Express – PRA[1)] zu *Peronospora aquilegiicola* – Auftreten –

erstellt von: Julius Kühn-Institut, Institut für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit am: *14.10.2024* (*ersetzt Fassung vom* 07.05.2020). Zuständige Mitarbeiter: Dr. Anne Wilstermann, *Dr. Gritta Schrader*

Aktualisierungen in rot und kursiv.

Anlass: Auftreten an *Aquilegia* sp. in einem Privatgarten in Niedersachsen

Anlass für die Überarbeitung: *Änderung der Einstufung aufgrund nicht durchgeführter Bekämpfungsmaßnahmen*

Express-Risikoanalyse (PRA)	***Peronospora aquilegiicola* Thines, Denton & Choi, 2019**		
Phytosanitäres Risiko für DE	*Die Voraussetzungen für die Einstufung als potenzieller Quarantäneschadorganismus sind nicht mehr gegeben, unter anderem weil eine schnelle Ausbreitung wahrscheinlich ist und amtliche phytosanitäre Maßnahmen seitens Deutschlands und anderer EU-Mitgliedstaaten als nicht effektiv angesehen werden.* Peronospora aquilegiicola *hat aber ein erhebliches Schadpotenzial für Akeleien und ist noch nicht überall verbreitet. Wird ein Befall sehr früh entdeckt, kann eine Tilgung zumindest lokal noch erfolgreich sein. Es wird daher weiterhin empfohlen, befallene Pflanzen im Rahmen des allgemeinen Pflanzenschutzes sachgerecht zu vernichten.*		
Phytosanitäres Risiko für EU-MS			
Sicherheit der Einschätzung	**hoch** ☐	**mittel** ☒	**niedrig** ☐
Fazit	Der vermutlich in Ostasien einheimische Oomycet *Peronospora aquilegiicola* wurde vor 2020 in Deutschland noch nicht festgestellt. In anderen Mitgliedstaaten der EU wurde er bisher nicht nachgewiesen, ist aber bereits in Großbritannien weit verbreitet. Er ist weder in den Anhängen der VO (EU) 2019/2072 noch bei der EPPO gelistet. *Peronospora aquilegiicola* befällt Akeleien und vermutlich auch Schein-Akeleien. Es ist derzeit anzunehmen, dass sich *P. aquilegiicola* in Deutschland und der EU im Freiland und unter geschützten Bedingungen überall dort ansiedeln kann, wo Wirtspflanzen zur Verfügung stehen*, sofern ausreichend feuchte Bedingungen vorliegen*. Peronospora aquilegiicola *hat ein hohes Schadpotenzial für Akeleien sowohl in Deutschland als auch in anderen EU-Mitgliedstaaten.* Aufgrund dieser Risikoanalyse besteht Anlass zur Annahme, dass sich der Schadorganismus in Deutschland oder einem anderen Mitgliedstaat ansiedeln und nicht unerhebliche Schäden		

Express-Risikoanalyse (PRA)	***Peronospora aquilegiicola* Thines, Denton & Choi, 2019**
	verursachen kann. *Eine Einstufung als potenzieller Quarantäneschadorganismus erfolgt jedoch nicht mehr, da eine schnelle Ausbreitung, wie in Großbritannien beobachtet, wahrscheinlich ist. Amtliche phytosanitäre Maßnahmen in Deutschland und anderen EU-Mitgliedstaaten werden nicht als effektiv angesehen. Wird ein Befall jedoch sehr früh entdeckt, ist, wie in Niedersachsen erfolgt, eine Tilgung möglich. Es wird daher weiterhin empfohlen, befallene Pflanzen im Rahmen des allgemeinen Pflanzenschutzes sachgerecht zu vernichten.*
Taxonomie[2)]	Reich: Chromista; Phylum: Pseudofungi; Klasse: Oomycetes; Ordnung: Peronosporales; Familie: Peronosporaceae; Art: *Peronospora aquilegiicola* sp. nov. Thines, Denton & Choi, 2019
Trivialname	Aquilegia downy mildew (Falscher Mehltau an Akelei)
Synonyme	-
EPPO Code	*PEROAQ*
Liegt bereits PRA mit übertragbaren Aussagen vor?	*Ja.* *Eine „Rapid Pest Risk Analysis" aus Großbritannien (Tuffen, 2016) kommt zu dem Schluss, dass aufgrund der weiten Verbreitung des Oomyceten eine Tilgung oder Eindämmung in Großbritannien nicht mehr möglich ist. Die britische Royal Horticultural Society empfiehlt jedoch, infizierte Pflanzen so schnell wie möglich zu entfernen und sie fachgerecht, z.B. durch Verbrennen, zu entsorgen. Da der Boden lebensfähige Sporen enthalten kann, sollten in den befallenen Gebieten mindestens ein Jahr lang keine neuen Wirtspflanzen gepflanzt werden. Die Züchtung resistenter Sorten wird dort als die beste Bekämpfungsmöglichkeit für* P. aquilegiicola *angesehen.* *Aus den Niederlanden liegt ein Quickscan von 2020 vor (NL, 2020), nach dem der Oomycet sehr schädlich sein kann und seine Wirtspflanzen innerhalb weniger Jahre abtöten kann. Er kann in Baumschulen, Gärten, Parks und in der freien Natur Schäden an Akeleien verursachen.* Peronospora aquilegiicola *wird als hohes Risiko für* Aquilegia *spp. in Europa angesehen.*
Biologie	*Peronospora aquilegiicola* befällt die Pflanzen oberflächlich oder systemisch. Das Mycel kann in Blättern, Trieben und der Wurzel gefunden werden. Die verzweigten Konidiophoren (die Zellen, die die Konidien tragen) ragen aus den Stomata (Spaltöffnungen) auf der Unterseite infizierter Blätter heraus. Konidien (asexuelle

