

**ALS UNIONSGEREGLTER NICHT-QUARANTÄNESCHADORGANISMUS GEREGLT
(STAND: 15.09.2025)
PRA SEIT 14.03.2019 NICHT AKTUALISIERT**

Express-PRA¹⁾ zum Tomato brown rugose fruit virus – Auftreten –

erstellt von: Julius Kühn-Institut, Institut für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit am: **14.03.2019** (ersetzt Fassung vom: **18.10.2018**).

Aktualisierungen in rot und kursiv. Zuständige Mitarbeiter: Dr. Anne Wilstermann, Dr. Heiko Ziebell

Anlass: Auftreten von Symptomen in einem Tomatenbetrieb in Nordrhein-Westfalen

Anlass für Überarbeitung: *Vorliegen weiterer relevanter Informationen*

Express-Risikoanalyse (PRA)	Tomato brown rugose fruit virus		
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 type="checkbox"/>	mittel <input checked="" type="checkbox"/>	niedrig <input type="checkbox"/>
Fazit	<p>Das Tobamovirus „tomato brown rugose fruit virus“ (ToBRFV) wurde 2015 in Jordanien entdeckt, trat aber schon 2014 in Israel auf. <i>In Mexiko, in Kalifornien (USA) und Palästina trat das Virus 2018 auf.</i> ToBRFV kam bisher in Deutschland noch nicht vor. <i>Auf Sizilien wurde das Virus 2018 entdeckt, bisher sind keine weiteren Ausbrüche in der EU bekannt.</i> Es ist bisher nicht in den Anhängen der RL 2000/29/EG gelistet, <i>steht aber seit Januar 2019 auf der EPPO-Frühwarnliste.</i></p> <p>ToBRFV befällt Tomatenpflanzen und führt zu Mosaikfärbungen der Blätter sowie Verfärbungen und Deformationen der Früchte. Das Virus kann bis zu 100 % eines Bestandes befallen. Die verfügbaren Resistenz-Gene in konventionellen Tomatensorten gegen andere Tobamoviren sind gegen ToBRFV unwirksam. <i>In Mexiko wurden auch Schäden an Paprika festgestellt.</i> Bisher ist zu wenig über das Virus bekannt, um weitere mögliche Schäden an anderen Pflanzen auszuschließen.</p> <p>Das Virus kann sich in Gewächshauskulturen von Tomaten <i>und Paprika</i> in Deutschland und anderen EU-Mitgliedstaaten ansiedeln. Auch im Freiland kommen potentielle Wirtspflanzen vor, die zumindest als Reservoir für Neuinfektionen dienen könnten.</p> <p>Wegen seines hohen Schadpotenzials für die Tomatenproduktion stellt ToBRFV ein erhebliches phytoparasitäres Risiko für Deutschland und andere EU-Mitgliedstaaten dar.</p> <p>Aufgrund dieser Risikoanalyse besteht Anlass zur Annahme, dass sich der Schadorganismus in Deutschland und in anderen Mitgliedstaaten ansiedeln und nicht unerhebliche Schäden verursachen kann.</p> <p>Das ToBRFV wird als potentieller Quarantäneschädling eingestuft, ein Befall ist daher entsprechend § 4a der PBVO zu tilgen.</p>		

