

## Express-PRA<sup>1)</sup> zum Citrus Bark Cracking Viroid

– Auftreten –

erstellt von: Julius Kühn-Institut, Institut für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit am: 31.07.2019. Zuständige Mitarbeiterinnen: Dr. Anne Wilstermann, Dr. Gritta Schrader

Anlass: Auftreten im Freiland an Hopfen in Bayern

Express-Risikoanalyse (PRA)	Citrus Bark Cracking Viroid		
Phytoparasitäres Risiko für DE	hoch <input checked="" type="checkbox"/>	mittel <input type="checkbox"/>	niedrig <input type="checkbox"/>
Phytoparasitäres Risiko für EU-MS	hoch <input checked="" type="checkbox"/>	mittel <input type="checkbox"/>	niedrig <input type="checkbox"/>
Sicherheit der Einschätzung	hoch <input checked="" type="checkbox"/>	mittel <input type="checkbox"/>	niedrig <input type="checkbox"/>
<b>Fazit</b>	<p>Erstmals nachgewiesen wurde das Citrus Bark Cracking Viroid (CBCVd) 1988 in Kalifornien (USA), bisher kam es in Deutschland nicht vor. In Griechenland, Italien und Slowenien sind Auftreten von CBCVd bekannt. Es ist bisher nicht in den Anhängen der RL 2000/29/EG gelistet, steht aber seit 2017 auf der EPPO A2-Liste. Slowenien hat nach dem Auftreten in Hopfen Notmaßnahmen gegen die Einschleppung und Verbreitung des Viroids erlassen.</p> <p>CBCVd ist überwiegend als ein Viroid mit geringem Schadpotential für Zitruspflanzen bekannt. 2007 wurden erstmalig Symptome von CBCVd an Hopfen in Slowenien beobachtet, infizierte Pflanzen sterben nach 3 - 5 Jahren ab.</p> <p>Es ist anzunehmen, dass sich CBCVd aufgrund geeigneter Klimabedingungen in warmen Regionen Deutschlands im Freiland ansiedeln kann, eine Ansiedlung in südeuropäischen EU-Mitgliedstaaten ist in <i>Citrus</i> spp. bereits erfolgt.</p> <p>Wegen seines hohen Schadpotenzials für Hopfen stellt CBCVd ein hohes phytoparasitäres Risiko für Deutschland und andere EU-Mitgliedstaaten mit Hopfenanbau dar.</p> <p>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 Abwehr der Gefahr der Einschleppung dieses potenziellen Quarantäneschadorganismus entsprechend § 4a der PBVO getroffen werden. Ein Befall ist daher entsprechend § 4a der PBVO zu melden und zu tilgen.</p>		
<b>Taxonomie<sup>2)</sup></b>	Reich: Viren und Viroide; Klasse: Viroide; Familie: Pospiviroidae; Gattung: Cocadviroid; Art: Citrus Bark Cracking Viroid (CBCVd)		

Express-Risikoanalyse (PRA)	Citrus Bark Cracking Viroid
Trivialname	Severe hop stunt disease
Synonyme	Citrus Viroid IV; Citrus bark cracking cocadviroid
Liegt bereits PRA mit übertragbaren Aussagen vor?	Es liegt eine Express-PRA für CBCVd an Hopfen für Slowenien vor. Das Risiko für Slowenien wird als hoch angegeben (RADIŠEK, 2016).
Biologie	<p>Viroide sind die kleinsten bekannten Krankheitserreger an Pflanzen. Sie bestehen aus einem nicht eingekapselten einsträngigen RNA-Segment, das von der Wirtspflanzenzelle vermehrt wird. CBDVd führt in Hopfen zu massiven Veränderungen in der Aktivität von mehr als 2000 Genen. Die Veränderungen betreffen unter anderem die Immunabwehr, Signalpheromone, den Pigmentmetabolismus, die Photosynthese, sowie den Zucker- und Protein-Metabolismus (MISHRA et al., 2018).</p> <p>CBCVd ist hochgradig infektiös für Hopfen. Mögliche Infektionsquellen sind infizierte Pflanzen, Schneidwerkzeuge und Boden/ Pflanzenreste. Infizierte Pflanzen können 4 Monate bis 1 Jahr symptomlos bleiben, sind aber bereits infektiös. Pollen, Samen und Unkräuter scheinen keine relevante Rolle in der Überdauerung und Verbreitung von CBCVd zu spielen (RADIŠEK, 2016). Jährlich war in Slowenien eine Ausbreitung der Infektion von bis zu 20 % in Hopfen-Anlagen zu beobachten, überwiegend entlang der Pflanzreihen. Es ist daher anzunehmen, dass das Viroid mit infizierten Schnittwerkzeugen im Bestand verbreitet wurde (JAKSE et al., 2015). Das Viroid kann über vier Jahre im Boden ohne lebende Wirtspflanze infektiös bleiben (AFSVSPP, 2018), wie lange, ist nicht bekannt.</p>
Ist der Schadorganismus ein Vektor? <sup>3)</sup>	nein
Benötigt der Schadorganismus einen Vektor? <sup>4)</sup>	nein
Wirtspflanzen	<p>Hauptwirte sind Zitruspflanzen (<i>Citrus</i> spp., Bitterorange (<i>Poncirus trifoliata</i>)) und Hopfen (<i>Humulus lupulus</i>).</p> <p>Künstlich konnten Pflanzen aus der Familie der Rutaceae infiziert werden: Kumquats (<i>Fortunella margarita</i>, <i>F. crassifolia</i>, <i>F. obovata</i>), Limetten (<i>Microcitrus warburgiana</i>; <i>M. australis</i> x <i>M. australasica</i>), Schönulmen (<i>Pleiosperum</i> sp.), Chinesische Box-Orange (<i>Severinia buxifolia</i>).</p>

