

Arbeitsgruppe Asiatische Hornisse

Asiatische Hornisse (*Vespa velutina*)

Empfehlungen



Asiatische Hornisse. Bildrechte: iStock ID 1253961121 (Standardlizenz)

Aktualisiert: 6. Mai 2024

Mitwirkung:



Inhaltsverzeichnis

1. Adressaten und Ziele	1
2. Grundlagen	1
2.1. Herkunft und Verbreitung	1
2.2. Lebensweise	2
2.3. Ernährung	3
2.4. Gefahren für die Honigbienen und für die Umwelt	4
2.5. Gefahren für den Menschen	4
2.6. Einstufung	5
3. Rechtliche Grundlagen	5
4. Strategie	5
5. Finanzierung	6
6. Eine kantonale Task Force einsetzen	6
7. Das Gebiet überwachen	8
8. Einen Verdachtsfall melden	10
9. Einen bestätigten Fall bearbeiten	11
10. Nestsuche	12
10.1. Primärnester	12
10.2. Sekundärnester	12
11. Die Nationale Task Force beiziehen	16
12. Ein Nest beseitigen	16
12.1. Bemerkungen, Vorbereitungen und Vorsichtsmassnahmen	16
12.2. Primärnest	17
12.3. Sekundärnest	17
13. Die Honigbienen schützen	18
14. Stand von Forschung und Entwicklung	19
15. Zusätzliche Informationen	21

Die Personenbezeichnungen im vorliegenden Dokument beziehen sich auf alle Geschlechter.

1. Adressaten und Ziele

Die vorliegenden Empfehlungen richten sich in erster Linie an die für invasive gebietsfremde Arten (Neobiota) zuständigen kantonalen Behörden. Sie enthalten Informationen für alle Mitwirkenden in dieser Thematik. Die Empfehlungen zeigen ihnen auf, wie sie dem Auftreten der Asiatischen Hornisse begegnen können. Sie stellen die besten derzeit bekannten Methoden für die Überwachung, die Suche nach Nestern und deren Bekämpfung vor. Sie bezwecken eine kohärente Informationspolitik an die betroffenen Kreise und an die Bevölkerung.

Prüfen Sie Ihre Informationsquellen

Die Arbeitsgruppe Asiatische Hornisse weist ausdrücklich darauf hin, dass in Bezug auf das Thema Asiatische Hornisse viele ungeprüfte und Falschinformationen zirkulieren. Dies gilt insbesondere für Bekämpfungsmethoden aller Art. Seien Sie vorsichtig mit Informationen und Angeboten, die nicht von offizieller Seite stammen und wissenschaftlich geprüft wurden. Es ist nicht verboten, solche zu veröffentlichen, aber sie sind oft irreführend oder zumindest fragwürdig. Lassen Sie sich nicht zu Handlungen verleiten, die im besten Fall unwirksam und teuer oder schlimmstenfalls verboten sind und unter Strafe stehen. Einige Anbieter geben sich einen offiziellen Anstrich, und ihr Auftritt ähnelt den offiziellen Seiten. Kontaktieren Sie im Zweifelsfall die im vorliegenden Dokument aufgeführten Institutionen und halten Sie sich an diese Empfehlungen.

2. Grundlagen

2.1. Herkunft und Verbreitung

Die Asiatische Hornisse (*Vespa velutina*) stammt ursprünglich aus den Regionen zwischen Afghanistan und Ostchina, Indochina und Indonesien. Sie wurde 2004 in Europa eingeschleppt (Villemant et al. 2006). Seit dem ersten Nachweis in der Nähe von Bordeaux breitete sich die Asiatische Hornisse nach Spanien, Italien und Deutschland sowie in andere europäische Länder aus. 2017 wurde sie im Kanton Jura, ab 2019 in den Kantonen Genf, Waadt und Freiburg und 2022 in weiteren Kantonen entlang der Jurakette nachgewiesen. 2023 trat die Asiatische Hornisse in 14 Kantonen auf. In der Schweiz umfasst das Risikogebiet für die Verbreitung das Mittelland, den Jurabogen und die Alpentäler.



Abbildung 1: Potenzielle Verbreitung der Asiatischen Hornisse in der Schweiz gemäss bioklimatischem Modell CLIMEX. Rot: hohes Risiko, gelb: mittleres Risiko der Verbreitung. Quelle: CABI, L. Seehausen.

2.2. Lebensweise

Die Asiatische Hornisse ist ein staatenbildendes Insekt. Die Jungkönigin kommt je nach Region und aktuellem Klima von März bis April, ab einer Temperatur von 12-15°C aus ihrer Winterruhe und sucht einen Ort, um ein Primärnest zu bauen. Es werden eher geschützte Orte ausgewählt, wie z. B. ein Dachvorsprung, ein Gartenhaus oder ein Fensterrahmen. Anschließend stellt sie die ersten Waben her, wo sie einige Eier legt und die ersten Larven pflegt. Diese entwickeln sich je nach Temperatur in vier bis sechs Wochen zu adulten Arbeiterinnen und übernehmen den Nestbau und die Brutpflege. Die Königin widmet sich fortan ausschliesslich dem Eierlegen.