Express-Risikoanalyse (PRA)	Tomato brown rugose fruit virus
	<p><i>Infiziertes Pflanzenmaterial muss der Verbrennung zugeführt werden, um das Virus sicher zu inaktivieren.</i> Es sollten strikte Hygienemaßnahmen eingehalten werden, um die Verschleppung in andere Betriebsteile oder weitere Betriebe zu verhindern. Ein Befall durch diesen Schadorganismus ist amtlich zu melden.</p>
Taxonomie²⁾	Reich: Viren und Viroide; Kategorie: Viren; Familie: Virgaviridae; Gattung: Tobamovirus; Art: Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV)
Trivialname	Tomato brown rugose fruit virus; <i>Jordan-Virus</i>
Synonyme	keine
Liegt bereits PRA mit übertragbaren Aussagen vor?	nein
Biologie	<p>Tobamoviren (bekannte Vertreter sind das Tabak-Mosaik-Virus und Tomaten-Mosaik-Virus) bestehen aus einem einsträngigen RNA-Molekül, welches sich in einem gefurchten zylindrischen Kapsid befindet. Die Übertragung erfolgt durch infiziertes Saatgut von Wirtspflanzen oder durch mechanische Übertragung. Das Virus dringt über winzige Verletzungen in die Pflanze ein. Die Wirtspflanze reproduziert in großen Mengen neue Viren. Tobamoviren sind sehr stabil und können lange ohne Wirt auf Oberflächen, in Kleidung, in Pflanzenresten, Nährfilm Lösungen, Erde oder auch Transportmaterial überdauern, ohne ihre Virulenz zu verlieren.</p>
Ist der Schadorganismus ein Vektor?³⁾	nein
Benötigt der Schadorganismus einen Vektor?⁴⁾	<p>nein Die Übertragung erfolgt über Saatgut oder mechanisch.</p> <p><i>Die Übertragung ist auch durch infizierte Hummelvölker zur Bestäubung (<i>Bombus terrestris</i>) möglich (LEVITZKI et al., 2019).</i></p>
Wirtspflanzen	<p>Kommerzielle Schäden wurden bislang an Tomatenpflanzen (<i>Solanum lycopersicum</i>) und Paprika (<i>Capsicum annuum</i>) (CAMBRÓN-CRISANTOS et al., 2018) beobachtet.</p> <p>In Inokulationsversuchen haben sich eine Reihe von Pflanzen als potentielle Wirte herausgestellt, die selbst bei vorliegender systemischer Infektion zumeist nur geringe Symptome zeigen oder symptomlos bleiben, dazu gehören Tabakpflanzen (wilde Arten und Kulturhybriden; <i>Nicotiana benthamiana</i>, <i>N. glutinosa</i>, Hybride von <i>N. tabacum</i>), Quinoa (<i>Chenopodium quinoa</i>), Garten-Petunie (<i>Petunia hybrida</i>), sowie die auch wild in Deutschland vorkommenden Arten Mauer-Gänsefuß (<i>Chenopodium murale</i>) und Schwarzer Nachtschatten (<i>Solanum nigrum</i>).</p> <p>Paprika (<i>Capsicum annuum</i>) mit bestimmten Resistenzeigenschaften zeigt bei Temperaturen über 30°C beim</p>

Express-Risikoanalyse (PRA)	Tomato brown rugose fruit virus
	<p>Anbau in infiziertem Boden eine heftige Überreaktion auf das Virus (nekrotische Läsionen auf Wurzeln und Stängeln), die bis zum Absterben der Pflanze führen kann.</p> <p>Auf Kartoffeln (<i>Solanum tuberosum</i> cv Nicola) und Auberginen (<i>Solanum melongena</i> cv Classic, cv 206) konnte das Virus in den Versuchen nicht übertragen werden (LURIA et al., 2017).</p>
Symptome⁵⁾	<p>Leichte bis starke Mosaikfärbungen auf den Blättern, teilweise schmaler werdende Blätter, runzlige braune oder gelbe Verfärbungen der Tomatenfrüchte. Die Früchte verlieren deutlich an Wert oder werden unverkäuflich.</p> <p><i>Die Symptome stellen sich an Paprika genauso dar (CAMBRÓN-CRISANTOS et al., 2018).</i></p>
Vorkommen der Wirtspflanzen in DE⁶⁾	<p>Tomatenpflanzen werden in Deutschland in großen Mengen vorwiegend unter Glas in Gewächshauskulturen zur Saatgut- und Fruchtproduktion gezogen. Hinzu kommen halbjährliche Freilandkulturen in privaten Gärten, auf Balkonen oder privaten Gewächshäusern.</p> <p>Pflanzen, die als Reservoir dienen könnten, kommen in Deutschland auch im Freiland vor. Beispiele für solche potentiellen Reservoirpflanzen sind der Mauer-Gänsefuß (<i>Chenopodium murale</i>), Quinoa (<i>Chenopodium quinoa</i>; in Deutschland nur in geringem Maße angebaut), die Garten-Petunie (<i>Petunia hybrida</i>; wichtige Zierpflanze) und Schwarzer Nachtschatten (<i>Solanum nigra</i>).</p>
Vorkommen der Wirtspflanzen in den MS⁷⁾	<p>Der Anbau von Tomaten zur Saatgut- und Fruchtproduktion ist europaweit ein wichtiger Wirtschaftsfaktor.</p>
Bekannte Befallsgebiete⁸⁾	<p>Jordanien (SALEM et al., 2016), Israel (LURIA et al., 2017), Palästina (ALKOWNI et al., 2019), Mexiko (CAMBRÓN-CRISANTOS et al., 2018), USA (Kalifornien; CHITAMBAR, 2018), Sizilien (EPPO, 2019).</p>
Ein- oder Verschleppungswege⁹⁾	<p>Saatgut und infizierte Pflanzen.</p> <p>In Betrieben wird das Virus sehr schnell durch Handling der Pflanzen mechanisch übertragen. Das Virus kann an vielen Oberflächen überdauern und von dort auf Wirtspflanzen übertragen werden. Die Verschleppung kann bei substratloser Kultur auch über Nährlösungen stattfinden.</p>
natürliche Ausbreitung¹⁰⁾	<p>Saatgut</p>
Erwartete Ansiedlung und Ausbreitung in DE¹¹⁾	<p>Durch das intensive Handling und die hohe Dichte der Pflanzen in Gewächshauskulturen sind Betriebe mit Saatgut- und Tomatenproduktion unter Glas gefährdet. Eine natürliche Ausbreitung oder eine weitflächige Ansiedlung im Freiland ist nicht zu erwarten.</p>