Express-Risikoanalyse (PRA)	***Peronospora aquilegiicola* Thines, Denton & Choi, 2019**
	Vermehrungseinheiten) werden unter feuchten Bedingungen in großer Menge produziert. Die Konidien werden mit Wasserspritzern oder dem Wind zu neuen Wirtspflanzen getragen, wo diese umgehend keimen. Um langfristig ungünstige Bedingungen zu überdauern und zu überwintern, bildet *P. aquilegiicola* Oosporen (befruchtete Eizellen mit deutlich verdickter Zellwand) aus, die in den Pflanzenwurzeln, aber auch in verrottenden Pflanzenresten zu finden sind (Denton *et al.*, 2015). Von anderen *Peronospora*-Arten ist bekannt, dass sie über Saatgut übertragen werden können (beispielsweise *Peronospora belbahrii*, Falscher Mehltau an Basilikum). Bei PCR-Tests von *Aquilegia*-Saatgut konnte *Peronospora*-DNA nachgewiesen werden, der Beweis einer Saatgutübertragung steht aber noch aus (Thines et al., 2019).
Ist der SO ein Vektor?[3)]	nein
Benötigt der SO einen Vektor?[4)]	nein
Wirtspflanzen	Bisher sind nur Akelei (*Aquilegia* sp.; *A. alpina*, *A. buergeriana*, *A. flabellata*, *A. viridiflora*, *A. vulgaris*) und vermutlich Schein-Akelei (*Semiaquilegia* sp.; *S. adoxoides*) als Wirtspflanzen dokumentiert (Thines et al., 2019).
Symptome[5)]	Infizierte Blätter verfärben sich zunächst gelblich oder werden chlorotisch, später verfärben sie sich dunkel zu violett. Sofern der Pilz nicht bereits systemisch im Blatt wächst, werden die Blattflecken durch die Blattadern begrenzt, was zu einem Mosaik auf den Blättern führt. Auf der Blattunterseite bildet sich ein beiger bis violetter Filz aus Konidien, vor allem unter feuchten Bedingungen (Denton et al., 2015). Systemische Infektionen zeigen sich durch gleichmäßigere Läsionen (Thines et al., 2019). Die Läsionen können nekrotisch werden (Denton et al., 2015). Die Blattränder infizierter Blätter rollen sich oft nach außen. Die Blüten der Pflanzen saugen sich mit Wasser voll, verformen sich und werden braun. Die gesamte Blütenentwicklung ist reduziert (Thines et al., 2019). Blütenstiele sind oft braun oder violett, entwickeln Flecken und gelegentlich Knicke. Wenn die Infektion nach der Blüte eintritt, entwickeln sich braune Flecken an den Samenanlagen und es können sich teilweise keine Samen entwickeln. Die Wurzeln der Pflanzen erscheinen zumeist gesund, wenn die oberirdischen Pflanzenteile abgestorben sind (Winter) und das Wachstum ruht. Im oberen Wurzelbereich sind allerdings Vertiefungen sichtbar, unter deren Oberfläche sich dunkle

