora* x *columbiana*, a natural hybrid of *M. medusae* and *M. occidentalis.* Mycological Research 104: 261-274.

REBOLLAR-ALVITER, A., MINNIS, A. M., DIXON, L.J., CASTLEBURY, L.A., RAMIREZ-MENDOZA, M.R., SILVA-ROJAS, H.V., VALDOVINOS-PONCE, G. (2011): First report of leaf rust of blueberry caused by *Thekopsora minima* in Mexico. Pl. Dis. 95: 772.

SATO, S., KATSUYA, K., HIRATSUKA, Y. (1993): Morphology, taxonomy and nomenclature of Tsuga-Ericaceae rusts. Trans. Mycol. Soc. Japan 34: 47-62.

SIMPSON, M., WILK, P., COLLINS, D., ROBERTSON, D. DANIEL, R. (2017): Managing blueberry rust under an evergreen system. In

Express-PRA	*Thekopsora minima* P. Syd. & Syd. 1915
	XI International Vaccinium Symposium 1180 (pp. 105-110).*DOI: 10.17660/ActaHortic.2017.1180.14* Schilder, A.M.C., Miles, T.D. (2011): First report of blueberry leaf rust caused by *Thekopsora minima* on *Vaccinium corymbosum* in Michigan. Pl. Dis. 95: 768. *Starfinger, U., I. Kowarik (2003): Vaccinium angustifolium x corymbosum. Neobiota.de Bundesamt für Naturschutz. https://neobiota.bfn.de/handbuch/gefaesspflanzen/vaccinium-angustifolium-x-corymbosum.html aufgerufen am: 08.07.2021* Sydow, P., Sydow, H. (1915): Monographia Uredinearum. Vol. III. Fratres Borntraeger, Leipzig, Germany, 1915. Wichura, A., Brand, T., Böhm, J. (2020): Occurrence of *Thekopsora minima* on highbush blueberries in Lower Saxony 2015–2016: prevalence, susceptibility of varieties and some aspects of infection biology. J Plant Dis Prot, 127(3), 359-366.



Fotos: oben links und oben rechts Symptome auf Blattober- und unterseite von Vaccinium corymbosum. *Unten links: Symptome auf Blattober- und Unterseite von* V. myrtillus, *unten rechts: Unterseite* V. myrtillus *mit Uredosporen. © Yvonne Becker, Wolfgang Maier, Institut für Epidemiologie und Pathogendiagnostik, JKI*



Fotos: Symptome auf Blattober- und unterseite von Vaccinium angustifolium. *© Caleb Slemmons, National Ecological Observatory Network, Bugwood.org (Nr. 5492699 und 5492700)*

Erläuterungen

[1] Zusammenstellung der wichtigsten direkt verfügbaren Informationen, die eine erste, vorläufige Einschätzung des phytosanitären Risikos ermöglichen. Diese Kurzbewertung wird benötigt, um über eine Meldung an EU und EPPO sowie die Erstellung einer vollständigen Risikoanalyse zu entscheiden, um die Länder zu informieren und als Grundlage für die mögliche Einleitung von Ausrottungsmaßnahmen. Beim phytosanitären Risiko werden insbesondere die Wahrscheinlichkeit der Einschleppung und Verbreitung in Deutschland und den Mitgliedsstaaten sowie mögliche Schäden berücksichtigt.

[2] Taxonomische Einordnung, ggf. auch Subspecies; wenn taxonomische Zuordnung ungesichert, veranlasst JKI-Wissenschaftler taxonomische Bestimmung, soweit möglich.

[3] Wenn ja, welcher Organismus (welche Organismen) werden übertragen und kommt dieser (kommen diese) in DE / MS vor?

[4] Wenn ja, welcher Organismus dient als Vektor und kommt dieser in DE / MS vor?

[5] Beschreibung des Schadbildes und der Stärke der Symptome/Schäden an den verschiedenen Wirtspflanzen.

[6] Vorkommen der Wirtspflanzen im geschützten Anbau, Freiland, öffentlichem Grün, Forst, ...;
wo, in welchen Regionen, kommen die Wirtspflanzen vor und in welchem Umfang?
welche Bedeutung haben die Wirtspflanzen (ökonomisch, ökologisch, ...)?

[7] Vorkommen der Wirtspflanzen im geschützten Anbau, Freiland, öffentlichem Grün, Forst, ...;
Wo, in welchen Regionen, kommen die Wirtspflanzen vor und in welchem Umfang?
Welche Bedeutung haben die Wirtspflanzen (ökonomisch, ökologisch, ...)?, evtl. Herkunft.

[8] z.B. nach CABI, EPPO, PQR, EPPO Datasheets.

[9] Welche Ein- und Verschleppungswege sind für den Schadorganismus bekannt und welche Bedeutung haben diese für die Wahrscheinlichkeit der Einschleppung. Es geht hier in erster Linie um die Verbringung des Schadorganismus über größere Distanzen, i.d.R. mit infizierten, gehandelten Pflanzen, Pflanzenprodukten oder anderen kontaminierten Gegenständen. Die natürliche Ausbreitung nach erfolgter Einschleppung ist hier nicht gemeint.

[10] Welche Ausbreitungswege sind für den Schadorganismus bekannt und welche Bedeutung haben diese für die Wahrscheinlichkeit der Ausbreitung? In diesem Fall handelt es sich um die natürliche Ausbreitung nach erfolgter Einschleppung.

[11] Unter den gegebenen/vorherrschenden Umweltbedingungen.

[12] Unter den gegebenen/vorherrschenden Umweltbedingungen (in den einheimischen Gebieten sowie den Einschleppungsgebieten).

[13] Beschreibung der ökonomischen, ökologischen/umweltrelevanten und sozialen Schäden im Herkunftsgebiet bzw. Gebieten bisherigen Vorkommens.

[14] Beschreibung der in Deutschland zu erwartenden ökonomischen, ökologischen/umweltrelevanten und sozialen Schäden, soweit möglich und erforderlich differenziert nach Regionen.

[15] Beschreibung der in der EU / anderen Mitgliedstaaten zu erwartenden ökonomischen, ökologischen/umweltrelevanten und sozialen Schäden, soweit möglich und erforderlich differenziert nach Regionen.

[16] Ist der Schadorganismus bekämpfbar? Welche Bekämpfungsmöglichkeiten gibt es? Werden pflanzengesundheitliche Maßnahmen für diesen Schadorganismus (in den Gebieten seines bisherigen Auftretens bzw. von Drittländern) angewendet?

[17] Beschreibung der Möglichkeiten und Methoden des Nachweises. Nachweisbarkeit durch visuelle Inspektionen? Latenz? Ungleichmäßige Verteilung in der Pflanze (Probenahme)?