

Virosen der Honigbiene

Dr. Andreas Schierling

TGD Bayern e.V., Bienengesundheitsdienst

Weltweit gibt es kaum ein Insekt, für das mehr Viruserkrankungen bekannt sind, als für die Honigbiene. Da Bienen jedoch seit jeher als Nutztiere gehalten werden, sind sie wissenschaftlich bestens untersucht, was auch die hohe Anzahl an bekannten Bienenvirosen erklärt.

Die Symptome von Bienenvirosen sind vielfältig und oftmals unspezifisch. Sie reichen von Entwicklungsstörungen über äußerlich sichtbare physische Veränderungen bis hin zu Verhaltensauffälligkeiten. Nicht selten treten bei schweren Infektionen Symptome auf, die denen akuter Bienenvergiftungen sehr ähneln. Mit Viren infizierte Bienenlarven sterben oftmals bereits während der Larvalentwicklung ab und können zu lückigen Brutnestern führen. An Viren erkrankte erwachsene Bienen weisen i.d.R. eine verkürzte Lebensspanne auf, was v.a. über die Wintermonate zu stark schrumpfender Bienenmasse und letztendlich zusammenbrechenden Völkern führen kann.

Viren sind in unserer Umwelt und somit auch in Bienenvölkern stets präsent. Zusätzlich kann sich ein Bienenvolk durch Überträger-Organismen (Vektoren), durch Verflug, bei der Räuberei oder sogar beim Blütenbesuch mit Bienenviren anstecken. Honigbienen sind mit diesem Virendruck evolviert und haben durchaus Strategien entwickelt, die ihnen ein Leben mit den Viren ermöglichen. Schäden an Bienenvölkern bis hin zu Volkszusammenbrüchen erfolgen primär dann, wenn gleichzeitig zusätzliche negative Einflüsse wie weitere Infektionen oder eine Unterversorgung mit Ressourcen auf infizierte Völker einwirken.

Vergesellschaftete Viren

Viele Bienenviren sind mit weiteren Krankheitserregern assoziiert (vergesellschaftet). So sind die Symptome „deformierte Flügel“ und „verkürzter Hinterleib“ von Arbeiterinnen, die oft als Indikator für eine hohe Varroa-Belastung angeführt werden, eigentlich die Folge einer Infektion von Bienenlarven mit „Flügeldeformations-Viren“ (Deformed Wing Virus, v.a. DWV-B). Die Varroa-Milbe überträgt hierbei die Infektion während der Parasitierung von Larven und Bienen. Bei Infektionen von Brutstadien stirbt die betroffene Larve oder Puppe oft schon vor dem Schlupf ab. Können sich die Puppen bis hin zur erwachsenen Biene entwickeln, so treten diverse Entwicklungsstörungen auf. Diese äußern sich stets durch ein fehlentwickeltes Gehirn und mitunter zusätzlich durch die deformierten Flügel und verkürzten Hinterleibe. Ohne Infektion geschlüpfte erwachsene Bienen haben bereits voll ausgebildete Gehirne, Flügel und Hinterleibe. Eine Infektion mit DWV-B nach dem Schlupf ruft jedoch durch Befall des Gehirns eine verkürzte Lebensspanne und kognitive Einschränkungen hervor.¹

Ebenfalls eng mit der Varroa-Milbe assoziiert ist das Akute Bienenparalyse-Virus (Acute Bee Paralysis Virus, ABPV).² Infizierte Larven sterben z.T. schon im Larven- oder Puppenstadium ab. Werden erwachsene Bienen infiziert, so beginnen sich die Viren mit fortschreitender Infektion auch intensiv im Bienenkopf zu vermehren und das Nervensystem zu befallen. Die Folge sind zunächst Orientierungsstörungen, später ggf. eine unnatürliche Flügelhaltung (Vorder- und Hinterflügel entkoppelt und abgespreizt, „K-wings“) paralytische Zustände, Lähmungserscheinungen, Zittern von Beinen und Flügeln und letztendlich der Tod betroffener Bienen. ABPV-Infektionen sind grundsätzlich auch in

¹ [Genersch, E. und Gisder, S. \(2021\) Direct Evidence for Infection of Varroa destructor Mites with the Bee-Pathogenic Deformed Wing Virus Variant B - but Not Variant A - via Fluorescence- in situ-Hybridization Analysis. Journal of Virology 95\(5\) e01786-20.](#)

² [De Miranda, J. et al. \(2013\) Standard methods for virus research in *Apis mellifera*. Journal of Apicultural Research 52\(4\).](#)

Völkern mit geringem Varroa-Befall möglich. Zusammen mit einer hohen Milbenpopulation sind die Schäden an betroffenen Bienenvölkern jedoch um ein Vielfaches höher.

