

### 3 Die Asiatische Hornisse (*Vespa velutina* var. *nigrithorax*)

*Vespa velutina* ist eine invasive Hornissenart, die ursprünglich aus Asien kommt. In Europa wurde sie erstmals 2004 im Département Lot-et-Garonne in Frankreich gesichtet. Eingeschleppt wurden die Tiere vermutlich mit Töpferwaren. Seitdem breitet sich die Art weiter in Europa aus und wurde 2016 auf die Liste der unerwünschten Spezies der Europäischen Union (EU VO 2016/1141) gesetzt. Man geht derzeit von einer Verbreitungsgeschwindigkeit von mehr 60 km pro Jahr aus.

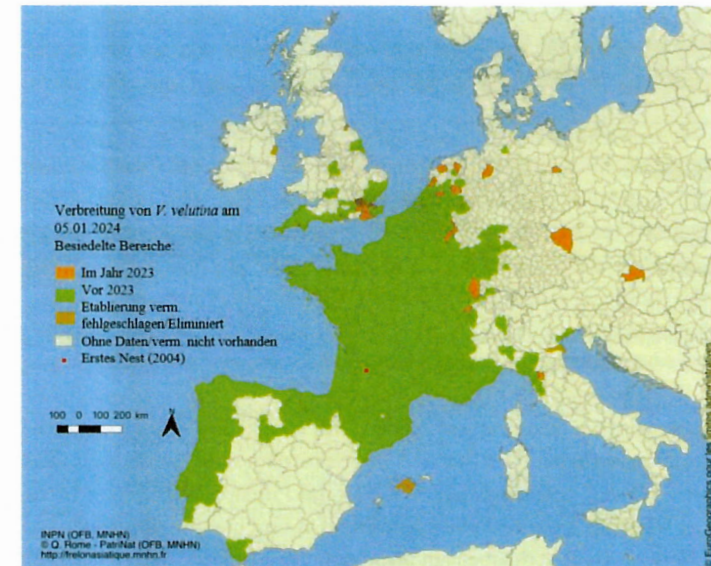


Die Asiatische Hornisse (*Vespa velutina* var. *nigrithorax*) aufgenommen im August 2022 in Dijon FR.

*Vespa velutina* wurde erstmalig 1836 nach Tieren von der Insel Java (Indonesien) beschrieben. Die Färbung ist sehr variabel: man unterscheidet ein Dutzend Unterarten bzw. Varietäten. Die Varietät *nigrithorax* (lat. schwarzer Thorax), die in Europa auftritt, wurde 1905 aus Darjeeling (Indien) beschrieben. Die Tiere sind insgesamt sehr dunkel und haben eine samtige Oberfläche. Lediglich das Gesicht und das 4. Abdominalsegment sind deutlich gelb-orange gefärbt. Die Arbeiterinnen erreichen eine Länge von 3 cm, die Königinnen von 3,5 cm. Die Art ist deutlich dunkler und etwas kleiner als unsere einheimische Europäische Hornisse (*Vespa crabro*).

Im Allgemeinen verhält sich die Asiatische Hornisse dem Menschen gegenüber nicht aggressiv. Beim Sammeln von Nahrung, Wasser, Holz usw. schenken die Hornissen weder Menschen noch Tieren Beachtung. In einer Entfernung von mehr als 5 m vom Nest besteht i.d.R. ebenfalls keine Gefahr. Zu Stichen kommt es am ehesten bei Bekämpfungsversuchen oder wenn man z.B. bei Garten- oder Baumpflegearbeiten dem Nest zu nahe kommt. Auch kann es zu einzelnen Stichvorfällen kommen, wenn Tiere versehentlich gequetscht werden. Die Stiche sind zwar sehr schmerzhaft, aber nicht gefährlicher als die Stiche der einheimischen Wespen und Hornissen. Bei den meisten Menschen treten lediglich lokale Symptome wie Schmerzen, Rötungen und Schwellungen an der Einstichstelle auf, die nach einigen Tagen wieder verschwinden. In den frühen Stadien kann versucht werden, die Giftbestandteile durch Hitzeinwirkung auf den Stich zu denaturieren (z.B. bite away® oder Beurer Insektenstichheiler BR 10). Die Stichstelle sollte außerdem gereinigt und desinfiziert werden. Sollten Schwellungen auftreten, kann der Bereich gekühlt werden. Bei Mehrfachstichen können auch bei Personen, die nicht allergisch sind,

körperliche Symptome (Atemnot etc.) auftreten. Dann sollte kurzfristig ein Arzt aufgesucht oder der Notruf gewählt werden.



Nach Q. Rome - MNHN - INPN <http://frelonasiatique.mnhn.fr> © EuroGeographics pour les limites administratives

### 3.1 Entwicklung

Die Jungköniginnen erwachen teils schon Ende Februar bis Anfang März aus der Winterruhe. Das Primärnest befindet sich immer an geschützten Orten. In Waldgebieten bedeutet dies meist in Gebüsch oder sogar unterirdisch. In Siedlungsgebieten werden z.B. Dachüberstände, Schuppen, Hecken, Nistkästen oder ähnliches aufgesucht. Einige Tage (4 bis 8 Tage) nach der Ablage der ersten Eier schlüpfen die Larven und werden von der Königin gefüttert. Sie sind Fleischfresser, d.h. die Königin jagt Insekten, zerkleinert sie und verfüttert sie an den Nachwuchs. Die Larvalentwicklung dauert ca. 30 Tage. Sobald die adulten Arbeiterinnen geschlüpft sind, helfen sie der Königin bei der Arbeit im Nest. Sie suchen nach Nahrung für die Larven, pflegen sie, vergrößern das Nest, verteidigen es gegen Eindringlinge, halten die richtige Temperatur im Nest aufrecht usw. Gegen Ende April bis Anfang Mai treten die ersten Arbeiterinnen auf. Im Vergleich zu den späteren Arbeiterinnen sind die Tiere kleiner, da die Königin allein oder die ersten Arbeiterinnen des Volkes nur wenig Nahrung für die Larven bereitstellen können und die Temperaturbedingungen im Nest ungünstiger sind, wenn es nur wenige Hornissen gibt. Je größer das Nest wird, desto mehr Arbeiterinnen übernehmen die

Betreuung der Larven und da diese nun besser ernährt werden, nehmen sie an Größe zu. Die Lebenserwartung der Arbeiterinnen beträgt ca. 3-4 Wochen, was vergleichbar ist mit der Lebensdauer der einheimischen Hornisse (*Vespa crabro*). Im Laufe der nächsten Wochen vervielfacht sich die Zahl der für die Kolonie arbeitenden Individuen. Die Königin verlässt das Nest nun immer seltener, bis sie es schließlich gar nicht mehr verlässt und die Arbeiterinnen die Arbeit außerhalb des Nestes komplett übernehmen.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Flug Königinnen												
Primär-Nest												
Sekundär-Nest												
Geschlechtstiere										♂	♂	

Entwicklung von *V. velutina* im Jahresverlauf. Je nach klimatischen Bedingungen in der entsprechenden Region kann es zu leichten Verschiebungen, z.B. zu späterem Nestbau in kühleren Regionen kommen. Die Männchen schlüpfen bereits im September ca. 2 Wochen vor den Königinnen.

