Express-PRA zu *Manduca sexta* [MANDSE] – Forschung und Züchtung –

Erstellt von: Julius Kühn-Institut, Institut für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit, am: *31.07.2025. Ersetzt Fassung vom* 16.10.2020. Zuständige Mitarbeiter: 1. Fassung: Dr. Peter Baufeld, Dr. Anne Wilstermann, *Revision: Dr. Gritta Schrader*

Kurzform einer pflanzengesundheitlichen Risikoanalyse (PRA). Zusammenstellung der wichtigsten direkt verfügbaren Informationen, die eine vorläufige Einschätzung des phytosanitären Risikos ermöglichen. Wird benötigt, um zu klären, ob ein Organismus, der für Forschungs- und Züchtungszwecke eingeführt und verwendet werden soll, unter Quarantänebedingungen gehalten bzw. verwendet werden muss.

Aktualisierungen in rot und kursiv.

Anlass: Beantragung einer Express-PRA durch das Land Thüringen aufgrund eines Antrags auf eine Ausnahmegenehmigung der Verbringung und Verwendung des Organismus zu Forschungs- und Züchtungszwecken.

Anlass der Überarbeitung: *Überprüfung, ob Einstufung als potenzieller Quarantäneschadorganismus weiterhin gerechtfertigt ist.*

Express-PRA	***Manduca sexta* Linnaeus 1763 [MANDSE]**		
Phytosanitäres Risiko für DE	**hoch** ☐	**mittel** ☒	**niedrig** ☐
Phytosanitäres Risiko für EU-MS	**hoch** ☒	**mittel** ☐	**niedrig** ☐
Sicherheit der Einschätzung	**hoch** ☐	**mittel** ☒	**niedrig** ☐
Fazit	Der in *Mittelamerika und der Karibik* einheimische *und in Nord-, Mittel- und Südamerika weitverbreitete* Tabakschwärmer (*Manduca sexta*) kommt in Deutschland und der EU wahrscheinlich noch nicht vor. 2003 gab es ein einmaliges Auftreten in zwei Gewächshäusern mit Tomaten in Berlin, vermutlich durch Falter, die aus der nahegelegenen Universität entkommen sind. Das Auftreten wurde erfolgreich getilgt. *Allerdings sind die Raupen des Falters in den USA beliebte Futtertiere z.B. für Spinnen und wurden auch schon in der EU im Handel angeboten. Gelegentlich finden sich Angebote in Kleinanzeigen.* Der Falter ist bisher weder in den Anhängen der VO (EU) 2019/2072 noch bei der EPPO gelistet. Der Tabakschwärmer befällt Nachtschattengewächse (Solanaceae); *in Amerika vor allem* Tabak, Stechapfel, Tomaten, *aber auch* Kartoffeln *und Paprika*. Es ist anzunehmen, dass sich der Tabakschwärmer aufgrund *zumindest teilweise* geeigneter Klimabedingungen in Deutschland im Freiland ansiedeln kann, eine Ansiedlung in anderen EU-Mitgliedstaaten ist ebenfalls möglich. Auftreten in Gewächshauskulturen sind zumindest temporär möglich.		