In circa 70 Prozent der Fälle zieht das wachsende Volk ab dem Monat Juli um und baut ein Sekundärnest (Franklin et al. 2017). Das Sekundärnest befindet sich meist in einer Baumkrone, oft deutlich mehr als 10 m über Grund, kann sich aber auch in Gebüsch in Griffweite und in Ausnahmefällen auch im Boden befinden. Die restlichen 30 Prozent sind Primärnester, deren äussere Bedingungen ideal für die Entwicklung der Kolonie sind. Wenn kein Sekundärnest gebaut wird, entwickelt sich das Primärnest weiter und beherbergt im Herbst als Sekundärnest die Fortpflanzung. Im Hochsommer wächst das Sekundärnest bei hoher Aktivität im Volk. Es kann erheblich grösser als das Primärnest werden. Im Frühherbst produziert das Nest Drohnen und geschlechtsreife Weibchen (spätere Königinnen), die sich verpaaren. Im Oktober und November verlassen die begatteten Jungköniginnen der neuen Generation das Nest. Nur

die Jungköniginnen überwintern, während die Drohnen, die letzten Larven und die Arbeiterinnen absterben. Das Nest wird nie wiederverwendet. Im Herbst kann ein Volk mehrere Tausend Individuen (>8000) enthalten, fast dreimal so viele wie die einheimische Hornisse (*Vespa crabro*). Die Flugzeit dauert von Mai bis Ende November oder sogar Dezember.

Die Asiatische Hornisse ist eine überwiegend tagaktive Art. Im Gegensatz zur Europäischen Hornisse stellt sie alle Aktivitäten ausserhalb des Nestes ein, sobald die Nacht hereinbricht.

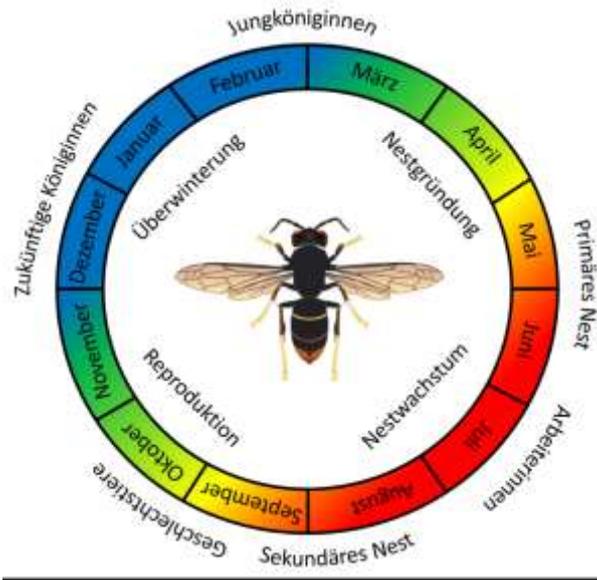


Abbildung 2: Jahreszyklus der Asiatischen Hornisse. Quelle: CABI, L. Seehausen.

2.3. Ernährung

Wie alle Hornissen ist auch die Asiatische Hornisse ein generalistischer und opportunistischer Räuber. Sie fängt eine Vielzahl von Beutetieren wie Bienen, Wespen, Fliegen, Schmetterlinge und Spinnen (Rome et al. 2021; Verdasca et al. 2022). Ausserdem entnimmt sie Fleischstückchen von Tierkadavern oder von frei zugänglichen Lebensmitteln im Aussenraum wie etwa von Grillstellen, Imbiss- und Marktständen sowie auf Abfall. Solch proteinhaltiges Futter ist für die Ernährung der Larven bestimmt, das diese während ihres Wachstums benötigen. Adulte Hornissen hingegen ernähren sich fast nur von zuckerhaltigen Flüssigkeiten wie Honigtau, Nektar, Honig und je nach Jahreszeit auch vom Fruchtfleisch reifer Früchte (zum Beispiel Äpfel, Pflaumen, Weintrauben). Die Proteinquelle der adulten Hornissen (Arbeiterinnen) ist eine Flüssigkeit, welche die Larven aussondern, wenn sie dazu angeregt werden (Matrsuura et al. 1984).

2.4. Gefahren für die Honigbienen und für die Umwelt

Asiatische Hornissen jagen einheimische Insekten. Untersuchungen zum Beutespektrum der Asiatischen Hornisse in Frankreich ((Rome et al. 2021) und Portugal (Verdasca et al. 2022) zeigten, dass ihre Nahrung hauptsächlich aus Hautflüglern besteht, wovon ein Grossteil Honigbienen sind, aber auch aus Wildbienen und Wespen. Fliegen machen den zweitgrössten Anteil aus, darunter vor allem Schmeiss- und Hausfliegen sowie Schwebfliegen. Andere Insektenordnungen (zum Beispiel Käfer, Schmetterlinge und Heuschrecken) und Spinnen fallen eher selten ins Beuteschema. In Mitteleuropa gibt es noch keine Studien über den Einfluss der Asiatischen Hornisse auf die einheimischen Insektenpopulationen. In Südkorea wurde seit dem Auftreten der dort ebenfalls eingeschleppten Asiatischen Hornisse ein Rückgang der einheimischen Hornissenpopulationen festgestellt (Choi et al. 2012). Durch ihr Jagdverhalten kann die Asiatische Hornisse Honigbienen beeinträchtigen und Völker zugrunde richten. Am Ende der Saison (November bis Anfang Dezember) ist eine direkte Räuberei in den Bienenstöcken zu beobachten. Der Einfluss auf andere Insekten, die auch meist Bestäuber sind, und der indirekte Einfluss auf die Umwelt (Bestäubung und Nahrungsketten) ist schwieriger zu quantifizieren (Rojas-Nossa et Calviño-Cancela 2020).