Express-Risikoanalyse (PRA)	Tomato brown rugose fruit virus
Erwartete Ansiedlung und Ausbreitung in den MS ¹²⁾	s.o.
Bekannte Schäden in Befallsgebieten ¹³⁾	<p>Das Virus kann 100% der Pflanzen eines Bestandes infizieren. Die Früchte befallener Pflanzen verlieren durch die Symptome an Marktwert oder werden völlig unverkäuflich.</p> <p>In Israel hat sich das Virus innerhalb eines Jahres fast landesweit in Tomatengewächshäusern verbreitet.</p>
Eingrenzung des gefährdeten Gebietes in DE	Betriebe, die Tomatenfrüchte oder Saatgut produzieren. Gewächshauskulturen.
Erwartete Schäden in gefährdetem Gebiet in DE ¹⁴⁾	Möglicher Totalverlust in betroffenen Betrieben beziehungsweise infizierten Betriebsteilen.
Erwartete Schäden in gefährdetem Gebiet in MS ¹⁵⁾	Möglicher Totalverlust in betroffenen Betrieben beziehungsweise infizierten Betriebsteilen.
Bekämpfbarkeit und Gegenmaßnahmen ¹⁶⁾	<p>Die Bekämpfung erfolgt durch typische Maßnahmen gegen Tobamoviren. Nur virusfreies Saatgut und Pflanzmaterial verwenden (LURIA <i>et al.</i>, 2017).</p> <p>Sind infizierte Pflanzen vorhanden, stehen Hygienemaßnahmen im Vordergrund. Die Verbreitung im Betrieb erfolgt sehr rasch über Handling der Pflanzen. Substrate oder Nährlösung, Schutzkleidung, Werkzeuge, Verpackungsmaterial und Gefäße sind nicht von infizierten Betriebsteilen zu gesunden Pflanzen zu verbringen. Die Desinfektion von Händen, Töpfen und Schneidwerkzeugen <i>kann mit Desinfektionsmitteln mit viruzider Wirkung erfolgen (RICHTER et al., 2019)</i>. Nichtmetallische Gerätschaften können mit einer Lösung aus Haushaltsbleiche desinfiziert werden. Die Viren überdauern z.T. über Monate in Kleidung, Pflanzenresten, Substrat und an Werkzeug (DEEDI, o.D).</p> <p>Die Vernichtung infizierter Pflanzen <i>muss durch Verbrennung (Müllverbrennung) erfolgen, eine Kompostierung reicht nicht aus um das Virus sicher zu inaktivieren (RICHTER et al., 2019)</i>. Beim Entfernen infizierter Pflanzen keine gesunden Pflanzen berühren. Im Gegensatz zu anderen Tobamoviren stehen noch keine ToBRFV-resistenten Tomaten-Züchtungen zur Verfügung.</p> <p><i>Hummelvölker (Bombus terrestris), die mit infizierten Pflanzen Kontakt hatten, müssen ausgetauscht werden.</i></p>
Nachweisbarkeit und Diagnose ¹⁷⁾	Bei Auftreten von Symptomen lassen sich die Viren molekularbiologisch bestimmen (RT-PCR für Tobamoviren und weitere Sequenzierung) (SALEM <i>et al.</i> , 2016).
Bemerkungen	Das Virus wurde erst 2016 entdeckt und wissenschaftliche Informationen sind daher nur begrenzt verfügbar. Maßnahmen und Übertragungswege lassen sich aber von anderen gut erforschten Tobamoviren auf das neue Virus übertragen.