Express-PRA	*Manduca sexta* Linnaeus 1763 [MANDSE]
	Wegen seines hohen Schadpotenzials für Solanaceen wie Tabak, Tomaten und Kartoffeln stellt der Tabakschwärmer ein erhebliches phytosanitäres Risiko für Deutschland und andere EU-Mitgliedstaaten dar. Aufgrund dieser Risikoanalyse besteht Anlass zur Annahme, dass sich *Manduca sexta* in Deutschland oder einem anderen Mitgliedstaat ansiedeln und nicht unerhebliche Schäden verursachen kann. Es sollten daher Maßnahmen zur Verhinderung der Freisetzung dieses potenziellen Quarantäneschadorganismus entsprechend Artikel 29 der VO (EU) 2016/2031 getroffen werden. *Des Weiteren sollte der Falter – außerhalb von Forschungseinrichtungen mit entsprechenden Sicherheitsvorkehrungen – weder freigesetzt, gezüchtet bzw. weitervermehrt noch gehandelt werden.* Nachweise/Funde des Schadorganismus unterliegen in jedem Fall der Meldepflicht an die zuständige Behörde, d.h. Pflanzenschutzdienste melden an das JKI, Privatpersonen, Unternehmen oder andere Einrichtungen melden an den Pflanzenschutzdienst ihres Bundeslandes. Weitere Informationen finden sich unter https://pflanzengesundheit.julius-kuehn.de/meldepflicht-fuer-neue-schadorganismen.html.
Voraussetzungen für Express-PRA erfüllt?	Ja, es handelt sich um ein Schadinsekt, das nicht gelistet und bisher in Deutschland nicht etabliert ist.
Taxonomie, Synonyme, Trivialname	Lepidoptera, Sphingidae, *Manduca, Manduca sexta* Linnaeus, 1763 Carolina Sphinx, Tobacco Hornworm, Six-Spotted Hawkmoth, Tabakschwärmer Synonyme: *Manduca carolina* (Linnaeus) *Phlegethontius carolina* (Linnaeus) *Phlegetontius sexta* Johannsen *Protoparce carolina* Linnaeus *Protoparce sexta* Johannsen und weitere.
EPPO Code	MANDSE
Liegt bereits PRA mit übertragbaren Aussagen vor?	Nein. *Diese Express-PRA ist die Aktualisierung einer Express-PRA des Julius Kühn-Instituts von 2020.*
Biologie	Im Großteil Nordamerikas hat die Art zwei oder drei Generationen pro Jahr, in *wärmeren* Gebieten der

Express-PRA	*Manduca sexta* Linnaeus 1763 [MANDSE]
	Verbreitung *können gelegentlich auch* vier Generationen *beobachtet werden (Byron und Gillett-Kaufman, 2023, CABI, 2019a, Edde, 2021, Madden und Chamberlin, 1945)*. *Die Weibchen legen die Eier vorwiegend auf die Blätter der Wirtspflanze (Abb. 1), sie können auch auf der Blattunterseite abgelegt werden. Nataraj et al. (2021) stellten fest, dass die Weibchen zur Eiablage immer wieder die Pflanzenart aufsuchten, die bei der ersten Eiablage gewählt wurde. Diese Präferenz bestand auch noch 24 Stunden nach der letzten Eiablage – Nataraj et al. (2021) schlussfolgern daraus, dass die Falter über ein Langzeitgedächtnis verfügen. Allerdings betrifft das nur dieselbe Art, nicht dieselbe Pflanze. Das liegt vermutlich daran, dass Larven, die auf einer Pflanze schlüpfen, die bereits von Raupen derselben Art befallen ist, möglicherweise einer bereits induzierten Pflanzenabwehr, Nahrungskonkurrenz und der Präsenz von Fressfeinden ausgesetzt wären. Kot von Raupen derselben Art auf einer Pflanze reicht aus, um die Weibchen von der Eiablage auf dieser Pflanze abzuhalten (Zhang et al., 2019).* Die Raupen schlüpfen nach ca. zwei bis *acht* Tagen. Es gibt fünf Larvenstadien, die in ca. 20 Tagen durchlaufen werden. Die Larven (Abb. 2) fressen die Blätter *und teilweise auch Früchte* von Nachtschattengewächse (Solanaceen). Manduca sexta *überwintert als Puppe 10–18 cm unter der Erdoberfläche.* Die Puppenruhe dauert ca. 18 Tage. Bei Tageslicht unter 12 Stunden gehen die Puppen (Abb. 3) in eine mehrmonatige Diapause. *Das adulte Tier schlüpft ab Mitte April und der Schlupf der Adulten geht je nach Standort bis in den August hinein oder auch länger (Edde, 2021).* Der Entwicklungszyklus dauert etwa 30 bis 50 Tage. Die adulten Schwärmer (Abb. 4) sind vorwiegend nachtaktiv. Sie ernähren sich von Nektar und Pollen (EoL, o.D., CABI, 2019*a*).
Geographische Verbreitung/ Befallsgebiete	*Eine phylogenetische Untersuchung von Kawahara et al. (2013) zeigt, dass* M. sexta *sehr wahrscheinlich in Mittelamerika und der Karibik einheimisch ist, und sich von dort aus nach Nord- und Südamerika ausgebreitet hat, unter genetischer Diversifizierung (Mongue und Kawahara, 2022). Die Art kommt mit verschiedenen Unterarten in ganz Amerika vor, vom südlichen Kanada (Ontario, Quebec) bis nach Argentinien und Chile. CABI (2019a) führt auch Papua-Neuguinea auf und verweist auf die Verbreitungskarte von*