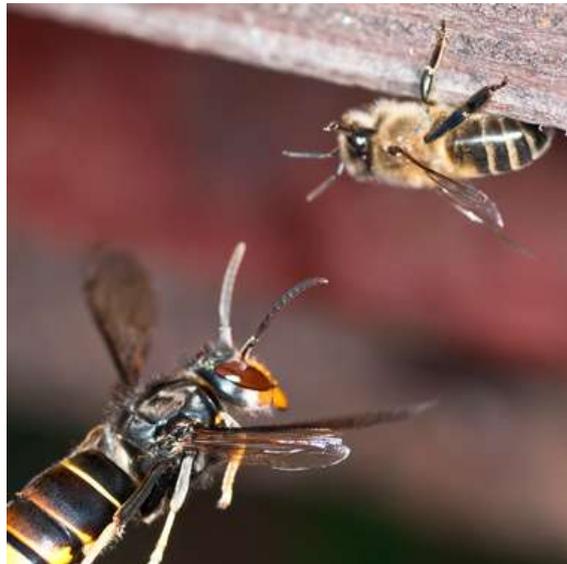


Abbildung 3: Asiatische Hornisse mit Honigbiene. Bildrechte: Vespa Velutina and bees III von [Danel Solabarrieta](#) unter [CC BY SA 2.0](#)

2.5. Gefahren für den Menschen

Die Asiatische Hornisse gehört zur Ordnung der Hautflügler, was bedeutet, dass die Weibchen (Arbeiterinnen und Königinnen) einen Stachel besitzen und stechen können. Mit ihrem Gift kann die Asiatische Hornisse wie die europäischen Wespen und Hornissen für den Menschen gefährlich werden (Vorsichtsmassnahmen siehe Kapitel 12).

2.6. Einstufung

In der Schweiz ist die Asiatische Hornisse als gebietsfremde invasive Art eingestuft, die nachweislich Umweltschäden verursacht ([BAFU, 2022](#)). Sie hat noch keine Prioritätsstufe (inkl. EICAT- und SEICAT-Status) im Sinne der Einstufung gemäss Stufenkonzept der Strategie zu invasiven gebietsfremden Arten erhalten ([Schweizerische Eidgenossenschaft, 2016](#)).

3. Rechtliche Grundlagen

Die Verantwortung für die Bekämpfung der Asiatischen Hornisse liegt bei den Kantonen (Art. 52 der **Freisetzungsverordnung FrSV**). Bei Bedarf übernimmt der Bund eine koordinierende Rolle. Das Bundesamt für Umwelt BAFU ist für die Beurteilung der Umweltbelastung und für das Umweltmonitoring zuständig (Art. 50 und 51 **FrSV**). Eine Änderung des Umweltschutzgesetzes (USG) ist notwendig, damit der Bund den Kantonen zusätzliche Verpflichtungen auferlegen kann (Antwort des Bundesrates auf die [Motion 22.4353](#)). Eine Revision des USG inklusive Status der Neobiota ist auf 2026 geplant.

Die Asiatische Hornisse fällt **nicht** unter das **Tierseuchengesetz (TSG)**, das sich nur mit übertragbaren Tierkrankheiten befasst (Art. 1 **TSG**). Somit ist diese Rechtsgrundlage für die Asiatische Hornisse nicht anwendbar. Das gilt insbesondere für die Finanzierung und für den Einsatz der kantonalen Bieneninspektoren. Die Bekämpfung der asiatischen Hornisse ist nicht deren Aufgabe. Deren Unterstützung ist aber als Informationsdrehscheibe im Austausch mit den Imkern wertvoll. Weitere Aufgaben können sie ausserhalb ihrer Funktion als Bieneninspektor annehmen, die Zustimmung des Kantonstierarztes vorausgesetzt.

Das **Waldgesetz (WaG)** verbietet die Verwendung von umweltgefährdenden Stoffen im Wald (Art. 18 **WaG**). Die Umweltschutzgesetzgebung (für den vorliegenden Fall die **ChemRRV**) enthält keine Ausnahmeregelung bezüglich der Asiatischen Hornisse. Die Empfehlungen zur Eliminierung von Nestern gemäss Kapitel 12 trägt diesem Umstand Rechnung.

4. Strategie

1. Priorität: Eliminierung: Wenn die Asiatische Hornisse in einer Region erstmals auftritt, besteht das prioritäre Ziel darin, die Besiedlung mit diesem Organismus zu verhindern, indem jedes Nest gesucht und eliminiert wird.

2. Priorität: Eindämmung: In den Gebieten, in denen die Eliminierung mit verhältnismässigem Aufwand nicht mehr möglich ist, wird eine Eindämmungsstrategie verfolgt mit dem Ziel, die weitere Ausbreitung der Asiatischen Hornisse zu verhindern und die Schäden in einem annehmbaren Rahmen zu halten. In diesem Fall geht es darum, die Nester zu entfernen, welche Bienenstände beeinträchtigen.

Die Erfahrungen aus anderen Regionen zeigen, dass sich eine konsequente Bekämpfung zu Beginn der Invasion in jedem Fall lohnt. Auch wenn eine Invasion schlussendlich nicht verhindert wird, lässt sich damit der Befallsdruck von Anfang an tief halten. Langfristig führt dieser Ansatz nach heutiger Einschätzung (zu bestätigen) zu deutlich geringeren Kosten, als wenn man später versuchen muss, eine hohe Befallsdichte mit einem weit höheren Aufwand zu reduzieren.