Express-Risikoanalyse (PRA)	***Peronospora aquilegiicola* Thines, Denton & Choi, 2019**
	Läsionen verbergen. Systemische Infektionen resultieren in einem verkümmerten Wuchs mit kleineren Pflanzen und kleineren, oft aufgerollten Blättern. Die Pflanzen sterben innerhalb einer oder auch nach zwei Vegetationsperioden ab (Denton et al., 2015).
Vorkommen der Wirtspflanzen in DE[6)]	Arten der Gattungen *Aquilegia* und *Semiaquilegia* sind beliebte Zierpflanzen in Gärten und Parks. Die einheimischen Arten der Gattung *Aquilegia* wie etwa die extrem seltene Kleinblütige Akelei (*A. einseleana*) oder auch die Schwarzviolette Akelei (*A. atrata*) stehen in Deutschland unter besonderem Schutz (BfN, o.D.).
Vorkommen der Wirtspflanzen in den MS[7)]	Arten der Gattung *Aquilegia* sind in allen Mitgliedstaaten der EU als Wild- und Zierpflanzen zu finden.
Bekannte Befallsgebiete[8)]	Mit Falschem Mehltau infizierte Akeleien wurden 2013 in England und in Wales nachgewiesen. Der Schadorganismus verbreitet sich seitdem rasant in Großbritannien (Denton *et al.*, 2015), wurde aber bislang in Kontinentaleuropa nicht gefunden (Thines *et al.*, 2019). Molekulargenetische Untersuchungen zeigten eine hohe genetische Ähnlichkeit mit einer früheren Probe aus Süd-Korea an *Semiaquilegia adoxoides*. Falscher Mehltau an *S. adoxoides* wurde 1998 schon aus China beschrieben. Die morphologische Beschreibung aus China passt zu *P. aquilegiicola*, das Vorkommen in China ist aber bisher nicht bewiesen (Thines *et al.*, 2019).
Ein- oder Verschleppungswege[9)]	Infiziertes Pflanzenmaterial. Der Oomycet kommt systemisch in der Pflanze vor und kann durch jedes infizierte Pflanzenmaterial übertragen werden. Eine Übertragung mit infiziertem Saatgut ist wahrscheinlich, der Beweis steht aber bisher noch aus (Denton *et al.*, 2015).
natürliche Ausbreitung[10)]	*P. aquilegiicola* verbreitet sich lokal über Konidien durch Spritzwasser bei Regen oder durch den Wind möglicherweise auch über weitere Distanzen (Denton *et al.*, 2015).
Erwartete Ansiedlung und Ausbreitung in DE[11)]	An Akeleien im Freiland beispielsweise in Gärten und Parks sowie an Wildstandorten der heimischen Arten. In Zierpflanzenbetrieben im Freiland und im geschützten Anbau.
Erwartete Ansiedlung und Ausbreitung in den MS[12)]	Es ist zu erwarten, dass sich der Schadorganismus überall im Freiland und im geschützten Anbau ansiedeln kann, wo seine Wirtspflanzen vorkommen *(sofern ausreichend feuchte Bedingungen vorliegen)*.