Express-PRA	*Manduca sexta* Linnaeus 1763 [MANDSE]
	CABI/EPPO aus dem Jahr 2002, auf der Papua-Neuguinea jedoch nicht aufgeführt ist. Für Papua-Neuguinea wurden keine Hinweise auf ein Vorkommen gefunden (EPPO, 2015, CABI, 2019a). In den USA ist die Art insbesondere in den südlichen Staaten verbreitet *und häufig. Die verwandte Art* Manduca quinquemaculata *(Tomatenschwärmer) kommt ebenfalls in Nordamerika von Kanada bis Florida vor und ist südlich von Florida selten (Edde, 2021,* Byron und Gillett-Kaufman, *2023*). *In der Forschung dient der Tabakschwärmer aufgrund seiner Größe, einfachen Aufzucht unter Laborbedingungen und seines gut charakterisierten Lebenszyklus als Modellorganismus z.B. in den Bereichen Biochemie, Entwicklungsbiologie, Ökologie, Endokrinologie, funktionelle Morphologie, Physiologie, Neurobiologie und Genomik. 75 % der bekannten krankheitsverursachenden Gene des Menschen weisen Homologe bei Insekten auf. Daher wird angenommen, dass* M. sexta *auch für Tests präklinischer Hypothesen verwendbar ist (Roe et al., 2009, Windfelder et al., 2022).*
Ist Schadorganismus Vektor?	Nein
Benötigt Schadorganismus Vektor/weitere Pflanze für Wirtswechsel? Welche? Verbreitung?	Nein
Wirtspflanzen	Nachtschattengewächse (Solanaceen) wie Tabak, Tomaten, Kartoffeln, Wrights Stechapfel (*Datura wrightii*), Auberginen, Paprika. *Zu den Wirts- und Futterpflanzen der adulten Tiere gehören verschiedene nachtblühende Pflanzen mit röhrenförmigen Blütenkronen (Madden und Chamberlin, 1945).* *Eine umfangreiche Liste von Wirtspflanzen findet sich bei Gaden et al. (2023).* *Die Beziehung zwischen* M. sexta *und ihren Wirtspflanzen* Datura wrightii *und* Nicotiana attenuata *ist von besonderem Interesse, da der Falter zwar einer der wichtigsten Bestäuber dieser Pflanzen ist, seine Larven jedoch sowohl an* Datura *als auch an* Nicotiana *schwere Schäden verursachen können (Zhang et al., 2019).*

