



Stellungnahme der ZKBS zur Risikobewertung von *Paenibacillus larvae* ssp. *larvae* und des Flügeldeformationsvirus (DWV) gemäß § 5 Absatz 1 GenTSV

Paenibacillus larvae ssp. *larvae* ist ein peritrich begeißeltes Stäbchen, welches ovale, mittel- bzw. endständige Endosporen ausbildet. Dieses Gram-positive Bakterium ist der Erreger der amerikanischen Faulbrut (AFB) und nur für die Larven von Bienen obligat pathogen. Allein die Sporen von *P. larvae* gelten als infektiös und werden von den Larven über das Futter aufgenommen. Im Darm der Larve keimen die Sporen aus. Die Bakterien verbreiten sich in der ganzen Larve und zersetzen sie^{1, 2}.

Die Verbreitung der Sporen erfolgt über schlechte Hygienemaßnahmen beim Austausch von Bienenvölkern und -stöcken, räuberische Bienen aus verseuchten Stöcken oder Futter von kontaminierten Sammelpätzen. Die Identifizierung der AFB kann über makroskopische, mikroskopische und molekulargenetische Verfahren erfolgen³. Die amerikanische Faulbrut ist weltweit verbreitet. In Deutschland ist AFB eine meldepflichtige Tierseuche nach der Tierseuchenerreger-Verordnung. In der nachgeordneten Bienenseuchen-Verordnung sind die notwendigen Vorsorgemaßnahmen und Schutzmaßnahmen gegen die AFB, wie der Aufbau eines Sperrbezirkes aufgeführt⁴. Die Art der Behandlung wird durch die Behörden bestimmt. Dabei können das Kunstschwarmverfahren und die Beutedesinfektion angewandt werden. Aufgrund der Unwirksamkeit von Antibiotika gegen die Sporen und der Entwicklung von resistenten Stämmen wird in Deutschland jedoch meistens die Tötung des befallenden Bienenschwarms angeordnet.

Bewertung:

Nach § 5 Absatz 1 GenTSV i.V.m. den Kriterien im Anhang I GenTSV wird *Paenibacillus larvae* ssp. *larvae* als Spender- und Empfängerorganismus für gentechnische Arbeiten in die **Risikogruppe 2** eingestuft. Bei gentechnischen Arbeiten mit diesem Organismus muss das Entkommen aus dem Laborbereich durch geeignete Maßnahmen zuverlässig verhindert werden. Folgende Maßnahmen werden als geeignet angesehen:

- Offener Umgang nur unter der Sicherheitswerkbank
- laborinterner Transport in geschlossenen Behältern
- Autoklavieren aller bakterienhaltiger Geräte und Ansätze einschließlich Larvenmaterial bei 121°C für 35 min (Nachweis der Sporen-Inaktivierung durch Keimungsversuche zu belegen)
- Nicht zu öffnende Fenster oder Insektenschutzgaze
- Einfangen und Töten von im Labor dennoch aufgefundenen Bienen und anderer Insekten
- Vermeidung von offener Nahrung für Bienen durch Verwendung von fest verschließbaren, abwaschbaren Gefäßen und deren für Bienen unzugängliche Aufbewahrung

Begründung:

In Deutschland gehört *Paenibacillus larvae* ssp. *larvae* zu den meldepflichtigen Tierseuchenerregern. Der Erreger ist hochvirulent für die Bienenlarven und breitet sich schnell aus. Der Befall eines Bienenvolkes mit *Paenibacillus larvae* ssp. *larvae* bedeutet meistens den Tod des Bienenvolkes.



Literatur:

- ¹ E. Genersch, *et al.*, "Reclassification of *Paenibacillus larvae* subsp. *pulvifaciens* and *Paenibacillus larvae* subsp. *larvae* as *Paenibacillus larvae* without subspecies differentiation," *Int. J. Syst. Evol. Microbiol* **56**(Pt 3), 501 (2006).
- ² A. Ashiralieva and E. Genersch, "Reclassification, genotypes and virulence of *Paenibacillus larvae*, the etiological agent of American foulbrood in honeybees - a review," 1 (2006).
- ³ A. M. Alippi, A. C. Lopez, and O. M. Aguilar, "Differentiation of *Paenibacillus larvae* subsp. *larvae*, the cause of American foulbrood of honeybees, by using PCR and restriction fragment analysis of genes encoding 16S rRNA," *Appl. Environ. Microbiol* **68**(7), 3655 (2002).
- ⁴ "Bienenseuchenverordnung" in *Bundesgesetzesblatt* 57, ed. 2004, p.2739.