Express-Risikoanalyse (PRA)	Citrus Bark Cracking Viroid
	<p>Weitere künstlich infizierte Wirte sind Gurken (<i>Cucumis sativus</i>), Wachskürbis (<i>Benincasa hispida</i>), Tomaten (<i>Solanum lycopersicum</i>), Aubergine (<i>Solanum melongena</i>) und Chrysanthemen (<i>Chrysanthemum morifolium</i>) (RADIŠEK, 2016).</p>
<p><b>Symptome<sup>5)</sup></b></p>	<p>An Zitruspflanzen entwickeln sich lokale Nekrosen an den Mittelrippen der Blätter sowie zufällige Fehlstellungen der Blätter (DURAN-VILA et al., 1988).</p> <p>Infizierter Hopfen weist ein verkümmertes Wachstum auf. Die Internodien des Haupttriebes und der Seitenäste sind deutlich verkürzt. Die Hafthaare der Reben entwickeln sich nicht ausreichend, daher kann die Pflanze sich nicht verankern und normal nach oben wachsen. Infizierte Pflanzen blühen bis zu zehn Tage zu früh. Die Blätter des Hopfens sind kleiner, es bilden sich Bläschen auf den Blättern. Bei einigen Hopfenvarietäten weisen die Blätter Gelbfärbungen auf und die Blattränder rollen sich nach unten. Die Hopfenzapfen sind kleiner und leichter, abnormal geformt und entwickeln weniger Lupulin enthaltende Hopfendrüsen. Die Wurzel der Pflanze wird stark befallen. Es bildet sich eine Trockenfäule, die zum vollständigen Absterben des gesamten Wurzelsystems führt. Die Symptome ähneln zunächst einer „Hop stunt viroid“-Infektion, die Symptome entwickeln sich allerdings deutlich schneller schon nach 4 Monaten bis zu einem Jahr nach der Infektion. Der Hopfen stirbt 3 - 5 Jahre nach der Infektion mit CBCVd komplett ab (RADIŠEK, 2016).</p> <p>An anderen Wirtspflanzen sind bisher keine Symptome beobachtet worden.</p>
<p><b>Vorkommen der Wirtspflanzen in DE<sup>6)</sup></b></p>	<p>In Deutschland gibt es insgesamt 1165 Betriebe mit insgesamt 18703 ha Hopfen (Stand 2016; DESTATIS, 2019). Zudem kommt Hopfen wild in Deutschland vor.</p>
<p><b>Vorkommen der Wirtspflanzen in den MS<sup>7)</sup></b></p>	<p>Insgesamt wurden Jahr 2017 in der EU 27629 ha Hopfen angebaut. Nach Deutschland sind Tschechien (4945 ha), Polen (1671 ha) und Slowenien (1591 ha) die Hauptproduzenten von Hopfen in der EU (FAOSTAT, 2019).</p> <p>Hopfen kommt in der EU abgesehen von Irland in allen Mitgliedstaaten wild vor (RADIŠEK, 2016).</p> <p>Zitruspflanzen sind die Hauptwirte für das Virus und werden vor allem in Spanien (1665 ha), Italien (1551 ha) und Griechenland (287 ha) angebaut (FAOSTAT, 2019; Resultate für 2017).</p>