Express-PRA	*Manduca sexta* Linnaeus 1763 [MANDSE]
Vorkommen Wirtspflanzen in Deutschland	Alle o.g. Wirtspflanzen kommen in Deutschland vor. *In Deutschland wird derzeit auf insgesamt rund 2.000 Hektar Tabak angebaut (Bundesverband deutscher Tabakpflanzer, 2025).* *Tomaten dagegen werden in Deutschland nur auf etwa 385 Hektar angebaut, und zwar fast ausschließlich unter Schutzabdeckungen oder Glas (Bundesinformationszentrum Landwirtschaft, 2025).* *Die meisten Kartoffeln in der EU werden in Deutschland angebaut, 2024 waren es 12.700.000 t (Eurostat, 2025a).*
Vorkommen Wirtspflanzen in EU-Mitgliedstaaten	Alle o.g. Wirtspflanzen kommen in Europa vor. *2018 wurde in der EU auf rund 66 000 Hektar (halb so viel wie im Jahr 2001) Tabak angebaut. Derzeit gibt es in 12 EU-Ländern Tabakanbau. Die wichtigsten Anbauländer sind Italien (2023: 29.000 t), Spanien (2023: 12.400 t), Polen, Griechenland, Kroatien, Frankreich, Ungarn und Bulgarien, auf die 99 % der Tabakproduktion in der EU entfallen (Europäische Kommission, 2025a, Eurostat 2025b).* *2024 waren in der EU Spanien, Italien, die Niederlande und Polen die Hauptanbauländer für Tomaten. In Spanien wurden 1.650.000 t, in Italien 1.189.000 t, in Polen 934.000 t und in den Niederlanden 828.000 t Tomaten produziert (Europäische Kommission, 2025b).* *Die Produktion von Kartoffeln betrug 2024 z.B. in Frankreich rund 9.130.000 t, in Polen rund 5.920.000 t, in Italien 1.410.000 t und in Spanien rund 1.840.000 t (Eurostat, 2025a).* In Europa werden einige Stechapfelarten, darunter *Datura wrightii*, als Zierpflanzen kultiviert.
Symptome	*Bis zur Mittelrippe entlaubte (vor allem jüngere) Blätter, oder sogar bis zur vollständigen Entlaubung. Zwei oder mehr Larven können eine Tabakpflanze vollständig entlauben. Abgefressene Triebe. Zum Teil auch starke Fraßspuren an unreifen, grünen Früchten (Byron und Gillett-Kaufman, 2023, CABI, 2019a).*
Klima im Verbreitungsgebiet vergleichbar mit Klima in Deutschland?	Die klimatischen Verhältnisse sind in Deutschland mit denen in Teilen der USA vergleichbar. *Die Puppen überwintern im Boden (Bossart und Gage, 1990, CABI, 2019a). Details zur Überwinterung liegen jedoch nicht vor (EPPO, 2015).*

Express-PRA	*Manduca sexta* Linnaeus 1763 [MANDSE]
Klima im Verbreitungsgebiet vergleichbar mit Klima in EU-Mitgliedstaaten?	Die klimatischen Verhältnisse in der EU sind mit denen in Teilen des ursprünglichen Verbreitungsgebietes vergleichbar. *Vor allem* West- und Südeuropa könnten befallen werden und der *Tabakschwärmer* könnte sich dort ansiedeln.
Wenn nein, gibt es Wirtspflanzen im geschützten Anbau?	*Ja, Tomaten werden z.B. in Deutschland und in den Niederlanden vor allem unter Schutzabdeckungen oder Glas angebaut.* 2003 kam es in Deutschland zu einem Befall in zwei Gewächshäusern mit Tomaten in Berlin. Es ist davon auszugehen, dass die Tiere aus einer Forschungseinrichtung der nahegelegenen Universität entkommen sind. Das Vorkommen wurde erfolgreich getilgt (EPPO, 2004).
Bekannte Schäden in Befallsgebieten	*Die Larven des Tabakschwärmers fressen oft ganze Blätter ihrer Wirtspflanzen bis zur Mittelrippe ab und können bei starkem Befall die Pflanzen vollständig entlauben. Die überwiegend nachtaktiven Larven bevorzugen jüngere Blätter. Sie fressen oft junge Triebe ab, insbesondere im letzten Larvenstadium. Schon zwei Larven können eine Tabakpflanze vollständig entlauben.* Manduca sexta *gilt in Amerika als verbreiteter Gartenschädling. Auch im kommerziellen Anbau können Tabakpflanzen sowie gelegentlich auch Tomaten- und Kartoffelpflanzen erheblich geschädigt werden. Die Larven fressen zudem auch an unreifen, grünen Früchten, hinterlassen dort starke Fraßspuren, die opportunistischen Pflanzenpathogenen Eintrittspforten für einen Befall bieten*. Schwere Schäden treten in den USA am häufigsten Ende Juli und August auf *(Byron und Gillett-Kaufman, 2023, CABI, 2019a).*
Schäden in Deutschland zu erwarten?	Ja, es sind *zumindest in wäremeren Gebieten* ökonomische Schäden an Tabak, gelegentlich an Tomate und Kartoffeln zu erwarten. *Laut CABI (2019a) könnte der Tabakschwärmer zu einem wichtigen Schadorganismus von Nachtschattengewächsen werden, wenn er sich in der Alten Welt etablieren würde.*
Schäden in EU-Mitgliedstaaten zu erwarten?	*Wie oben.*
Relevanz für den Ökolandbau	*Die Wirtspflanzen werden auch im Ökolandbau kultiviert. Eine Bekämpfung ist in kleinem Umfang durch Absammeln von Larven möglich, außerdem gäbe es die Möglichkeit der biologischen Bekämpfung mit* Cotesia congregata*. Diese Schlupfwespe ist allerdings nicht einheimisch und kommt in*