In 70% der Fälle wird ein Sekundärnest gebaut. Dies geschieht ab Juni, wenn sich ca. hundert Individuen im Nest befinden. Der Standort des Sekundärnests befindet sich i.d.R. an höher gelegenen Orten (Äste, Dachvorsprünge usw.). Ist das Primärnest/Hauptnest bereits an einem für das weitere Wachstum der Kolonie geeigneten Ort errichtet worden, bauen die Hornissen kein zweites Nest, sondern verbleiben am ursprünglichen Standort, nutzen das Primärnest und vergrößern es. Der Bau des Sekundärnests wird von einem Teil der Arbeiterinnen übernommen. Sie bauen ein etwa 20 cm hohes Nest mit mehreren hundert Zellen für die Eier. Die Tiere benötigen für den Bau des Nests mehrere Tage. In der Abenddämmerung ziehen sie sich in das Hauptnest zurück, und das neue Nest bleibt bis zum nächsten Morgen unbewohnt. Innerhalb weniger Tage ist der Bau abgeschlossen, und alle erwachsenen Hornissen, einschließlich der Königin, verlassen das Primärnest und beziehen das neue Nest. Die Eier, Larven und Puppen verbleiben im alten Nest, und die Hornissen kehren zum Primärnest zurück, um die frisch geschlüpften Arbeiterinnen "abzuholen" und in das neue Nest zu bringen.

Im Sommer wächst das Nest von der Größe eines Fußballs bis zu 1 m Höhe an. Im Frühjahr und Frühsommer ist die Form der Nester rund; gegen Ende des Sommers, wenn das Nest sein Maximum erreicht hat, wird es birnenförmig (zumindest die Nester, die an Ästen hängen). Um ausreichend Nahrung für das stark gewachsene Volk bereitstellen zu können, beginnen die Hornissen nun teilweise Bienenstöcke anzugreifen. Honigbienen stellen im Bereich der Stöcke eine leichte Beute dar: Es gibt vor den Bienenstöcken eine große Anzahl von Bienen auf sehr kleinem Raum. Die mit Nektar oder Pollen beladenen Bienen fliegen zudem langsamer und unbeholfener, was es den Hornissen, die vor den Bienenstöcken auf sie warten, leichter macht, sie zu jagen. Im Herbst erreicht das Nest seine maximale Größe. Die höchste Anzahl von

Hornissen ist zwischen Ende Oktober und Anfang November zu verzeichnen. Es kann bis zu 1.700 erwachsene Insekten und mehr als 5.000 Eier und Larven beherbergen.

Die Brut der Männchen beginnt im September, ca. 15 Tage bevor die ersten Königinnen schlüpfen. Die Geschlechtstiere erreichen ihre maximale Individuenzahl in der ersten Novemberhälfte. Die meisten Geschlechtstiere verlassen das Nest vor Ende des Monats, obwohl teilweise noch bis Anfang Dezember Geschlechtstiere nachschlüpfen können.

Jedes Nest produziert zwischen 200 und 500 Königinnen. Es wurden allerdings auch schon über 550 Königinnen in einem Nest gefunden. Diese große Anzahl an Jungköniginnen deutet auf die hohe Sterblichkeit dieser Individuen hin, die laut Literatur zwischen 90% und 99,9% liegt. Zum Vergleich: Unsere einheimische Hornisse (*Vespa crabro*) produziert ca. 200 Jungköniginnen pro Jahr. Rein optisch sind die Arbeiterinnen der Asiatischen Hornisse nicht von den Königinnen zu unterscheiden. Einer Studie zufolge sind Königinnen allerdings schwerer (mehr als 250 mg Trockengewicht) als Arbeiterinnen (weniger als 250 mg Trockengewicht). Dieses Merkmal ist aber wohl nur in Laborstudien zur Unterscheidung praktikabel.

Die Paarung zwischen den Drohnen und den neuen Königinnen findet zwischen Mitte September und Ende November oder sogar bis Dezember statt, wenn das Wetter gut ist. Die Königin paart sich mit mehreren Männchen bis ihre die Spermathek (Spermiensammelorgan) voll ist. Die junge Königin speichert das Sperma, das sie in der folgenden Saison zur Gründung einer neuen Kolonie verwenden wird.



Primärnest der Asiatischen Hornisse in einem kleinen Metallunterstand in Bordeaux. Das Nest ist gerade einmal knapp so groß wie ein Tennisball. Die Primärnester von *V. velutina* und *V. crabro* sind sehr ähnlich. Die eindeutige Unterscheidung ist nur durch die Identifizierung der Königin möglich.

Im Spätherbst, wenn die alte Königin mit der Eiablage der künftigen Generation neuer Königinnen ihre Lebensaufgabe beendet hat, ist sie nicht mehr das wichtigste Individuum im Nest und wird nach und nach vernachlässigt und nicht mehr gefüttert, bis sie schließlich stirbt. Den Winter überleben nur die Jungköniginnen. Sie überwintern allein oder in Gruppen,

geschützt vor schlechtem Wetter und Fressfeinden (z.B. Vögel). Sie tun dies in Holzstämmen (z.B. Totholz am Boden), in Löchern, die von den Larven anderer Insekten gegraben wurden, in der Laubstreu, unter Dachziegeln, in Löchern im Boden, usw. Während der Wintermonate sind die Hornissen inaktiv, und ihr Stoffwechsel ist reduziert, um die niedrigen Temperaturen und den Nahrungsmangel zu überleben (Diapause). Viele Königinnen überleben aufgrund von z.B. Krankheiten (Pilzen) oder Fressfeinden den Winter nicht. Man geht derzeit davon aus, dass aus einem Nest im Folgejahr fünf neue Nester hervorgehen. Bei erfolgreicher Ausbreitung ist eine Dichte von 12-15 Nestern pro km<sup>2</sup> möglich.