5. Finanzierung

Die Kantone finanzieren die Massnahmen im Zusammenhang mit der Asiatischen Hornisse entsprechend ihrer Verantwortung in diesem Bereich (siehe Kapitel 3) und im Rahmen ihrer Möglichkeiten. Sie sind für die Priorisierung der Aufgaben (insbesondere entsprechend der Strategie gemäss Kapitel 4) selber zuständig.

Die Kantone müssen diese Aufgaben nicht alleine lösen. Gegebenenfalls kann eine interkantonale Zusammenarbeit aufgebaut werden. Soweit erforderlich und möglich können die Kantone auch die Gemeinden und die interessierten Kreise in die Aufgaben einbeziehen. Die Imker haben ein grosses Eigeninteresse an der oben erwähnten Strategie, und ihre Mitwirkung ist für eine erfolgreiche Umsetzung wesentlich. Bei der Aufstellung des gesamten Aufwands ist zu berücksichtigen, dass die Imker grössere Leistungen (insbesondere bei der Überwachung und Meldung) erbringen können.

Bereits ist absehbar, dass die Mittel der Kantone für die erforderlichen Massnahmen nicht ausreichen, insbesondere nicht für eine konsequente Beseitigung aller Nester. Wie bei anderen Schadorganismen muss daher mittelfristig eine Mitfinanzierung durch den Inhaber (das heisst durch den Eigentümer des Objekts, auf welchen sich das Nest befindet) bzw. von dessen allfälligen Versicherern geprüft werden.

6. Eine kantonale Task Force einsetzen

Jeder Kanton bestimmt eine **kantonale Ansprechperson** für die Asiatische Hornisse. Diese übernimmt folgende Aufgaben:

- Sie **meldet sich** als kantonale Ansprechperson und überprüft die Korrektheit der auf der Liste gemeldeten Angaben.
- Sie legt eine **Stellvertretung** fest (wichtig bei Abwesenheiten im Falle von bestätigten Meldungen, siehe Kapitel 9).
- Sie setzt eine **kantonale Task Force** ein und führt diese wie nachfolgend beschrieben.

Die **kantonale Task Force** besteht aus Personen aus den folgenden Kreisen: Fachstellen des Kantons und der Gemeinden, Forstdienste, Feuerwehr, Imkervereine, Baumpfleger und -kletterer, Naturschutzverbände, Unternehmen für Schädlingsbekämpfung, Experten und Kreise

aus den Bereichen Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Umwelt und Biosicherheit. Mögliche Auswahlkriterien: Interesse, Verfügbarkeit, ausgeglichene Vertretung verschiedener Kreise, Zustimmung zu den Empfehlungen. Die kantonale Task Force übernimmt folgende Aufgaben:

- Sie legt die **Verantwortlichkeiten** für die Nestersuche und die Bekämpfungsmassnahmen fest. Sie unterscheidet dabei nötigenfalls nach dem betroffenen Standort: bebautes Gebiet, Wald, Naturschutzgebiet, offenes Gelände.
- Sie organisiert die **Suche** und die **Beseitigung von Nestern**.
- Sie stellt einen gesetzeskonformen Datenschutz sicher, insbesondere in Bezug auf Daten, welche sie über das Meldewesen gemäss Kapitel 8 erhält und falls sie Dritte mit der Bekämpfung beauftragt.
- Sie koordiniert die **Ausbildung von Spezialisten** Asiatische Hornisse (siehe unten).
- Sie stellt die **Information** der betroffenen Kreise und der Bevölkerung sicher.
- Sie informiert nötigenfalls die **kantonalen Ereignisdienste** (Notrufzentralen, Polizei, Feuerwehr) über das Vorgehen bei Verdachtsfällen (siehe Kapitel 8).
- Sie koordiniert Massnahmen mit benachbarten Kantonen und Regionen in angrenzenden Ländern.
- Sie sichert die **Finanzierung** der zu erfüllenden Aufgaben.

Spezialisten Asiatische Hornisse

Die Kantone bilden geeignete Personen für die Nestsuche und für die Nestbekämpfung aus. In Betracht kommen dafür Personen mit Vorkenntnissen und Tätigkeiten in den Bereichen Imkerei, Biologie, Forst, Grünlandpflege, Schädlingsbekämpfung, Informations- und Dronentechnologie und ähnliche. Kursausbildner sind ausgewiesene Experten für die verschiedenen Inhalte, zum Beispiel der nationalen Task Force.

Die Anforderungen und die Inhalte der Ausbildung werden laufend dem aktuellen Stand des Wissens und der Technik angepasst. Das Einsatzgebiet muss pro Spezialist entsprechend dessen Können abgegrenzt werden, da einige der eingesetzten Methoden besondere Kenntnisse erfordern, und eine Person nicht alle Einsatzgebiete abdecken kann (Beispiele: Baumklettern, chemische Mittel). Die Arbeitssicherheit hat bei allen Einsätzen oberste Priorität. Die Spezialisten halten sich an die vorliegenden Empfehlungen.

Die Spezialisten halten sich für Einsätze in ihrem Kanton bereit. Ihre Entschädigung ist Sache der Kantone respektive der Auftraggeber. Die Kantone führen die einsatzbereiten Spezialisten auf einer öffentlich zugänglichen Liste.