Mit der Varroa-Milbe ist auch das Kashmir Bienen-Virus (Kashmir Bee Virus, KBV) und das Israeli-sche Akute Bienenparalyse-Virus (Israel Acute Paralysis Virus, IAPV) assoziiert². Auch hier erzeugen die Infektionen Brutauffälle sowie Verhaltensauffälligkeiten und eine Verkürzung der Lebensspanne erwachsener Bienen.

Als weitere wichtige Vergesellschaftung von Bienenviren und Krankheitserregern ist die Assoziation von *Nosema spec.* mit dem Schwarze-Königinnenzelle-Virus (Black Queen Cell Virus, BQCV) zu nennen.² BQCV selbst kann alle Entwicklungsstadien im Bienenvolk befallen. Seinen Namen erhielt das Virus von der auffälligen Symptomatik bei der Infektion von Königinnenzellen. Die Königinnenlarven sterben nach Infektion im Streckmaden- oder Puppenstadium ab, wodurch sich die Zellen sichtbar dunkel färben. Die Krankheit ist bei Königinnenzüchtern besonders gefürchtet, denn bei einer schweren Infektion können ganze Zuchtansätze ausfallen. Neben den Königinnenlarven können auch die Arbeiterinnenbrut und die erwachsenen Bienen betroffen sein. Liegt gleichzeitig eine *Nosema*-Infektion vor, so kommt es zu erheblich stärkerem Totenfall, als bei einer Einzelinfektion. Weitere Assoziationen mit *Nosema spec.* bestehen beim Y-Bienenvirus (Bee Virus-Y, BVY) und dem Filamentösen Bienen-Virus (*Apis mellifera* Filamentous Virus, AmFV). Das X-Bienenvirus (Bee Virus-X, BVX) hingegen ist mit dem Erreger der Amöbenruhr (*Malpighamoeba mellificae*) vergesellschaftet. Die Übertragung der *Nosema*- und *Malpighamoeba*-assoziierten Viren erfolgt primär fäkal-oral, d.h. durch Aufnahme infizierten Bienenkots.² Da im Falle einer *Nosema*- oder Amöben-Infektion oft auch eine Verkotung von Waben und Beuten einhergeht, ist dieser Verbreitungsweg sehr effektiv.