### 3.2 Nahrung und das Problem mit den Honigbienen

*Vespa velutina* ist ausschließlich tagaktiv. Sie jagt vornehmlich soziale Hymenopteren, insbesondere die Honigbiene, doch auch andere Insekten (z.B. Fliegen) und Spinnen werden erbeutet, um damit die Larven zu füttern. Die erwachsenen Arbeiterinnen ernähren sich von zuckerhaltigen Flüssigkeiten, wie Honigtau oder Nektar. Im Herbst kann man die Tiere auch an Fallobst finden. Eine über vier Jahre hinweg durchgeführte Untersuchung, bei der mehr als 13.000 Arbeiterinnen gefangen und die von ihnen zum Nest getragene Nahrung analysiert wurde, ergab, dass etwa 32% Diptera (Fliegen), 59% Hymenoptera (darunter 2/3 Bienen und 1/3 Gemeine Wespe) und die restlichen 9% andere Insekten (Raupen, Schmetterlinge, Libellen etc.) und Spinnen waren. Die Zusammensetzung der Hornissenbeute ist umso diverser, je insektenreicher die Umgebung ist. In städtischen und stadtnahen oder bewaldeten Gebieten sind bis zu 65% der Beute von *V. velutina* Honigbienen. Deutlich häufiger als die Europäische Hornisse ist die Asiatische Hornisse bei der Jagd an Bienenstöcken zu beobachten. *V. velutina* wirft Arbeiterinnen zu Boden, tötet sie mit einem Biss hinter dem Kopf und zerlegt die Beute dann zu einem handlichen Bällchen, bevor sie sie zum Nest fliegt. Aus China und Kashmir ist bekannt, dass die Asiatische Hornisse in der Lage ist ganze Bienenstöcke auszulöschen. Die Art zeigt dort ein spezielles Jagdverhalten. Zuerst werden die Wächterbienen des Stocks eliminiert und dann dringen die Hornissen in die Stöcke ein und rauben die Brut. Betroffen ist allerdings in erster Linie die Östliche Honigbiene (*Apis cerana*). Laut Literatur blieben in Europa bisher größere Angriffe auf Bienenstöcke aus. Es wird lediglich von Angriffen auf Arbeiterinnen berichtet. Die Konstruktion der europäischen Beuten mit kleinen Eingängen (5,5 mm) kann das Eindringen der Hornissen-Arbeiterinnen in die Stöcke verhindern. Die anfänglich befürchteten gravierenden Folgen für die Honigbiene sind somit in Europa bisher ausgeblieben. Einige Autoren weisen auf den Zusammenhang zwischen der erfolgreichen Verbreitung von *V. velutina* und dem Vorhandensein von Bienenstöcken in den entsprechenden Gebieten hin. Ansonsten wäre es für die Hornissen wahrscheinlich nicht so einfach, Nahrung zu finden, und die Anzahl und Größe der Nester wäre deutlich geringer.

Die Gefährdung der Honigbiene durch den Insektizideinsatz in der Landwirtschaft ist eine deutlich größere Bedrohung für die Honigbiene als die Asiatische Hornisse. Weiterhin ist zu bedenken, dass es sich bei der Honigbiene um ein Nutztier handelt. Man kann davon ausgehen,

dass die starke Reaktion auf die Einschleppung der Asiatischen Hornisse vor allem ökonomische Gründe hat und nicht auf der Angst in Bezug auf Artensterben beruht. Das vielfach zitierte „Bienensterben“ ist eine irreführende Bezeichnung. Es gibt im eigentlichen Sinne kein „Bienensterben“. Bei diesem angeblichen Bienensterben geht es in erster Linie um die Honigbiene, einem Nutztier, das in großem Maß zur Bestäubung eingesetzt werden. Dazu werden die Völker in Kulturen gesetzt, die mit Insektiziden behandelt werden. Zudem werden in manchen Bereichen die Völker von einem Standort zum anderen gefahren. Hierbei gehen immer wieder Arbeiterinnen verloren und die Völker geraten unter enormen Stress. In diesem Zustand sind sie dann leichte Beute für z.B. die Varroamilbe. Das Anbauen von Winterkulturen, wie Winterraps, kombiniert mit milden Wintern führt dazu, dass die Bienen länger fliegen und sich verausgaben, statt in die Winterpause zu gehen. In vielen Gegenden herrscht eine Wintersterblichkeit von bis zu 20%. Statt eines „Bienensterbens“ haben wir weltweit ein Biodiversitätssterben. Es gehen nicht nur Arten verloren, sondern auch die Anzahl der Tiere nimmt ab. Davon betroffen sind z.B. unsere heimischen Wildbienen. Ihre Biotope werden zerstört und vor allem Arten, die auf bestimmte Pflanzen spezialisiert sind, verschwinden mehr und mehr. Die Honigbiene steht in direkter Nahrungskonkurrenz zu den Wildbienen. Ein Stock mit bis zu 60.000 Honigbienen nimmt einer Menge anderer Bestäuber (Wildbienen, Fliegen, Käfer) das Futter weg und dezimiert somit deren Anzahl. Das Anlegen von Blühstreifen ist in erster Linie eine dekorative Maßnahme im Rahmen von diversen Green-Washing-Maßnahmen. Mit Artenschutz hat es hingegen nur wenig zu tun.

Bislang gibt es keine wissenschaftlichen Studien, die die negativen Auswirkungen oder Schäden quantifizieren, die die Asiatische Wespe für die Bienenzucht im Allgemeinen verursachen kann, wie z. B. einen Rückgang der Honigproduktion, eine Verringerung der Zahl der Bienenvölker und eine Beeinträchtigung der Bestäubung. Außerdem kommen die Schäden, die diese Hornisse den Bienen zufügt, zu den Schäden hinzu, die sie bereits erlitten haben (Parasiten, Viren, Verschwinden von Lebensräumen, Pestizide, Klimaveränderung usw.), so dass es schwierig ist, die spezifischen Ursachen für die Verluste in der Bienenzucht zu bestimmen und den wirtschaftlichen Wert jedes einzelnen Schadens zu bewerten. In der Region Gironde (Frankreich) wurde festgestellt, dass in Gebieten, die mit der Asiatischen Hornisse in Kontakt gekommen sind, die Zahl der Imker um bis zu 26% zurückgegangen ist. Aus dem entsprechenden Artikel geht allerdings nicht hervor, ob es sich dabei um Hobby- oder Berufsimker handelt. Sowohl in Frankreich als auch in der DACH-Region sind i.d.R. mehr als 95% der Imker Hobbyimker und keine Vollerwerbsimker. In Deutschland gibt es derzeit fast eine Million Honigbienenvölker, die von ca. 135.000 Imkerinnen und Imkern gehalten werden (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft). In Österreich gab es 2021 33.327 Imkerinnen und Imker mit rund 456.000 Bienenvölkern. Berufsimker und -imkerinnen mit mehr als 150 Bienenvölkern gibt es in Österreich nur wenige (ca. 1%) (Bundesministerium Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft). In der Schweiz halten 17.500 Imkerinnen und Imker ca. 165.000 Bienenvölker (Agroscope.de).