Express-PRA	*Manduca sexta* Linnaeus 1763 [MANDSE]
	Deutschland noch nicht vor. Laut CABI (2019b) tritt sie in der EU in Italien und Rumänien auf.
Ist ein Befall leicht zu tilgen?	*Grundsätzlich ist eine Tilgung mit Insektiziden möglich, wenn der Wickler noch nicht weit verbreitet und die Abundanz gering ist, sofern wirksame Produkte in der EU zugelassen sind. Bekämpfung in den USA mit* Bacillus thuringiensis, *Verwendung resistenter Sorten (Byron und Gillett-Kaufman, 2023).*
Bemerkungen	Bei Verbringung und Verwendung des Organismus *zu Forschungszwecken* ist die Verhinderung einer Freisetzung sicherzustellen. *Des Weiteren sollte der Falter – außerhalb von Forschungseinrichtungen mit entsprechenden Sicherheitsvorkehrungen – weder freigesetzt, gezüchtet bzw. weitervermehrt noch gehandelt werden.*
Literatur	*Bossart, J. L., Gage, S. H. (1990): Biology and seasonal occurrence of* Manduca quinquemaculata *and* M. sexta *(Lepidoptera: Sphingidae) in southwestern Michigan. Environmental Entomology, 19(4), 1055-1059.* *Bundesinformationszentrum Landwirtschaft (2025): Nur 3,8 Prozent unserer Tomaten stammen aus heimischem Anbau. Online verfügbar: https://www.landwirtschaft.de/infothek/landwirtschaft-in-zahlen/nur-35-prozent-unserer-tomaten-stammen-aus-heimischem-anbau. Aufgerufen am 28.07.2025.* *Bundesverband Deutscher Tabakpflanzer (2025): Deutscher Tabak. Online verfügbar: https://www.bundesverband-tabak.de/deutscher-tabak/. Aufgerufen am 28.07.2025.* *Byron, M. A., J. L. Gillett-Kaufman (2023): Tobacco Hornworm Manduca sexta (Linnaeus) (Insecta: Lepidoptera: Sphingidae) .* UF/IFAS *Extension*; University of Florida. *https://edis.ifas.ufl.edu/publication/IN1187 (aufgerufen am: 25.07.2025). Revidierte Fassung der Version Byron, M. A., J. L. Gillett-Kaufman, 2017: Featured Creatures – tobacco hornworm Manduca sexta. UF/IFAS; University of Florida.* CABI (2019a): *Manduca sexta* (tobacco hornworm (USA)). CABI Crop Protection Compendium, *https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.1079/cabicompendium.44565 (aufgerufen am: 25.07.2025)* *CABI (2019b): Cotesia congregata. CABI Crop Protection Compendium, https://doi.org/10.1079/cabicompendium.5924 (aufgerufen am 25.07.2025).*