In den Jahren 2024 und 2025 stehen für die Ausbildung von Spezialisten Finanzhilfen des BAFU zur Verfügung, welche gemäss den entsprechenden Reglementen (des [Cercle exotique](#) und vom Bienengesundheitsdienst) verwendet werden.

7. Das Gebiet überwachen

Instruieren Sie die Imker und weitere interessierte Kreise wie in diesem Kapitel beschrieben.

Kalender

	Beobachtung Einzeltiere					Suche			Aktivität			
	Jungköniginnen	Arbeiterinnen	Drohnen	Am Bienenstand	Andere Orte	Primärnest	Sekundärnest	Hornisse töten	Hornisse verfolgen	Technik mit Lockstoff	Telemetrie	Meldung
Dezember	x		(x)	(x)	(x)		x	x				x
Januar	(x)				(x)		x	x				x
Februar	(x)						(x)	x				x
März	(x)							x				x
April	x			(x)	(x)	(x)		x				x
Mai	x	(x)		(x)	(x)	x		x	(x)	x		x
Juni	(x)	x		x	x	x			x	x	(x)	x
Juli		x		x	x	(x)	(x)		x	x	x	x
August		x	(x)	x	x		x		x	x	x	x
September	(x)	x	x	x	x		x		x	x	x	x
Oktober	x	x	x	x	x		x		x	x	(x)	x
November	x	x	x	x	x		x	x	x	x		x

Ganzes Jahr

Beobachten Sie die Natur rund um die Bienenstöcke und bei Spaziergängen. Halten Sie nach Insekten und Nestern Ausschau.

März bis Juli

Suchen Sie nach Jungköniginnen und Primärnestern an Orten, die sich dafür eignen, wie Dachvorsprünge, Autounterstände, Fensterrahmen, leere Bienenstöcke und andere witterungsgeschützte Unterschlüpfen.

August bis Ende November

In den Risikogebieten gemäss Karte in Kapitel 2.1 ist jeder Imker aufgefordert, in der Nähe seiner Bienenstöcke nach der Asiatischen Hornisse Ausschau zu halten. Beobachten Sie die Bienenstöcke und die Tränken einmal pro Woche an sonnigen Tagen während mindestens 30 Minuten zwischen 9 Uhr und 19 Uhr.

Dezember bis April

Suchen Sie nach dem Laubfall nach Sekundärnestern, die in der laubfreien Jahreszeit leichter zu entdecken sind, und melden Sie diese gemäss den Angaben in Kapitel 8.

Bei bestätigtem Vorkommen der Asiatischen Hornisse

Die Imker verstärken die Überwachung im Umkreis von 2 km des Fundes und allenfalls den Schutz der Bienen gemäss Kapitel 13.

Hinweise zur Beobachtung

Die Erfahrungen in anderen Ländern zeigen, dass die ersten Beobachtungen der Asiatischen Hornisse in einer Region meist von Imkern oder Naturforschenden stammen. Der erste Schritt für die Früherkennung ist somit die Information und die Sensibilisierung der Imker.

Die Imkerverbände informieren ihre Mitglieder mit Unterstützung des BGD und des Kantons. Die Informationen des BGD bilden dazu die fachliche Grundlage. Sie sind unter www.bienen.ch verfügbar, insbesondere das Merkblatt 2.7 «Asiatische Hornisse». Die Verantwortlichen verteilen dieses Merkblatt bei Bedarf an die betroffenen Kreise.

Im Frühjahr und bis im Juli ist der Einfluss der Asiatischen Hornisse auf die Fauna gering. Ab Juli kann man die Asiatische Hornisse verstärkt auf Bienentränken, Futterquellen (Pflanzen, Dochtgläser) und vor den Fluglöchern beobachten. Ab August bis Ende November sind die Völker der Asiatischen Hornisse sehr gross. In diesem Zeitraum haben die Larven einen hohen Proteinbedarf, und die adulten Hornissen gehen zunehmend bei den Bienenstöcken auf Jagd. Die Überwachung der Bienenstöcke erfordert Zeit. Man erkennt die Asiatische Hornisse vor den Bienenstöcken leicht durch ihren charakteristischen Schwebeflug. Die Jagdzeiten hängen stark vom Wetter und vom Klima ab. Im Allgemeinen sind Sichtungen an warmen und sonnigen Tagen wahrscheinlicher. Seltener jagt die Asiatische Hornisse bei Regen oder Kälte. Zu berücksichtigen ist auch, dass sich die heutige Schweizer Situation in Bezug auf die Dichte der Nester in den meisten Regionen noch erheblich von den Nachbarländern unterscheidet. In Frankreich und Spanien erreicht die Dichte 12 Nester pro km² oder mehr. Unter diesen Bedingungen kann die Anzahl der Hornissen, die Bienenstöcke angreifen, sehr hoch sein (mehrere Dutzend gleichzeitig), während es bei uns derzeit eher zwei bis drei Insekten zur gleichen Zeit sind.

Primärnester werden meist zufällig gefunden. Während der Vegetationsperiode sind Sekundärnester vom Boden aus nur selten zu sehen, man findet diese eher nach dem Laubfall.