Es wird geschätzt, dass jedes Volk der Asiatischen Hornisse, wenn es seine maximale Größe erreicht hat, täglich bis zu einem halben Kilo Insekten verzehrt. In einem Jahr erbeutet ein Volk der Asiatischen Hornisse etwa 11 kg Insekten und Spinnen. In Texten wird dies stets als ein bedrohlicher Fakt dargestellt. Liest man nun z.B. auf Internetseiten des NABU oder der Deutschen Wildtierhilfe steht dort, dass Deutsche und Gemeine Wespen „natürliche Regulatoren der Natur“ seien, weil „ein Volk am Tag bis zu 2 kg Insekten verspeist“. Nicht darüber gesprochen wird, dass auch die Gemeine und die Deutsche Wespe Honigbienen jagen. In Neuseeland wurden die Deutsche Wespe (1945) und die Gemeine Wespe (ca. 1970) eingeschleppt und gilt dort als Schädling. Laut einer Veröffentlichung von MacIntyre & Hellstrom (2015) betragen in Neuseeland die unmittelbaren jährlichen Kosten für Imker durch Wespenangriffe 8,8 Millionen NZ-Dollar.

Bei der Identifikation der Asiatischen Hornisse kann es zu Verwechslungen mit heimischen Arten kommen:



Europäische Hornisse (*Vespa crabro*) Königin 25-35mm, Arbeiterin 18-25mm, Drohne 21-28mm.



Hornissenschwebfliege (*Volucella zonaria*) 16-22mm. Foto: Wikipedia Gibbet2.



Mittlere Wespe (*Dolichovespula media*) Königin 18-22mm, Arbeiterin und Drohne 15-19mm. Foto: Wikipedia F. Geller-Grimm



Hornissen-Glasflügler (*Sesia apiformis*) Flügelspannweite 30-45mm. Foto: Naturspektrum.de Holger Gröschl.



Blaue Holzbiene (*Xylocopa violacea*) 14-28mm.



Riesenhornwespe (*Urocerus gigas*) Weibchen: 15-40mm, Männchen 12-30mm. Foto: Naturspektrum.de Holger Gröschl.

### 3.3 Rechtliche Situation

Wie bereits zu Beginn des Textes erwähnt, wurde die Asiatische Hornisse 2016 auf die Liste der unerwünschten Spezies der Europäischen Union (EU VO 2016/1141) gesetzt. Im Rahmen der Früherkennung sind Sichtungen in EU-Ländern zu melden (z.B. Naturschutzbehörden und Meldeportale) und eine Bekämpfung durchzuführen (EU VO 1143\_2014 Artikel 16 und 17). Derzeit ist die Meldung und auch die Bekämpfung noch recht unübersichtlich, da in jedem Bundesland und jedem Kanton unterschiedliche Behörden zuständig sind und auch nicht einheitlich geregelt ist, von wem jeweils die Bekämpfungen durchgeführt werden müssen. Mal ist es die z.B. die Feuerwehr und manchmal der Schädlingsbekämpfer. Einheitliche Regelungen und eine einzige Meldeplattform pro Land wären wünschenswert.

### 3.4 Verwechslungsmöglichkeiten

Vor jeder Bekämpfungsmaßnahme sollte sichergestellt werden, dass es sich auch tatsächlich um die Asiatische Hornisse handelt. Vor allem Verwechslungen mit einheimischen sozialen Faltenwespen wie der Europäischen Hornisse oder der Mittleren Wespe müssen ausgeschlossen werden. Bei Verdachtsfällen sollten Videos oder Fotos gemacht werden, damit diese ggf. noch einmal von einem Experten begutachtet werden können.

### 3.5 Sichtung und Nestsuche

Gesichtet werden meist einzelne Arbeiterinnen. Dies kann z.B. in der Nähe von Bienenstöcken oder an blühendem Efeu der Fall sein. Zur Vorlage bei der Behörde im Rahmen der Meldung sollte am besten Foto- oder Videomaterial vorhanden sein, um die Bestimmung verifizieren zu können. Die meisten Handys haben mittlerweile eine ausreichend gute Fotoqualität. Um die genauen Fundkoordinaten zu bestimmen, können Navigations- oder Kartenapps auf dem Mobiltelefon genutzt werden. Dies ist besonders in der Natur hilfreich, wo es keine Straßennamen etc. gibt. Noch besser wäre es allerdings, wenn man direkt auch wüsste, wo das Nest ist. Der Flugradius der Arbeiterinnen kann bis zu 2 km um das Nest herum betragen. Bei einem gut gewählten Neststandort reicht den Tieren aber meist ein Radius von 600 m, um das Nest ausreichend mit Nahrung zu versorgen.

#### Nestsuche mit markierten Arbeiterinnen (Triangulation)

Dazu kann man versuchen, den gesichteten Arbeiterinnen eine oder mehrere Futterstellen (eine alle 100 m) einzurichten und zu beobachten, in welche Richtung die Tiere abfliegen. Wenn man Arbeiterinnen markiert, ähnlich wie man es von Bienenköniginnen kennt, kann man sogar ungefähr die Entfernung der Tiere zwischen der Futterstelle und dem Nest ermitteln. Eine Methode dazu stammt von Rojas-Nossa *et al.* 2022. Grundsätzlich ist dabei allerdings zu beachten, dass ein gefangenes Tier eigentlich nicht wieder freigesetzt werden darf, da es sich um eine invasive Spezies handelt. Die Markierung und darauffolgende Freilassung von

Arbeiterinnen, sollte deshalb nur nach Absprache mit der Behörde oder durch einen Behördenvertreter stattfinden.