Express-Risikoanalyse (PRA)	***Peronospora aquilegiicola* Thines, Denton & Choi, 2019**
Bekannte Schäden in Befallsgebieten[13)]	Es wurden erhebliche Schäden an Akeleien in Gärten und Zierpflanzenbetrieben in Großbritannien beobachtet (Denton et al., 2015).
Eingrenzung des gefährdeten Gebietes in DE	Standorte von Akeleien im Freiland und im geschützten Anbau. Gärten, Zierpflanzenbetriebe, Wildbestände *(sofern ausreichend feuchte Bedingungen vorliegen).*
Erwartete Schäden in gefährdetem Gebiet in DE[14)]	Die Infektion mit *P. aquilegiicola* wird als sehr aggressiv beschrieben. Die Pflanzen können absterben. Akeleien sind beliebte Zierpflanzen in Gärten und werden kommerziell angebaut. Zudem ist ein Befall einheimischer Arten zu erwarten. Die erwarteten Schäden an Akeleien bei einer Ausbreitung des Schadorganismus sind als sehr hoch einzuschätzen.
Erwartete Schäden in gefährdetem Gebiet in MS[15)]	s.o.
Bekämpfbarkeit und Gegenmaßnahmen[16)]	Zur Vorsorge dient die Verwendung von gesundem Pflanzmaterial (Pflanzen, Rhizome, Saatgut). Die Sporenbildung wird durch feuchte Bedingungen begünstigt. Akeleien sollten daher nicht in engen Beständen stehen, um eine ausreichende Durchlüftung zu gewährleisten. Umfangreiche Stickstoffdüngung erhöht die Anfälligkeit der Pflanzen. Infizierte Pflanzen sollten umgehend ausgegraben und vernichtet werden. Zur Vernichtung kommt ein Vergraben in mindestens 50 cm Tiefe oder die Verbrennung in Frage (RHS, *2022*). An Standorten, an denen infizierte Wirtspflanzen angebaut wurden, sollten mindestens über eine, besser mehrere Vegetationsperioden keine neuen Wirtspflanzen angebaut werden (RHS, *2022*). Es ist bisher nicht bekannt, wie lange die Oosporen von *P. aquilegiicola* im Boden überdauern können. Bei verwandten Arten beträgt die Überlebensfähigkeit mehrere Jahre bis Jahrzehnte (van der Gaag, 1997). Pflanzgefäße, in denen infizierte Pflanzen standen, sollten desinfiziert werden. Resistente Kultursorten von *Aquilegia* sp. sind bisher nicht bekannt und es stehen keine chemischen Bekämpfungsmittel für die Anwendung im Garten zur Verfügung (RHS, *2022*). Es konnten keine Informationen über die Wirksamkeit gängiger Pflanzenschutzmittel im Gartenbau gegen *P. aquilegiicola* gefunden werden.
Nachweisbarkeit und Diagnose[17)]	Die Bestimmung kann molekular durch PCR-Amplifikation und Sequenzierung erfolgen. Auch eine morphologische Bestimmung ist möglich (Thines *et al.*, 2019, *2020*).

Express-Risikoanalyse (PRA)	***Peronospora aquilegiicola* Thines, Denton & Choi, 2019**
Bemerkungen	Da der Oomycet erst kürzlich beschrieben wurde, besteht eine Unsicherheit über seine tatsächliche Verbreitung.
Literatur	BfN, o.D.: FloraWeb - Daten und Informationen zu Wildpflanzen und zur Vegetation Deutschlands. Bundesamt für Naturschutz. Online verfügbar: http://www.floraweb.de/index.html. *Aufgerufen am 14.10.2024.* *Tuffen M. (2016): Rapid Pest Risk Analysis (PRA) for: Peronospora sp. on Aquilegia. Department for Environment Food & Rural Affairs, York, UK. Online verfügbar: https://pra.eppo.int/pra/99421419-4422-490d-b550-8b249f4987f5 Aufgerufen am: 14.10.2024* Denton, J. D., E. J. Beal, A. Kilty, J. O. Denton, Y.-J. Choi, M. Thines, 2015: Characterisation and risk assessment ot the emerging *Peronospora* disease on *Aquilegia*. Mycol Progress 14(69), 10S. DOI 10.1007/s11557-015-1092-5 *NL (2020): Quick scan* Peronospora aquilegiicola*, National Plant Protection Organization, the Netherlands. Online verfügbar: https://english.nvwa.nl/documents/plant/plant-health/pest-risk-analysis/documents/quickscan-peronospora-aquilegiicola. Aufgerufen am 14.10.2024* RHS, *2022*: Aquilegia downy mildew. Royal Horticultural Society. Online verfügbar: *https://www.rhs.org.uk/disease/aquilegia-downy-mildew Aufgerufen am 14.10.2024.* Thines, M., G. J. Denton, E. J. Beal, A. Kilty, J. O. Denton, H.-D. Shin, Y.-J. Choi, 2019: *Peronospora aquilegiicola* sp. nov., the downy mildew affecting columbines in the UK is an invasive species from East Asia. Eur J Plant Pathol 155, 515-525. https://doi.org/10.1007/s10658-019-01787-y *Thines, M., Buaya, A., Ali, T., Brand, T. (2020):* Peronospora aquilegiicola *made its way to Germany: the start of a new pandemic? Mycological Progress, 19, 791-798.* https://doi.org/10.1007/s11557-020-01596-2 van der Gaag, D. J., 1997: Oospore populations of *Perenospora viciae*: quantification, germinability and survival. Dissertationsschrift an der Universität Wageningen, ISBN 90-5485-664-5, 136 S.

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 Mitgliedstaaten sowie mögliche Schäden berücksichtigt.

2) Taxonomische Einordnung, ggf. auch Subspezies; 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 heimischen 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)?