Unabhängige Viren

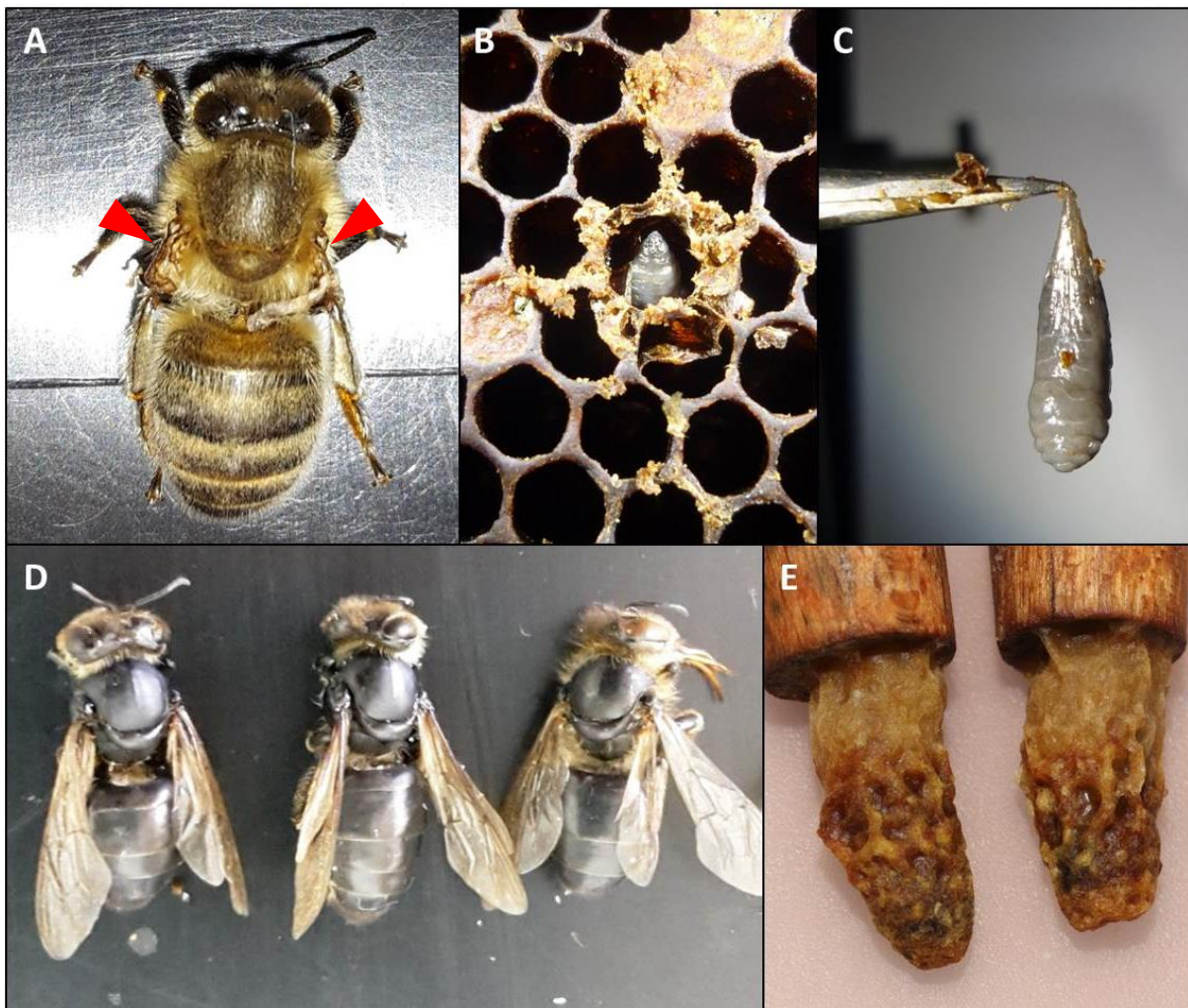
Neben mit weiteren Erregern assoziierten Viren existieren auch (wahrscheinlich) unabhängige Bienenviren. Diese Viren sind offenbar nicht auf Vektoren wie die Varroa-Milbe angewiesen und werden durch Körperkontakt, beim sozialen Futteraustausch oder ebenfalls fäkal-oral weitergegeben. Dennoch fällt bei Infektionen mit gleichzeitig mehreren Erregern grundsätzlich der in den Bienenvölkern angerichtete Schaden intensiver aus.

Zu den wichtigen unabhängigen Viren ist u.a. das Sackbrut-Virus (Sacbrood-Virus, SBV) zu zählen. Die Infektion mit SBV erfolgt fäkal-oral, über kontaminiertes Futter oder durch Umgang mit an der Krankheit gestorbenen Larven.¹ Bei befallener Brut wird die Puppe daran gehindert die letzte Larvenhaut abzustreifen. Die Larvenhaut bildet eine sackartige Struktur, die die tote Puppe und eine Flüssigkeit enthält. An der Sackbrut verendete Brut kann durch z.T. verfärbte Vorpuppen mit nach oben gerichtetem Köpfen erkannt werden. Die abgestorbenen Larvensäcke können anfangs mit einer Pinzette aus den Zellen gehoben werden, wobei die Sackstruktur deutlich sichtbar wird. Später zersetzen sich die Larven zu einer gräulichen Masse, die geringfügig fadenziehend sein kann (unter 1 cm, Amerikanische Faulbrut: i.d.R. deutlich länger) und nach dem Eintrocknen leicht aus den Zellen entfernbare Schorfe bildet (AFB: fest sitzende Schorfe). Infizierte erwachsene Bienen zeigen keine sichtbaren Symptome, entwickeln aber Verhaltensauffälligkeiten. So vernachlässigen infizierte Bienen die Brutpflege und werden schneller zu Sammlerinnen. Hierbei sammeln die Bienen primär Nektar und praktisch keinen Pollen¹. Darüber hinaus ist die Lebensspanne infizierter Bienen reduziert. Problematisch verlaufende SBV-Infektionen treten bei gesunden und gut versorgten Bienenvölkern kaum auf. Bei vorgeschädigten Völkern (v.a. Varroose und weitere Virusinfektionen) kann das Virus aber durchaus relevant werden.