Nest der Asiatischen Hornisse (*Vespa velutina*). Die Sekundärnester sind erst rund und später dann teils birnenförmig. Das Einflugloch befindet sich seitlich im unteren Drittel. Foto: Schütte und Wieckhorst, Hamburg



Das Nest der Europäischen Hornisse (*Vespa crabro*) befindet sich fast immer in Baumhöhlen oder ähnlich verdeckten Bereichen. Die Form ist eher langesogen (50 cm und länger). Das Einflugloch ist eine große Öffnung an der Unterseite des Nests. Foto: Peter Tauchert



Das Nest der Mittleren Wespe (*Dolichovespula media*) wird freihängend in Bäumen, Büschen, Hecken und gelegentlich auch an Gebäuden angelegt. Es erinnert von der Form an eine Erdbeere und wird hand- bis fußballgroß. Das Einflugloch ist unten und etwas seitlich. Während der Nestbauphase kann am Einflugloch noch eine Einflugröhre angebracht sein. Foto: Peter Tauchert

An der Futterstelle kann den Tieren z.B. Fisch, Fleisch oder überreifes Obst angeboten werden. Auf die Verwendung von Honig sollte verzichtet werden, da hierdurch z.B. die Faulbrut in Bienenstöcke gelangen kann, wenn diese sich ebenfalls an der Futterstelle bedienen. Auf Schweinefleisch aus dem Ausland sollte vor allem bei der Auslage in Waldbereichen (Zugang für Wildschweine zum Umfeld der Futterstelle) aufgrund der Verbreitungsmöglichkeit der Schweinepest ebenfalls verzichtet werden. Ein Rezept für sogenannte Dochtgläser findet man z.B. im Merkblatt des Apiservice Schweiz: ½ l Futtersirup, ½ l Weißwein, ½ l Bier und 1 EL Obstbrand. In den Deckel eines Glases wird ein Loch von 5-6 mm gebohrt und als Docht ein Streifen eines saugfähigen Lappens eingezogen. Das Glas wird anschließend mit dem Locksirup gefüllt. Fliegen Bienen die Dochtgläser an, sollte der Obstbrand-Anteil erhöht werden.

Man beobachtet nun in welche Richtung die Tiere nach der Nahrungsaufnahme von der Futterstelle aus abfliegen. So kann die Richtung abgeschätzt werden, in der das Nest liegt (Schwierig wird es, wenn Arbeiterinnen mehrerer Nester zum Sammeln kommen.). Ein Kompass und eine Karte oder eine entsprechende App können im Anschluss weiterhelfen die (Himmels-) Richtung zu dokumentieren. Im Anschluss geht es dann um die Ermittlung der

ungefähren Entfernung vom Nest zur Futterstelle. Dazu muss man die Zeit stoppen vom Abflug der markierten Arbeiterin nach Futteraufnahme bis zu ihrer Rückkehr an die Futterstelle zur nächsten Futteraufnahme. Die gemessene Zeit entspricht dem Flug zum Nest, der Zeit für die Futterübergabe im Nest und der Zeit für den Rückflug. Folgende Werte werden dazu angenommen:

- 1) Eine Arbeiterin benötigt im Nest ca. 45 sek (N), um das Futter zu übergeben.
- 2) Minimale Fluggeschwindigkeit 1,8 m/sek (Gmin)
- 3) Maximale Fluggeschwindigkeit 5,4 m/sek (Gmax)

Hat man nun die Zeit (Z, in Sekunden) der Arbeiterin zwischen dem Abflug der ersten Futteraufnahme bis zur erneuten Ankunft der Futterstelle ermittelt, rechnet man folgendermaßen:

$$\text{Größte Entfernung zum Nest} = ((Z-N):2) \times G_{\text{max}}$$

$$\text{Geringste Entfernung zum Nest} = ((Z-N):2) \times G_{\text{min}}$$

(Anmerkung: Geteilt durch 2, da man die Zeit von Hin- und Rückflug gemessen hat, aber nur die einfache Strecke zur Entfernungsberechnung benötigt.)

#### Rechenbeispiel:

Zeit zwischen Abflug von der Futterstelle bis zur nächsten Ankunft beträgt z.B. 5min (=300Sek).

$$\begin{aligned} \text{Größte Entfernung } (300 \text{ sek} - 45\text{sek}):2 \times 5,4 \text{ m/sek} \\ = (255 \text{ sek}:2) \times 5,4 \text{ m/sek} \\ = 127,5 \text{ sek} \times 5,4 \text{ m/sek} \\ = 688,5 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Geringste Entfernung } (300 \text{ sek} - 45\text{sek}):2 \times 1,8 \text{ m/sek} \\ = (255 \text{ sek}:2) \times 1,8 \text{ m/sek} \\ = 127,5 \text{ sek} \times 1,8 \text{ m/sek} \\ = 229,5 \text{ m} \end{aligned}$$

Das Nest liegt bei einer gestoppten Zeit von 5min also zwischen 229,5m und 688,5m von der Futterstelle entfernt.

In anderen Arbeiten wird etwas weniger kompliziert vorgegangen. Dort wird von der durchschnittlichen Abwesenheitsdauer ca. 25 Sekunden für die Futterübergabe im Nest abgezogen und dann pro Minute der Restzeit eine Distanz zum Nest von ca. 120 m gerechnet (Apiservice Schweiz). Die Uni Hohenheim wiederum rechnet 5,5m pro Sekunde und teilt die errechnete Summe durch zwei für die einfache Wegstrecke. Die Ortung des Nests durch Triangulation kann von mehreren Stunden bis hin zu mehreren Tagen dauern. Dafür ist der Materialaufwand für die Suche sehr gering.

Neben der Abflugrichtung und der berechneten Distanz kann ggf. noch der Hinweis helfen, dass sich die Nester häufig in Bäumen in der Nähe von Flüssen befinden, da Wasser ein wesentliches Element für den Nestbau ist.

Standorttyp	%	Höhe	%	Nestposition	%
Stadtgebiet	48,5	>10 m	70	Vegetation	87
Landwirtschaftliche Fläche	42,25	2-10 m	26,3	Bauwerke	12,8
Natürliches Gebiet	8,1	0-2 m	3,7	Boden	0,2
Feuchtgebiet	1,1				

Die Analyse von mehr als 6.000 Nistplätzen in Frankreich ergab die folgenden Daten: Prozentuale Häufigkeit von Nestern der Asiatischen Hornisse an Höhen und der Nestposition.