Flügeldeformationsvirus (DWV):

Das Flügeldeformationsvirus gehört zur Gattung der Iflaviren und besitzt ein einzelsträngiges RNA-Genom aus 10140 nt¹. Mittlerweile wird davon ausgegangen, dass DWV das ursächliche Agens der Varroose (früher: Varroatose), einer Bienenseuche ist. Die Krankheit ist weltweit verbreitet. Als Vektor dient dem Virus die Milbe *Varroa destructor*. Die Viren befallen alle Entwicklungsstadien der Honigbiene. Eine Infektion mit DWV hat auf die erwachsenen Bienen keine Auswirkung, allerdings dienen sie ebenfalls als Virusreservoir. Erste Beweise deuten auch auf eine vertikale Übertragung der Viren hin². Puppen, die im frühen Entwicklungsstadium befallen werden, können verschiedene Deformationen, wie verstümmelte oder verdrehte Flügel, verkürzte Abdomen und Fehlfärbungen aufweisen. Zudem haben sie eine verkürzte Lebensdauer. Die Konsequenz ist ein Absterben des Bienenvolkes bei hohem Befall mit *V. destructor*. Zur Diagnose der Krankheit stehen molekularbiologische, morphologische und serologische Methoden zur Verfügung^{3, 4}.

Zur Vorbeugung werden biologische (Drohnenbrutausschneiden), biotechnische (Bann- bzw. Fangwabenverfahren) und chemische Verfahren (Einsatz der organischen Säuren Ameisensäure, Milchsäure und Oxalsäure, Thymol sowie Präparate mit den Wirkstoffen Coumaphos, Brompropylat und den synthetischen Pyrethroiden Fluvalinat, Flumetrin) empfohlen, um den Milbenbefall niedrig zu halten^{5, 6}. Die Reduktion der Milbenpopulation in befallenen Bienenvölkern ist auch das einzige Mittel zur Behandlung der Erkrankung, da keine Medikamente gegen den Virus zur Verfügung stehen. Weitere Maßnahmen zum Umgang mit dem Erreger und der Krankheit ergeben sich aus der Tierseuchenverordnung und der nachgeordneten Bienenseuchenverordnung⁷.

Bewertung:

Nach § 5 Absatz 1 GenTSV i.V.m. den Kriterien im Anhang I GenTSV wird das Flügeldeformationsvirus als Spender- und Empfängerorganismus für gentechnische Arbeiten in die **Risikogruppe 2** eingestuft. Bei gentechnischen Arbeiten mit diesem Organismus muss das Entkommen aus dem Laborbereich durch geeignete Maßnahmen zuverlässig verhindert werden. Folgende Maßnahmen werden als geeignet angesehen:

- Verwendung von autoklavierbaren, verschließbaren Kunststoff- oder Glasgefäßen zur Aufbewahrung der Milben und bei Arbeiten mit ihnen
- Nicht zu öffnende Fenster oder Insektenschutzgaze
- Einfangen und Töten von im Labor dennoch aufgefundenen Bienen und anderer Insekten
- Autoklavieren aller virenhaltiger Geräte, Ansätze und Organismen

Begründung:

Das Flügeldeformationsvirus ist der Erreger der Varroose und spielt eine wesentliche Rolle beim Tod infizierter Bienenvölker. Über die Pathogenese und die Epidemiologie dieses Virus ist bisher wenig bekannt.

Literatur:

- ¹ G. Lanzi, J.R. de Miranda, M.B. Boniotti, C.E. Cameron, A. Lavazza, L. Capucci, S.M. Camazine, C. Rossi. Molecular and biological characterization of deformed wing virus of honeybees (*Apis mellifera* L.). *J Virol.* 80(10):4998-5009 (2006).
- ² Y. P. Chen, *et al.*, "Prevalence and transmission of honeybee viruses," *Appl. Environ. Microbiol* **72**(1), 606 (2006).
- ³ Y. P. Chen, J. A. Higgins, and M. F. Feldlaufer, "Quantitative real-time reverse transcription-PCR analysis of deformed wing virus infection in the honeybee (*Apis mellifera* L.)," *Appl. Environ. Microbiol* **71**(1), 436 (2005).



Bundesamt für
Verbraucherschutz und
Lebensmittelsicherheit

- ⁴ E. Genersch, "Development of a rapid and sensitive RT-PCR method for the detection of deformed wing virus, a pathogen of the honeybee (*Apis mellifera*)," *Vet. J.* **169**(1), 121 (2005).
- ⁵ "Varroabekämpfung"; www.imker-dietmannsried.de
- ⁶ Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, "Varroatose,";
http://www.tierseucheninfo.niedersachsen.de/master/C7673539_N7672427_L20_D0_I1535820.html
- ⁷ "Bienenseuchenverordnung" in Bundesgesetzesblatt 57, ed. 2004, p.2739.