Aufstellen von Fallen

Derzeit sind **Fallen** für den Fang von Asiatischen Hornissen in der Schweiz **grundsätzlich nicht empfohlen**. Das gilt sowohl für den Massenfang von Jungköniginnen im Frühling wie auch für das Aufstellen von Fallen im Sommer und Anfang Herbst aus folgenden Gründen:

- Forschungsarbeiten in Frankreich mit einer sehr hohen Fallendichte konnten nicht nachweisen, dass der Massenfang im Frühling die Anzahl Nester in einem Gebiet verringert. Versuche mit wissenschaftlicher Begleitung finden 2024 in mehreren Kantonen (GE, NE, VS) statt.
- Alle aktuell verfügbaren Fallen, und insbesondere Flaschenfallen mit einem flüssigen Lockstoff, sind nicht selektiv und fangen auch viele andere Insektenarten (Beifang), was sich potenziell lokal auf die Insektenpopulationen auswirkt (Sánchez et Arias 2021 ; Lioy et al. 2020 ; Rojas-Nossa et al. 2018).
- Es existieren derzeit keine Daten zu Fallen, die als «selektiv» verkauft werden. Eine wissenschaftliche Quantifizierung der Effektivität und Selektivität ist nötig, bevor solche Fallen empfohlen werden können.
- Es ist bisher nicht nachgewiesen, dass Fallen, die um Bienenstöcke herum aufgestellt werden, den Druck auf die Bienenvölker reduzieren. Alle bisher wissenschaftlich untersuchten Fallentypen sind unwirksam, um die Asiatische Hornisse zu fangen (Lioy et al. 2020; Rojas-Nossa et al. 2018).
- In einigen Kantonen ist das Fangen von Insekten grundsätzlich verboten und erfordert eine Spezialbewilligung. Ausnahmen für das Aufstellen von Fallen sind etwa wissenschaftliche Projekte, um effiziente und selektive Fallen zu entwickeln, oder für Langzeitstudien, die den Einfluss der invasiven Hornisse auf die einheimische Fauna untersuchen. Die kantonale Ansprechperson koordiniert das Vorgehen in diesen Fällen.

8. Einen Verdachtsfall melden

Meldung

1. **Fotografieren oder filmen Sie** das Insekt, das Nest und andere verdächtige Funde. Mindestens ein Individuum sollte auf Ihrem Bildmaterial deutlich zu erkennen sein. Gehen Sie dabei nicht näher als 5 m an ein Nest heran und vermeiden Sie Störungen in dessen Nähe.
2. **Notieren Sie** nötigenfalls Datum, Uhrzeit, Ort und Umgebung (z. B. Bienenstöcke, Wald) des Fundes.
3. **Melden Sie** den Verdachtsfall via **Schweizer Meldeplattform für die Asiatische Hornisse**: asiatischehornisse.ch, frelonasiatique.ch oder calabroneasiatico.ch.
Benötigte Angaben der meldenden Person: Name, Vorname, E-Mail-Adresse und Telefonnummer.

Bearbeitung der Meldung

Handelt es sich nicht um die Asiatische Hornisse (negatives Resultat), melden die Experten dies über die Meldeplattform der meldenden Person. Ein positives Resultat wird gemäss Kapitel 9 weiter bearbeitet.

Hinweise

Die Meldeplattform ist öffentlich zugänglich und kostenlos. Benutzen Sie dazu am einfachsten ein Smartphone. Dasselbe Verfahren gilt für die Meldung von Nestfunden und von der erfolgten Beseitigung eines Nestes (siehe Kapitel 12).

Die zuständigen Experten bearbeiten die Meldungen in der Regel innerhalb von zwei Tagen und verschicken über die Meldeplattform automatisierte Rückmeldungen.

Die übermittelten Daten werden nur im Zusammenhang mit der Bekämpfung der asiatischen Hornisse und in Übereinstimmung mit der [InfoSpecies-Charta](#) verwendet.

9. Einen bestätigten Fall bearbeiten

Bestätigen die zuständigen Experten einen Verdachtsfall als positiv, laufen gemäss dem untenstehenden Schema folgende Schritte ab.

1. Die Meldeplattform meldet automatisch per E-Mail an die kantonale Kontaktperson (bei Abwesenheit an die Stellvertreterin), an apiservice (BGD), an info fauna (Nationales Informationszentrum für die Fauna), an das Bundesamt für Umwelt BAFU und an die meldende Person.
2. Die kantonale Ansprechperson nimmt zusammen mit der kantonalen Task Force die weiteren Aufgaben gemäss Kapitel 6 wahr.

Aufgrund der geforderten schnellen Reaktion muss die kantonale Kontaktperson wochentags eine tagesaktuelle Lektüre gewährleisten.

Info fauna arbeitet im Auftrag der Behörden und trägt die bestätigten Fälle auf der [Verbreitungskarte](#) nach (Suchbegriff Asiatische Hornisse oder *Vespa velutina*). Zugelassene Institutionen (Bund, Kantone, Gemeinden, andere) können [hier](#) einen geschützten Expertenzugriff mit zusätzlichen Möglichkeiten (Daten-Download) für das Gebiet in ihrer Zuständigkeit beantragen.

Die Meldeplattform und info fauna dienen der Fundmeldung. Das Bekämpfungsmanagement kann mit Managementsystemen effizient geführt werden. InfoFauna fungiert als einziger Ansprechpartner der Meldeplattform und der AG Asiatische Hornisse in diesem Bereich.