#### Nutzung von KI in optischen Monitorfallen

Es gibt mittlerweile verschiedene Ansätze Monitorfallen mit KI zur Detektion der *V. velutina* einzusetzen (z.B. VespAI UK und Velutina Monitor CH). Lockstoffmonitore werden dazu mit Kameras ausgerüstet. Eine KI erkennt dann, ob bei den Tieren, die die Futterstelle besuchen eine Asiatische Hornisse dabei ist. So ergibt sich ggf. langfristig eine gute Möglichkeit des Monitorings und sogar des selektiven Fangs.

#### Nutzung von KI in tonbasierten Fernüberwachungsgeräten

Erste Systeme zur Schädlingsüberwachung werden bereits in der Landwirtschaft genutzt. So kann etwa das Summen von Insekten einen Hinweis auf ihr Vorhandensein geben. Es wäre somit denkbar eine KI auf das Summen von *V. velutina* anzulernen, so dass diese z.B. eine Echtzeit-Meldung über das Mobilfunknetz absetzt, wenn eine Asiatische Hornisse am Flight-Sensor vorbeifliegt. Für die Zukunft wäre es denkbar derartige Systeme in der Nähe von Bienenstöcken zu installieren.

#### Nutzung von harmonisch entomologischem Radar und Telemetrie

Das Ergebnis des europäischen Projekts STOPVESPA war die Entwicklung eines Prototyps eines „harmonischen entomologischen Radars“ zur Erkennung von Nestern der Asiatischen Hornisse. Die gefangenen Hornissen werden mit einem Metalldraht und einer Diode versehen, die die von einem harmonischen Radar emittierten Wellen reflektieren und die Echtzeitverfolgung der Hornisse und damit die schnelle Erkennung der Nester ermöglichen. Der Aktionsradius des Radars beträgt ca. 500 m. Im Rahmen des Projekts zeigte die Methode eine Nestortungseffizienz von 75% in neuen Invasionsgebieten und 60% in Bereichen mit bereits hoher Dichte der Asiatischen Hornisse. Mit ca. 100.000€ ist dieses System allerdings sehr teuer.

Die Radiotelemetrie wird seit vielen Jahrzehnten zur Verfolgung von Wildtieren eingesetzt und wurde z.B. bereits in der Schweiz und in Hamburg zur Ortung von Nestern der Asiatischen

Hornisse verwendet. Die winzigen Antennen, die dafür an den Tieren befestigt werden, wiegen 285 mg. Die Hornissen sind in der Lage bis zu 80% ihres eigenen Körpergewichts an Gewicht zu tragen (Vortrag Kai Schütte, Oliver Wieckhorst, HH). Die Erfolgsquote für die Ortung von Nestern der Asiatischen Hornisse mit der Telemetrie liegt bei ca. 60%. Die Kosten für Empfänger und Antenne betragen zusammen ca. 3.000€. Die Transponder, die an den Tieren befestigt werden müssen, liegen pro Stück bei ungefähr 200€. Es ist zu bedenken, dass die Transponder bei der Suchaktion verloren gehen können und dann ersetzt werden müssen. Die Suche mit Telemetrie dauert zwischen 90 min und mehreren Stunden. Desto näher sich das Nest an der Stelle befindet, an der die markierte Arbeiterin startet, umso schneller kann das Nest detektiert werden.

#### Nutzung von Wärmebildtechnik

In einigen Versuchen zeigte sich auch der Einsatz von Wärmebildkameras bei der Suche als effizient. Da die Hornissen die Temperatur des Nestes unabhängig von der Außentemperatur regulieren, kann das Nest bei günstigen Bedingungen in den Baumkronen erkannt werden. Allerdings gab es auch Fehlversuche, bei denen sich das Nest auf den Wärmebildaufnahmen nicht ausreichend vom umgebenden Laub abhob. Je nach verwendetem Kameramodell konnte das Nest auf eine Entfernung von bis zu 30 m erkannt werden.

#### Nutzung von Drohnen mit und ohne KI

Drohnen könnten genutzt werden, um im Vorfeld die genaue Größe und Position des Nestes im Baum zu bewerten, ohne Gefahr zu laufen, gestochen zu werden. Es muss jeweils geklärt werden, welche Bestimmungen für den Drohnenbetrieb im entsprechenden Land und Gebiet gelten. Es laufen bereits Versuche mit KI, bei der die Drohne Nester automatisch als solche erkennt und meldet. Beim Einsatz von Drohnen sind z.B. Flugverbotszonen im Bereich von Flughäfen etc. zu beachten.

#### Festgelegte Beobachtungstouren

Personen, die z.B. aufgrund ihres Berufes regelmäßig Beobachtungstouren in der Natur machen (z.B. Nationalpark-Ranger) könnten auch nach Nestern der Asiatischen Hornisse Ausschau halten. Im Rahmen dieser Touren könnten auch weitere Verfahren, wie z.B. Drohnen zum Einsatz kommen, um die Baumkronen bei Verdachtsfällen noch besser untersuchen zu können.

#### Hilfe von „Citizen Scientists/ Citizen Science“ (deutsch „Bürgerforschung“)

„Citizen Science“ beschreibt die Beteiligung von Personen an wissenschaftlichen Prozessen, die nicht in diesem Wissenschaftsbereich institutionell gebunden sind. Dabei kann die Beteiligung in der kurzzeitigen Erhebung von Daten bis hin zu einem intensiven Einsatz von Freizeit bestehen, um sich gemeinsam mit Wissenschaftlerinnen bzw. Wissenschaftlern und anderen Ehrenamtlichen in ein Forschungsthema zu vertiefen.“

(www.buergerschaftenwissen.de). In Bezug auf die Asiatische Hornisse ist gemeint, dass die Bevölkerung sich an der Suche nach Hornissen und deren Nestern beteiligt. Bei den Bürgern handelt es sich zwar nicht um ausgebildete Entomologen, die fundiert Insekten bestimmen können, dennoch können Meldungen genutzt werden, um deren Korrektheit zu überprüfen und dann ggf. eine Bekämpfungsmaßnahme durchzuführen. Um den Bürgern bei der Bestimmung zu helfen, können z.B. Zeitungsartikel, Bildervergleiche auf Seiten von Städten und Gemeinden oder den Imkerverbänden genutzt werden. Zum Sammeln der Meldungen können Online-Meldeplattformen oder Apps verwendet werden, bei denen i.d.R. auch Foto- oder Videobeweise hochgeladen werden können.