Express-PRA	*Manduca sexta* Linnaeus 1763 [MANDSE]
	EDDE, P. A. (2021): Field crop arthropod pests of economic importance. Academic Press. EOL (o.D.): *Manduca sexta*, Carolina sphinx moth. Encyclopedia of Life, Natural Museum of Natural History https://eol.org/pages/506145 (aufgerufen am: *25.07.2025*) EPPO (2004): Incursion of *Manduca sexta* in Germany. EPPO Reporting Service no. 01/2004 Num. article: 2004/017. https://gd.eppo.int/reporting/article-1538 (aufgerufen am: *30.07.2025*). *EPPO (2015):* Manduca quinquemaculata *and* M. sexta *(Lepidoptera: Sphingidae). EPPO Technical Document No. 1068, EPPO Study on Pest Risks Associated with the Import of Tomato Fruit. EPPO Paris. Online verfügbar: https://gd.eppo.int/taxon/MANDSE/documents. Aufgerufen am 29.07.2025.* *EUROPÄISCHE KOMMISSION (2025a): Tabak. Online verfügbar: https://agriculture.ec.europa.eu/farming/crop-productions-and-plant-based-products/tobacco_de. Aufgerufen am 30.07.2025.* *EUROPÄISCHE KOMMISSION (2025b): Fresh tomatoes dashboard. Online verfügbar: https://agridata.ec.europa.eu/extensions/DashboardTomato/Dashboard.html. Aufgerufen am 30.07.2025.* *EUROSTAT (2025a): Crop production in EU standard humidity. Crops: Potatoes (including seed potatoes). Online verfügbar: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/apro_cpsh1_custom_12361547/default/map?lang=en. Aufgerufen am 30.07.2025.* *EUROSTAT (2025b): Crop production in EU standard humidity. Crops: Tobacco. Online verfügbar: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/apro_cpsh1_custom_17620483/default/map?lang=en. Aufgerufen am 30.07.2025.* *GADEN S. ROBINSON, PHILLIP R. ACKERY, IAN KITCHING, GEORGE W BECCALONI, LUIS M. HERNÁNDEZ (2023): HOSTS (from HOSTS - a Database of the World's Lepidopteran Hostplants) [Data set resource]. Natural History Museum. https://data.nhm.ac.uk/dataset/hosts/resource/877f387a-36a3-486c-a0c1-b8d5fb69f85a?q=Manduca+sexta&view_id=e2a17eb7-1c7c-4d41-9d95-7c697f5d50ab*

Express-PRA	*Manduca sexta* Linnaeus 1763 [MANDSE]
	Kawahara, A. Y., Breinholt, J. W., Ponce, F. V., Haxaire, J., Xiao, L., Lamarre, G. P., ... Kitching, I. J. (2013): Evolution of Manduca sexta *hornworms and relatives: biogeographical analysis reveals an ancestral diversification in Central America. Molecular Phylogenetics and Evolution, 68(3), 381-386.* *Madden, A. H., Chamberlin, F. S. (1945): Biology of the tobacco hornworm in the southern cigar-tobacco district, USDA Technical Bulletin 896:1-51.* *Mongue, A. J., Kawahara, A. Y. (2022): Population differentiation and structural variation in the* Manduca sexta *genome across the United States. G3 (Genes, Genomes, Genetics, 12(5), jkac047.* *Nataraj, N., Adam, E., Hansson, B. S., Knaden, M. (2021): Host plant constancy in ovipositing* Manduca sexta*. Journal of Chemical Ecology, 47(12), 1042-1048.* *Roe, A. D., Weller, S. J., Baixeras, J., Brown, J., Cummings, M. P., Davis, D., ... Zwick, A. (2009): Evolutionary framework for Lepidoptera model systems. Genetics and Molecular Biology of Lepidoptera. CRC Press, Boca Raton, 1-24.* *Windfelder, A. G., Müller, F. H., Mc Larney, B., Hentschel, M., Böhringer, A. C., Von Bredow, C. R., ... Flögel, U. (2022): High-throughput screening of caterpillars as a platform to study host–microbe interactions and enteric immunity. Nature communications, 13(1), 7216.* *Zhang, J., Bisch-Knaden, S., Fandino, R. A., Yan, S., Obiero, G. F., Grosse-Wilde, E., ... Knaden, M. (2019): The olfactory coreceptor IR8a governs larval feces-mediated competition avoidance in a hawkmoth. Proceedings of the National Academy of Sciences, 116(43), 21828-21833.*

Abbildungen:



Abb. 1: Eier von *Manduca sexta* an Tomatenpflanze (Foto: Peter Baufeld; JKI)



Abb. 2: Larve (L 5) von *Manduca sexta* an Tomatenpflanze (Foto: Peter Baufeld; JKI)



Abb. 3: Puppe von *Manduca sexta* (Foto: Peter Baufeld, JKI)



Abb. 4: Adultes Tier von *Manduca sexta* (Foto: Peter Baufeld, JKI)