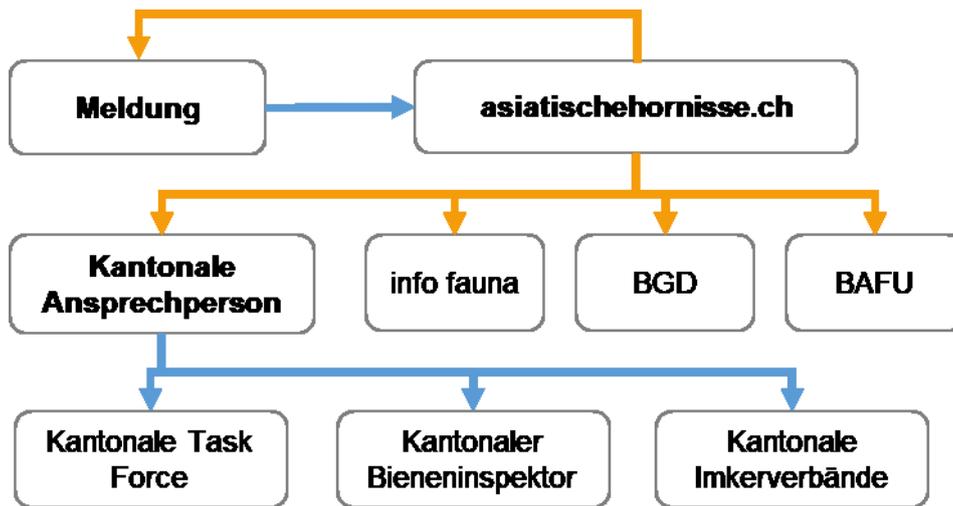


Abbildung 4: Meldeschema.

10. Nestsuche

10.1. Primärnester

Um die Ausbreitung der Asiatischen Hornisse zu verlangsamen, ist es wichtig, die Primärnester zu Beginn der Saison zu entdecken. Diese Nester befinden sich meist an geschützten Orten wie Vordächern, Unterständen, Garagen, Hütten, leere Bienenstöcke oder sogar in Gebüsch. Es ist wichtig, Nester mit Bildmaterial zu melden, auf dem ein zur Identifizierung geeignetes Individuum zu sehen ist. Die Nester von einheimischen Arten wie der Europäischen Hornisse sehen sehr ähnlich aus. Imker können nach Wasserstellen und Bienentränken Ausschau halten. Eine automatische Kamera könnte eine nützliche Hilfe sein; dieses System wird 2024 getestet.

10.2. Sekundärnester

Wenn man die Sekundärnester so früh wie möglich in der Saison entdeckt und beseitigt, schränkt man die Vermehrung der zukünftigen Königinnen ein. Sekundärnester befinden sich meist hoch oben in der Vegetation (Baumkronen) und manchmal auch in Bodennähe (Gebüsch).

Beurteilung verschiedener Suchmethoden für Sekundärnester

Methode	Vorteile, Nachteile, Bemerkungen
Radiotelemetrie	Selektive Methode. Hohe Kosten. Erfordert Erfahrung.
Velutina tracking	Anwendung für Smartphones, wird derzeit getestet. Einfach anzuwenden. Ermöglicht das Auffinden des Nests oder zumindest seiner Zone.

Methode	Vorteile, Nachteile, Bemerkungen
Proteinhaltige Köder	Gut beobachten, um die richtige Wahl zu treffen, welche Hornisse verfolgt werden soll. Verbot in der Schweiz, Köder in der Natur auszulegen. Proteine werden zum Nest zurückgebracht → Beobachtung an Bienenständen. Die Hornisse, die Zeit damit verbringt, ihr Eiweissbällchen vorzubereiten, wird es höchstwahrscheinlich zum Nest zurückbringen. In Kombination mit Triangulation.
Zuckerhaltige Köder	Zucker zieht Hornissen und andere Insekten an. Hornissen bringen Zucker zum Nest zurück. Risiko der Honigkontamination. In Kombination mit Triangulation.
Triangulation	Wenig Ausrüstung erforderlich. Führt nur in seltenen Fällen zum Auffinden von Nestern. Muss noch verfeinert werden, um effektiver zu sein.
Drohnen	Ergänzung zu anderen Suchtechniken, um die Anwesenheit eines vom Boden aus nicht sichtbaren Nestes zu bestätigen. Teure Technik. Nur nützlich, wenn man weiss, wo man suchen muss. Ist derzeit kein effektives Mittel zur Nestersuche. Mit oder ohne Wärmebildkamera.

Erläuterungen zu den Methoden

Flugrichtung eruieren: Sobald man Hornissen beobachtet, versucht man, die Flugrichtung zu eruieren, in der die Hornissen zu ihrem Nest zurückfliegen. Gewohnte Beobachter können den Hornissen direkt im Flug ohne ergänzende Methoden folgen. Das hat den Vorteil, dass man schneller ist und die Hornissen im Flug nicht gestört werden. Um eine Hornisse zu markieren, bindet man ihr eine kleine farbige, an einem Faden befestigte Feder um die Taille. Man fängt eine Hornisse mit einem Insekten-Fangnetz und gibt sie für 10 bis 12 Minuten in eine Kühlbox mit Eis, um sie zu betäuben. Danach befestigt man ihr die Feder und lässt sie in einer Box während 2 bis 3 Minuten wieder zu sich kommen. Man füttert sie mit 1 bis 2 Tropfen flüssigem Bienenfutter und lässt sie losfliegen, indem man die Box über Kopfhöhe öffnet. Dank der Feder erkennt man die Hornisse im Flug besser. Man verfolgt sie mit einem Fernglas und folgt ihr zu Fuss bis zu der Stelle, an der man sie aus den Augen verliert und eruiert so die Richtung, in der sich das Nest befindet. Man lässt eine neue Hornisse an dieser Stelle frei und setzt so die Beobachtung fort, bis man das Nest entdeckt. Dazu bietet die App VelutinaTracking Unterstützung.