#### Aufstellen von Sentinel-Bienenstöcken

Diese Bienenstöcke werden gezielt an strategischen Punkten, z.B. in der Nähe von Flughäfen aufgestellt und dann z.B. von Imkerinnen und Imkern oder Wespen- und Hornissenberaterinnen und -beratern betreut. Diese Stöcke werden regelmäßig überwacht, um invasive Schädlinge frühzeitig festzustellen.

### **3.6 Bekämpfung**

Keine der derzeitigen Methoden hat sich bei der Eindämmung der Verbreitung oder der Schadensminimierung als voll wirksam erwiesen. „Einmal vorhanden, scheint die Ausrottung der *Vespa velutina* unrealistisch zu sein, doch der koordinierte Einsatz mehrerer Methoden als Teil eines integrierten Schädlingsbekämpfungsansatzes hat das Potenzial, ihre Auswirkungen auf Honigbienen und die Umwelt zu verringern“. Derzeit sind die wirksamsten Methoden mit vergleichbaren Ergebnissen laut Literatur die Bekämpfung der Nester, der Fang der Jungköniginnen und ggf. der Fang von Arbeiterinnen bei besonders hohem Räuberdruck an Bienenstöcken. Es werden derzeit auch andere Möglichkeiten getestet, wie der kontrollierte Einsatz von Proteinködern mit Bioziden oder die Bekämpfung von Nestern mit Drohnen.

Die Primärnester erscheinen zwischen April und Mai, die Sekundärnester ab Juli. Idealerweise sollten die Nester vor dem Herbst vernichtet werden, obwohl ihre Bekämpfung bis Mitte Dezember gerechtfertigt ist, da bis zu diesem späten Zeitpunkt die Möglichkeit besteht, dass noch neue Königinnen schlüpfen. Wenn ein Primärnest bekämpft wurde, sollte immer dessen Inhalt überprüft werden, um zu schauen, ob dort noch alle Entwicklungsstadien (Eier, Larven, Puppen, Adulte) enthalten sind. Falls nicht, kann es sein, dass bereits das Sekundärnest gegründet wurde und gesucht werden muss.

Während der Bekämpfung sollte entsprechende Schutzkleidung getragen werden. Zwar sind die Tiere nicht größer als unsere einheimische Hornisse und der Stachel nicht länger, aber es sind mehr als doppelt so viele Tiere im Nest. Die Verteidigung des Nestes erfolgt zudem aggressiver als bei der einheimischen Hornisse. Die Schutzkleidung sollte dementsprechend stabil sein. Es gibt zudem Berichte, dass die Hornissen eine Flüssigkeit in die Augen spritzen

können, die zu Reizungen oder Augenentzündungen führen kann. Eine Schutzbrille sollte deshalb ebenfalls getragen werden.

#### Bekämpfung der Primärnester

Da die Primärnester klein sind, nur wenige Tiere beherbergen und sich häufig in geringer Höhe befinden (oft ohne Leiter erreichbar), sind sie relativ leicht zu bekämpfen. Vergewissern Sie sich vor der Bekämpfung, dass es sich wirklich um ein *Vespa velutina*-Nest handelt und dass sich die Königin im Nest befindet (z.B. durch Bekämpfung des Nestes in der Nacht).

**Ausbringung eines Aerosols:** Das Mittel sollte in den Eingang des Nests gesprüht werden, damit alle Tiere im Nest getroffen werden.

**Zerdrücken:** Das Nest wird mit einem stumpfen Gegenstand gegen die Oberfläche, an der es befestigt ist, gepresst.

**Gefriertöten:** Ein Behälter wird unter das Nest gehalten, das Nest mit einem Schaber oder Spatel von der Oberfläche gelöst und in einen Behälter gelegt. Dabei muss sichergestellt werden, dass die Königin das Nest nicht verlässt. Das Behältnis muss so gewählt werden, dass die Königin sich nicht, z.B. während einer Autofahrt, herausnagen kann. Anschließend wird der Behälter in den Gefrierschrank oder die Tiefkühltruhe gelegt, um die Königin zu töten. Ggf. ist auch der Einsatz von Eisspray möglich, da die Primärnester noch sehr klein sind.

**Anwendung von heißem Wasser (>65°C):** Das Nest wird von der Oberfläche gelöst und in einen Eimer mit heißem Wasser fallen gelassen. Das Nest sollte zügig unter Wasser gedrückt werden, um eine schnelle Abtötung zu gewährleisten.

#### Bekämpfung der Sekundärnester:

Neben der zunehmenden Größe der Nester, kann die Höhe, in der sich die Nester befinden, eine Herausforderung sein.

**Ausbringung eines Aerosols oder Staubs:** Wenn das Nest nicht zu groß ist und das Einflugloch zugänglich ist, kann das Innere des Nestes mit einem Aerosol oder insektizidem Staub behandelt werden. Es kann sinnvoll sein, das Einflugloch nach der Injektion des Aerosols mit Schaum (z.B. PU-Schaum) zu verschließen, damit das Insektizid im Nest länger auf die Tiere einwirken kann. In sehr großen, individuenreichen Nestern erreicht das Mittel möglicherweise nicht alle Bereiche oder alle Individuen, wenn nur durch das Einflugloch gesprüht wird. Dann kann es sinnvoll sein, durch die Nesthülle zu sprühen, indem man sie mit dem Sprühaufsatz durchsticht. Die Nesthülle ist bisweilen recht stabil. Der Sprühaufsatz sollte daher ausreichend fest sein.

Diese Methode sollte am besten nachts angewendet werden, wenn sich die gesamte Kolonie im Nest befindet. Es ist zu bedenken, dass die Verwendung von Taschenlampen oder

Scheinwerfern die Hornissen anlockt. Wenn man den Scheinwerfer in einer gewissen Entfernung aufstellt (2-3 Meter), werden die Hornissen dorthin gelockt, so dass die bekämpfende Person sicherer arbeiten kann. Wenn die bekämpfende Person die Lichtquelle selbst halten muss (z.B. Kopflampe), empfiehlt es sich, rotes Licht zu verwenden, da Hornissen rotes Licht nicht sehen können.

In warmen Nächten kommt es häufig vor, dass sich Wächterinnen außerhalb des Nestes befinden. In diesen Fällen sollte man diese so schnell wie möglich mit dem Aerosol besprühen.