Erheblich höhere Schäden als durch SBV werden durch das Chronische-Bienenparalyse-Virus (Chronic Bee Paralysis Virus, CBPV) verursacht. CBPV ruft durch Befall und Schädigung des Gehirns der Bienen ähnliche Symptome hervor wie ABPV, jedoch zeigen infizierte Bienen oft zusätzlich einen Haarverlust im Bereich des Thorax (Bruststück) und des Abdomens (Hinterleib). Die Bienen erscheinen durch den Verlust der Filzbinden dunkel bis schwarz, weshalb die Chronische Bienenparalyse auch als „ansteckende Schwarzsucht“ bezeichnet wird. Infizierte Bienen werden von den Wächterbienen oft am Betreten der Beute gehindert, was sich durch Rangeleien am Flugloch äußern

kann. Ein Haarverlust kann auch auf intensive Waldtrachtnutzung, starke Räuberei oder schlichtweg ein hohes Alter der betrachteten Bienen zurückzuführen sein. Wird der Haarverlust zusammen mit unnatürlich abgespreizten Flügeln, motorischen Störungen und paralytischen Zuständen (s. ABPV) beobachtet, liegt jedoch eine CBPV-Infektion nahe. Die beschriebenen Symptome sind oft, jedoch nicht immer zu beobachten. In allen Fällen wird eine klinisch ausgebrochene Infektion aber zu intensivem Totenfall führen, denn erwachsene Bienen sterben vergleichsweise schnell an den Folgen der Erkrankung. Die Bienenbrut ist von der CBPV nicht betroffen.

CBPV ist sehr ansteckend und kann durch Körperkontakt, kontaminiertes Futter oder Waben sowie fäkal-oral übertragen werden. Weitere Infektionen bei betroffenen Bienenvölkern (v.a. Varroose) können die Verbreitung und Schadwirkung des CBPV-Virus zusätzlich verstärken. Sind vermehrt haarlose Bienen zu beobachten sollte immer eine Abklärung der Ursache dieser Symptome im Labor erfolgen, denn im Falle einer bestätigten CBPV-Infektion müssen unbedingt betriebsinterne Maßnahmen zur Eindämmung der Infektion ergriffen werden.



Symptome verschiedener Bienenvirosen. **(A)** Bienen mit massiv deformierten Stummelflügeln (Flügeldeformations-Virus DWV; Markierung: deformierte Flügel). **(B)** Am Sackbrut-Virus (SBV) verendete Larve mit typisch hochgebogenem Köpfchen. **(C)** Am Sackbrut-Virus verendete Larve bildet an der Pinzette gehalten die charakteristische flüssigkeitsgefüllte Sackstruktur. **(D)** Fast vollständig haarlose, an einer Infektion mit dem Chronische-Bienenparalyse-Virus (CBPV) verendete Bienen. **(E)** Dunkel verfärbte Königinnenzellen nach Tod der Larven/Puppen durch das Schwarze-Königinnenzelle-Virus (BQCV). Fotos (A)-(D): A. Schierling, (E): J. Fischer.

Gegenmaßnahmen und Therapie

Gegen eine Infektion mit Bienenviren gibt es keine direkte medikamentöse Therapie. Die wirksamste Maßnahme ist meist eine Varroa-Bekämpfung, denn hierdurch werden die Überträger vieler relevanter Viren eliminiert. Sind klinische Symptome auf Brutwaben erkennbar (z.B. Sackbrut), sollten diese Waben eliminiert werden. Grundsätzlich sollte auf eine gute Versorgung der erkrankten Völker geachtet und der Bienenumsatz gefördert werden (ggf. Füttern). Bei hohen Bienenverlusten kann eine Stärkung betroffener Völker durch Zuhängen verdeckelter Brut sinnvoll sein. In vielen Fällen erfolgt bei guter Versorgung eine Selbstheilung der Bienenvölker, sofern diese noch über ausreichend große Volksstärken verfügen.

Die größten Probleme bereiten Infektionen die gegen Ende der Bienenaison auftreten. Bei unter den Winterbienen weit verbreiteten Virosen schrumpft die Bienenmasse wegen vorzeitig absterbender Bienen über die Wintermonate erheblich, was meist zu schwacher Auswinterung oder gar zu Volkszusammenbrüchen führt. Derartige Infektionsverläufe sind sehr häufig als Folge eskalierenden Varroa-Befalls im Herbst zu beobachten. Bereits erfolgte Infektionen und deren Schäden können dann auch durch eine spätere Varroa-Bekämpfung nicht mehr rückgängig gemacht werden.