Express-Risikoanalyse (PRA)	Tomato brown rugose fruit virus
Literatur	<p>ALKOWNI, R., O. ALABDALLAH, Z. FADDA (2019): Molecular identification of tomato brown rugose fruit virus in tomato in Palestine. <i>Journal of Plant Pathology</i>, 5 S. https://doi.org/10.1007/s42161-019-00240-7</p> <p>CAMBRÓN-CRISANTOS, J. RODRÍGUEZ-MENDOZA, J. B. VALENCIA-LUNA, S., A. RANGEL, C. GARCÍA-ÁVILA, J. A. LÓPEZ-BUENFIL, 2018: First report of Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV) in Michoacan, Mexico. https://www.researchgate.net/publication/329924175_First_report_of_Tobamovirus_brown_rugose_virus_ToBRFV_in_Michoacan_Mexico (aufgerufen am: 04.02.2019)</p> <p>CHITAMBAR, J., 2018: California Pest Rating for Tomato Brown Rugose Fruit Virus. California Department of Food and Agriculture, November 2018. https://blogs.cdfa.ca.gov/Section3162/?p=5843 (aufgerufen am: 04.02.2019)</p> <p>DEEDI, o.D.: Fact sheets: Pest and Disease Management: Tobamoviruses - tobacco mosaic virus, tomato mosaic virus and pepper mild mottle virus: Integrated virus disease management. Department of Employment, Economic Development and Innovation, Agri-Science Queensland, 2 S. https://www.daf.qld.gov.au/__data/assets/pdf_file/0017/71063/Tobamoviruses.pdf (aufgerufen am: 17.10.2018)</p> <p>EPPO (2019): Tomato brown rugose fruit virus. EPPO Global Database https://gd.eppo.int/taxon/TOBRFV (aufgerufen: 07.03.2019; letztes Update: 22.02.2019).</p> <p>LEVITZKI, N., E. SMITH, O. LACHMAN, N. LURIA, Y. MIZRAHI, H. BAKELMAN, N. SELA, O. LASKAR, E. MILROT, A. DOMBROVSKY, 2019: The bumblebee <i>Bombus terrestris</i> carries a primary inoculum of <i>Tomato brown rugose fruit virus</i> contributing to disease spread in tomatoes. <i>PLoS One</i>, 14(1): e210871. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6336271/ (aufgerufen am: 04.02.2019)</p> <p>LURIA, N., E. SMITH, V. REINGOLD, I. BEKELMANN, M. LAPIDOT, I. LEVIN, N. ELAD, Y. TAM, N. SELA, A. ABU-RAS, N. EZRA, A. HABERMAN, L. YITZHAK, O. LACHMAN, A. DOMBROVSKY, 2017: A New Israeli <i>Tobamovirus</i> Isolate Infects Tomato Plants Harboring <i>Tm-2²</i> Resistance Genes. <i>PLOS ONE</i>, January 20, 2017, 19S. DOI:10.1371/journal.pone.0170429 https://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0170429&type=printable (aufgerufen am: 16.10.2018)</p> <p>RICHTER, E., M. LEUCKER, M. HEUPEL, C. BÜTTNER, M. BANDTE, H. ZIEBELL (2019): Viren in Gemüse bekämpfen – Vorbeugen ist besser als Vernichten. <i>Gemüse</i> 3/2019, 18-21.</p> <p>SALEM, N., A. MANSOUR, M. CIUFFO, B. W. FALK, M. TURINA, 2016: A new tobamovirus infecting tomato crops in Jordan. <i>Arch Virol</i></p>

Express-Risikoanalyse (PRA)	Tomato brown rugose fruit virus
	161 , 503-506. DOI 10.1007/s00705-015-2677-7 https://link.springer.com/article/10.1007/s00705-015-2677-7 (aufgerufen am: 16.10.2018)

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 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)?