Bei der Abtötung kleiner Völker entstehen nur geringe Kollateralschäden, da die eingesetzte Insektizidmenge minimal und lokal begrenzt ist. Bei der Anwendung mechanischer Methoden gibt es keine Kollateralschäden. Bei größeren Sekundärnestern wird mehr Biozid benötigt. Es ist sehr wichtig, die Bekämpfung präzise durchzuführen und dabei zu versuchen, das Nest nicht zu zerstören, damit das Biozid möglichst im Nest bleibt. In sensiblen Umgebungen (Flussufer, Obstgärten usw.) ist es ratsam, eine große Plastikfolie unter das zu Nest zu legen, damit z.B. Tropfen des Biozids oder Teile des Nestes, die herunterfallen, aufgefangen werden können. Um zu vermeiden, dass insektenfressende Tiere, die mit Biozid kontaminierten Hornissenlarven aufnehmen, ist es ratsam, das Nest nach der Bekämpfung zu entfernen.

**Bekämpfung von Nestern durch Abschuss:** Diese Methode wird gelegentlich, z.B. in Spanien, als das letzte Mittel zur Bekämpfung eingesetzt und sollte nur angewandt werden, wenn es keine Alternative gibt. Sie ist die am wenigsten wirksame Methode in Bezug auf die Bekämpfung. Die Methode wird i.d.R. bei Nestern angewandt, die sich in Bäumen befinden, die höher als 25 m sind und mit anderen Methoden nicht erreicht werden können. Im günstigsten Fall kann die Wespenkönigin durch die Schüsse getötet werden. Wird die Königin nicht geschossen, bauen die Arbeiterinnen wieder ein neues Nest, in diesem Fall ein völlig lebensfähiges. Der Unterschied besteht darin, dass der Hornissenstaat bei null anfangen muss, ohne Eier, Larven oder Puppen und mit einer stark reduzierten Population. Es wird für das Volk schwer sein, die gleiche Größe zu erreichen wie vor dem Abschuss und somit so viele neue Königinnen hervorzubringen, wie es im ursprünglichen Nest der Fall gewesen wäre. Bevor diese Methode verwendet wird, muss geklärt werden, ob ein Abschuss von Hornissenestern im entsprechenden Land zulässig ist.

#### Fang der Nestgründerinnen mit Fallen:

Das Ziel dieses Verfahrens besteht darin, möglichst viele Wespenköniginnen mit Fallen und Lockstoffen einzufangen. Diese Fallen fangen neben *V. velutina* auch viele andere Insekten. Aus diesem Grund wird ihr Einsatz allenfalls in unmittelbarer Nähe von Bienenstöcken empfohlen. Außerhalb von Bienenstöcken ist die Wirksamkeit dieser Fallen sehr gering. Es ist dringend zu beachten, dass solche unselektiven Fallen nicht in jedem Land aufgehängt werden dürfen (z.B. in der Schweiz nur mit Sondergenehmigung). Vorsichtshalber sollte das Aufhängen der Fallen mit der zuständigen Naturschutzbehörde abgesprochen werden.

In einer von der Umweltdirektion der baskischen Regierung in Auftrag gegebenen Studie, die im Frühjahr 2014 (März-April) durchgeführt wurde, wurden in den Fallen insgesamt 12.870 Insekten gefangen. Dabei handelte es sich um 90% Diptera (Fliegen), 6% Hymenoptera (Wespen, Ameisen und Bienen), 1,8% Lepidoptera (Schmetterlinge und Motten) und andere Arten. Es wurden 84 *V. velutina* und 23 *V. crabro* gefangen. Der wirksamste Lockstoff, d.h. derjenige, der die meisten Asiatischen Hornissen und die wenigsten Nichtzielinsekten anlockte, war ein selbst hergestellter Lockstoff aus Bier, Wein und Erdbeersirup. Aufgrund der Kollateralschäden (Fänge anderer Insekten) ist die Fallenmethode umstritten.

**Frühling:** Von Anfang März bis Ende April (temperaturabhängig) werden die Jungköniginnen abgefangen, bevor sie ein Nest fertigstellen können. In dieser Zeit kann das Fallenstellen sehr wirksam sein, da jede gefangene Königin ein Nest weniger bedeutet (dringend lokale Gesetze bzgl. Fallenfang beachten!). Ab Mai verlassen die Königinnen das Nest nicht mehr. Studien in Frankreich haben außerdem ergeben, dass unter 10°C keine Königinnen gefangen werden, daher wird von der Verwendung von Fallen abgeraten.

**Herbst:** Die Fänge können von Oktober bis Dezember erfolgen, wenn die Jungköniginnen die Nester verlassen, um befruchtet zu werden oder um sich auf die Überwinterung vorzubereiten. Die Jungköniginnen werden, ebenso wie die Arbeiterinnen, von den Bienen und ihren Honig- und Pollenvorräten angezogen. Jungköniginnen werden teils bis zum Ende der Saison im Bereich der Bienenstöcke beobachtet, sodass es unter diesem Gesichtspunkt ggf. gerechtfertigt ist, Fallen im Bereich der betroffenen Bienenstöcke aufzustellen.

Sollte ein Nest nicht vor Ausflug der Geschlechtstiere entfernt worden sein, kann es sich ggf. lohnen, im Winter das Totholz im Bodenbereich nach überwinternden Königinnen abzusuchen.

**Fallen und Fraßköder:** Es wurden Studien über die Wirksamkeit verschiedener Köder und Fallen durchgeführt, doch bis heute gibt es keine schlüssigen Daten. In einigen Studien wurden mit selbst hergestellten Wein-, Bier- und Sirupködern bessere Ergebnisse erzielt als mit kommerziellen Ködern (Neiker, 2014, Jungköniginnen), in anderen mit Proteinködern (INRA-Villemant *et al.*, 2009, Arbeiterinnen), in wieder anderen mit Wachssaft (MNHN-Rome *et al.*, 2011, Arbeiterinnen) und in wieder anderen mit kommerziellen Ködern (ITSAP-Decante, 2014, Arbeiterinnen). Das gleiche Ergebnis wird von Imkern berichtet.

Das Fangen von Hornissen-Arbeiterinnen sollte, wenn überhaupt, nur dann erfolgen, wenn starker Räuberdruck auf die Bienenstöcke herrscht, was ab Mitte August der Fall sein kann. Allerdings scheinen die Hornissenarbeiterinnen nur dann in die Fallen zu gehen, wenn sie nicht mehr ausreichend Nahrung in Form von Honigbienen finden. Zudem stellt sich das Problem der Selektivität der Fallen. Alles in allem sollte daher davon abgeraten werden, zu versuchen die Hornissen-Arbeiterinnen mit Fallen zu fangen.