Besondere Maßnahmen müssen bei CBPV-Infektionen ergriffen werden. Da sich CBPV über Körperkontakt und Futter/Waben verbreitet, darf kein Material zwischen Völkern getauscht werden. Dies gilt auch für ausgeschleuderte Honigwaben. Betroffene Völker müssen nach Möglichkeit vom restlichen Völkerbestand separiert werden (außerhalb Flugradius, mind. 3 km), um eine Ausbreitung der Erkrankung auf weitere Völker des Standes zu verhindern. Zur Therapie empfiehlt sich zunächst die betroffenen Völker zu füttern, um eine gute Versorgung zu gewährleisten (Achtung: Völker aus der Tracht nehmen!). Zusätzlich sind Maßnahmen sinnvoll, die infizierte Bienen aus den Völkern entfernen und so die Viruslast absenken. Dies kann durch eine Ameisensäure-Anwendung erreicht werden, denn durch Infektionen geschädigte Bienen überleben den Säureeinfluss i.d.R. nicht und gehen ab. Eine weitere Möglichkeit bildet das Abfegen der Bienen betroffener Völker von den Waben. Die zu behandelnden Völker werden hierfür um 20-30 m versetzt und eine neue Beute am ursprünglichen Platz aufgestellt. Nun wird die Königin gesichert und die Bienen ins Gras/auf eine Tuch abgefegt. Gesunde Bienen fliegen zurück zum alten Platz, kranke Bienen schaffen dies meist nicht und bleiben zurück bzw. gehen beim Rückflug verloren. Brutwaben und Königin werden anschließend in das Volk zurückgegeben, alle weiteren Waben durch Mittelwände ersetzt. Nach Beendigung der Maßnahme muss ausreichend gefüttert werden.³

Räuberei in CBPV-positiven Völkern muss unbedingt unterbunden werden da hierdurch das Virus weiter verbreitet werden kann. Schwache Völker ohne Aussicht auf eine Erholung oder erfolgreiche Überwinterung sollten abgetötet werden (Schwefel). Für CBPV ist eine erbliche Anfälligkeit bekannt. Bei Völkern mit Symptomen sollte mittelfristig ein Umweiseln mit einer Königin aus einer anderen Linie in Erwägung gezogen werden. Auf Nachzuchten aus diesen Völkern sollte verzichtet werden. Als Desinfektionsmaßnahme wird für alle Bienenvirosen das Abflammen von Beuten empfohlen. Waben sollten vorsorglich eingeschmolzen werden. Die Virus-Partikel werden hierbei selbst im Sonnenwachsschmelzer zuverlässig inaktiviert.

Verwechslungen

Die bei Bienenvirosen auftretenden Symptome Paralyse, Zittern, auffällige Flügelhaltung und starker Totenfall sind oft auch bei akuten Bienenvergiftungen zu beobachten und werden mitunter als „klassische Vergiftungssymptome“ bezeichnet. Auch der oft mit Vergiftungen in Zusammenhang gebrachte herausgestreckte Proboscis („Rüssel“) ist bei Virusinfektionen durchaus zu beobachten. Infektionen mit Paralyseviren (ABPV oder CBPV) beginnen meist schleichend, wobei die typischen Symptome zunächst häufig übersehen werden. Im weiteren Verlauf der Erkrankung kann es dann zu erheblichem Totenfall innerhalb sehr kurzer Zeit kommen. Im Gegensatz zu akuten Bienenvergiftungen, halten die beobachtbaren Symptome bei Infektionen jedoch längere Zeit an (Vergiftung: Symptome nur wenige Tage). Volksverluste durch Infektionen sind um ein Vielfaches häufiger als

³ [Methode nach Lemmens und de Groot, Universität Wageningen, Arbeitsgruppe Diagnostik und Bienen-gesundheit.](#)

Vergiftungs-schäden. In den meisten Fällen entpuppen sich vermeintliche Vergiftungsfälle letztendlich als Virusinfektionen oder intensiven Nosema-/Varroa-Befall.

Labordiagnostik von Bienenvirosen

Eine Infektion von Bienen durch Viren kann durch molekularbiologische Methoden (PCR) in den Laboren des TGD Bayern e.V. festgestellt werden. Hierzu ist wichtig, dass die zu untersuchenden Bienen möglichst frisch sind und bis zum Versand eingefroren werden, denn das bei der Analyse nachgewiesene Erbgut der Viren (RNA) baut sich in toten Bienen rasch ab. Informationen und Hinweise zu Probenziehung und -versand können dem BGD-[Merkblatt zur Untersuchung von Bienenvirosen](#) entnommen werden.