Express-Risikoanalyse (PRA)	Citrus Bark Cracking Viroid
<b>Bekannte Befallsgebiete<sup>8)</sup></b>	<p>Das Viroid kommt in der EU in Griechenland und Italien an <i>Citrus</i> sp. vor, in Slowenien trat das CBCVd erstmalig im Jahr 2007 an Hopfen auf (der Nachweis des Viroids erfolgte erst 2014) und befindet sich dort in Tilgung (EPPO GD, 2017).</p> <p>1988 wurde das Viroid erstmalig unter der Bezeichnung Citrus viroid IV (CVd IV) an <i>Citrus</i> sp. in den USA (Kalifornien) beschrieben (DURAN-VILA et al., 1988). Bekannt ist ein Auftreten in <i>Citrus</i> sp. weiterhin in Afrika (Ägypten, Südafrika, Sudan, Tunesien), China, Iran, Israel, Japan, Libanon, Oman, Syrien, und dem europäischen Teil der Türkei (EPPO GD, 2017).</p>
<b>Ein- oder Verschleppungswege<sup>9)</sup></b>	<p>Infiziertes Pflanzenmaterial (Zitrusfrüchte; Zitruspflanzen und Pflanzen / Vermehrungsmaterial von Hopfen) und nicht desinfizierte Werkzeuge und Maschinen. Der Ausbruch in Slowenien ist möglicherweise auf entsorgte Zitrusabfälle im Kompost des Hopfen-Betriebes zurückzuführen (RADIŠEK, 2016).</p>
<b>natürliche Ausbreitung<sup>10)</sup></b>	unbekannt
<b>Erwartete Ansiedlung und Ausbreitung in DE<sup>11)</sup></b>	Das Viroid könnte sich in allen Hopfenanbaugebieten in Deutschland etablieren.
<b>Erwartete Ansiedlung und Ausbreitung in den MS<sup>12)</sup></b>	<p>Im Zitrusanbau ist CBCVd bereits in Spanien, Italien und Griechenland etabliert. Eine Ausbreitung und Ansiedlung im Hopfenanbau in Tschechien, Polen und anderen hopfenproduzierenden Mitgliedstaaten ist möglich. In Slowenien werden Tilgungsmaßnahmen gegen CBCVd ergriffen (JAKSE et al., 2015; EPPO GD, 2017).</p>
<b>Bekannte Schäden in Befallsgebieten<sup>13)</sup></b>	<p>An <i>Citrus</i> sp. sind keine erheblichen Schäden durch das Viroid bekannt.</p> <p>In Slowenien breitete sich CBCVd sehr schnell in infizierten Hopfenanlagen aus. Infizierte Pflanzen starben innerhalb von 3 - 5 Jahren ab. Bis 2013 kam es in Slowenien zu einem Befall von 13 Betrieben in denen insgesamt mehr als 20 ha Hopfen vernichtet werden mussten um eine weitere Ausbreitung zu verhindern (JAKSE et al., 2015). Trotz Implementierung von Notmaßnahmen gegen CBCVd in Slowenien breitet sich das Viroid weiter in den Hopfenbeständen aus. 2016 waren 17 Betriebe mit 92,3 ha betroffen, 2017 101,9 ha (AFSVSPP, 2018).</p>
<b>Eingrenzung des gefährdeten Gebietes in DE</b>	Hauptanbaugebiet für Hopfen in Deutschland (Stand: 2016) ist Bayern mit 16 403 ha, des Weiteren wurden 1280 ha in Baden-Württemberg, 568 ha in Sachsen-Anhalt und 406 ha in Sachsen angebaut (DESTATIS, 2019).

Express-Risikoanalyse (PRA)	Citrus Bark Cracking Viroid
Erwartete Schäden in gefährdetem Gebiet in DE <sup>14)</sup>	Hopfen besitzt als Kultur einen hohen ökonomischen Wert. Der Anbau von Hopfen ist mehrjährig und erfordert einen hohen Kulturaufwand. Der erwartete ökonomische Schaden an Hopfen in Deutschland ist sehr hoch.
Erwartete Schäden in gefährdetem Gebiet in MS <sup>15)</sup>	Von sehr hohen Schäden ist im Hopfenanbau in Tschechien, Polen und Slowenien auszugehen.
Bekämpfbarkeit und Gegenmaßnahmen <sup>16)</sup>	<p>Wichtigste Maßnahme, um einen Ausbruch zu verhindern, ist die Verwendung von gesundem Pflanzmaterial.</p> <p>Die folgenden Bekämpfungsmaßnahmen basieren auf den Slowenischen Notfallmaßnahmen: Symptomatische Hopfen-Pflanzen sollten aus dem Bestand entfernt und vernichtet (Verbrannt oder Vergraben) werden. Das Wurzelsystem sollte mit Herbiziden abgetötet werden, um einen Neuaustrieb der Pflanze zu verhindern. Das Wurzelsystem soll nach frühestens 14 Tagen bis maximal 4 Monaten nach der chemischen Behandlung ausgegraben und ebenfalls verbrannt oder vergraben werden. Zusätzlich sollen auch asymptotische Pflanzen die innerhalb von zwei Metern in derselben Reihe stehen als infiziert betrachtet und vernichtet werden. Werkzeuge sollten bei Arbeiten in Beständen regelmäßig desinfiziert werden, um eine weitere Ausbreitung im Bestand zu verhindern. Pflanzmaterial darf nicht von infizierten Beständen in gesunde Bestände verbracht werden. Maschinen, Schuhwerk, Schnittwerkzeuge müssen vor der Verbringung desinfiziert werden. Eine mehrjährige Überwachung der Bestände nach der Entfernung infizierter Pflanzen ist notwendig (AFSVSPP, 2015).</p> <p>Einziges gegen phytopathogene Viroide in Deutschland und Europa zugelassenes Pflanzenschutzmittel zur Desinfektion ist MENNO Florades®.</p> <p>Da das Viroid im Boden ohne Wirtspflanzen über längere Zeit überleben kann, sollte nach Entfernung der befallenen Pflanzen eine Hopfen-Anbaupause über mehrere Jahre erfolgen.</p> <p>Eine Anbaupause von vier Vegetationsperioden, in denen keine Wirtspflanzen auf infizierten Bereichen angebaut werden, hat sich als nicht ausreichend erwiesen, um das Viroid sicher abzutöten (AFSVSPP, 2018). Derzeit ist unklar, wie lange das Viroid ohne Wirtspflanze in Pflanzenresten im Boden überdauern kann.</p>
Nachweisbarkeit und Diagnose <sup>17)</sup>	Das Viroid kann mit einstufiger paralleler Hochdurchsatz-Sequenzierung und RT-PCR nachgewiesen werden (JASEK et al., 2015).

Express-Risikoanalyse (PRA)	Citrus Bark Cracking Viroid
<b>Bemerkungen</b>	Es ist unklar, wie lange CBCVd ohne lebendes Wirtspflanzenmaterial im Boden überdauern kann.
<b>Literatur</b>	<p>AFSVSPP, 2015: Decision on emergency measures against the introduction and spread of viroid hop stunt diseases. Director Administration of the Republic of Slovenia for Food Safety, Veterinary Sector and Plant Protection, 7S.</p> <p>AFSVSPP, 2018: Update on Emergency measures against CBCVd and HSVd on hop (<i>Humulus lupulus</i>). Administration of the Republic of Slovenia for Food Safety, Veterinary Sector and Plant Protection.  <a href="https://www.ippc.int/en/countries/slovenia/eventreporting/2018/10/update-on-emergency-measures-against-cbcvd-and-hsvd-on-hop-humulus-lupulus/">https://www.ippc.int/en/countries/slovenia/eventreporting/2018/10/update-on-emergency-measures-against-cbcvd-and-hsvd-on-hop-humulus-lupulus/</a></p> <p>DESTATIS, 2019: GENESIS-Online Datenbank. Statistisches Bundesamt. <a href="https://www-genesis.destatis.de/genesis/online">https://www-genesis.destatis.de/genesis/online</a></p> <p>DURAN-VILA, N., C. N. ROISTACHER, R. RIVERA-BUSTAMANTE, J. S. SEMANCIK, 1988: A definition of citrus viroid groups and their relationship to the exocortis disease. <i>J.Gen.Virol</i>, 69: 3069-3080.</p> <p>EPPO GD, 2017: Citrus bark cracking viroid [CBCVD0]. EPPO Global Database. <a href="https://gd.eppo.int/taxon/CBCVD0/distribution">https://gd.eppo.int/taxon/CBCVD0/distribution</a> (Letztes Update: 12.09.2017; aufgerufen am: 29.07.2019)</p> <p>FAOSTAT, 2019: Crops. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <a href="http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC">http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC</a></p> <p>JAKSE, J., S. RADIŠEK, T. POKORN, J. MATOUSEK, B. JAVORNIK, 2015: Deep-sequencing revealed Citrus bark cracking viroid (CBCVd) as a highly aggressive pathogen on hop. <i>Plant Pathology</i> 64, 831-842.</p> <p>MISHRA, A. K., A. KUMAR, D. MISHRA, V. S. NATH, J. JAKSE, T. KOCÁBEK, U. K. KILLI, F. MORINA, J. MATOUŠEK, 2018: Genome-wide transcriptomic analysis reveals insights into the response to Citrus bark cracking viroid (CBCVd) in hop (<i>Humulus lupulus</i> L.)</p> <p>RADIŠEK, S., 2016: Pest Risk Analysis for <i>Citrus bark cracking viroid</i> (CBCVd). Republik of Slovenia, Ministry of Agriculture, Forestry and Food, 23 S.</p>

## 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)?