Triangulation: Man entfernt sich 100 bis 200 Meter vom ersten Standort und eruiert von dort aus erneut die Flugrichtung. Diese zweite Flugrichtung kann man auch von einem benachbarten Bienenstand aus eruieren, der ebenfalls von Hornissen betroffen ist. Dann überträgt man diese zweite Flugrichtung auf die Karte. Der Schnittpunkt der beiden Flugrichtungen zeigt den Bereich an, in dem sich das Nest vermutlich befindet. Noch besser ist es, mindestens drei Hornissen von drei verschiedenen Standorten freizulassen. Im [Merkblatt apiservice 2.7.2](#),

"Nestersuche durch Triangulation", wird diese Methode ausführlich beschrieben. Dieser Bereich kann bis zu 2 km von den Beobachtungsorten entfernt liegen. Sobald er festgelegt ist, bestimmt man den genauen Standort des Nests gemäss.

Drohnen: In einem sehr kleinen Gebiet kann eine Nestersuche mit einer Drohne in Betracht gezogen werden. Die Drohnenregulierung des Bundesamtes für Zivilluftfahrt BAZL ist zu befolgen. Man setzt am Tag eine gewöhnliche Kamera ein. In der Nacht und insbesondere am frühen Morgen arbeitet man mit einer Wärmebildkamera und sucht das Nest aufgrund seiner Wärmeabstrahlung im Vergleich zur abgesunkenen Umgebungstemperatur. Die Ergebnisse mit Wärmebildkameras waren nicht aufschlussreich, die Methode muss noch verbessert werden.

Radiotelemetrie: Man befestigt einen Sender an einer Hornisse und verfolgt sie mithilfe einer Antenne und eines Empfängers (Kennedy et al. 2018). Diese Technik kann nur von Personen durchgeführt werden, die über die Ausrüstung verfügen und dafür ausgebildet sind. Die BGD-Task Force (siehe Kapitel 11) verfügt über diese Ausrüstung und steht auf Wunsch der kantonalen Ansprechpersonen zur Verfügung, auch zur Ausbildung der kantonalen Task Forces.



Abbildung 5: Triangulation zur Bestimmung des Nestbereichs.



Abbildung 6: Arbeiterin der Asiatischen Hornisse (ca. 400 mg), mit Nano Pin-Sender (150 mg) der Firma Lotek, der mit einem Faden um die Taille befestigt ist (Q. Voellinger, 2023).

Bezugsquellen Radiotelemetrie

Die für die Verfolgung der asiatischen Hornisse erforderlichen sehr kleinen und leichten Radiotelemetrie-Sender (zum Beispiel NanoPin von Lotek, 150 mg), Empfänger und Richtungsantennen können zum Beispiel von der Firma Lotek in Grossbritannien oder von der Firma Telemetrie-Service Dessau in Deutschland bezogen werden. Neue Sender werden zurzeit an der Fachhochschule HEIG-VD entwickelt und getestet.

Nestsuche im Winter

Im Winter kann man ein Sekundärnest leichter spontan entdecken, da man es in der Baumkrone eines Laubbaums nach dem Blattfall zwischen den Ästen gut sehen kann. In dieser Jahreszeit ist das Nest zwar meist leer, aber für die Analyse weiterhin interessant, um die Ausbreitung der Art in der Region zu dokumentieren und die Bekämpfung im Folgejahr zu organisieren.

11. Die Nationale Task Force beiziehen

Die Kantone können die nationale Task Force für Schulungen in Zusammenhang mit der Asiatischen Hornisse anfordern. Die nationale Task Force hat die Aufgabe, das Vollzugspersonal der Kantone und die von ihnen beauftragten Fachpersonen (z.B. ausgewählte Imkerinnen und Imker) zu befähigen, anerkannte Methoden der Nestsuche oder Bekämpfung anzuwenden, um Schäden infolge des Befalls zu minimieren.

Die nationale Task Force wird im Auftrag der kantonalen Ansprechperson tätig. Sie verrechnet ihre Kosten gemäss dem von Apiservice erstellten Reglement. Kontaktangaben finden sich im Kapitel 15.

12. Ein Nest beseitigen

12.1. Bemerkungen, Vorbereitungen und Vorsichtsmassnahmen

- Die Organisation und Vernichtung der Nester liegt in der Verantwortung des Kantons (kantonaler Verantwortlicher).
- Halten Sie zum Beobachten mindestens 5 m Abstand vom Nest. Die Hornissen verteidigen ihr Nest energisch.
- Melden Sie das Nest auf der Plattform asiatischehornisse.ch, um die Art zu bestätigen.
- Benachrichtigen Sie vorab Grundeigentümer, Landwirte und Förster im betroffenen Gebiet über den geplanten Einsatz.
- Halten Sie während dem Einsatz unbeteiligte Menschen, Haustiere und Vieh mindestens 50 m vom Nest entfernt und verbieten Sie den Zugang zu diesem Bereich.
- Ordnen Sie an, dass bei Wohnhäusern in der Nähe während dem Einsatz alle Türen und Fenster geschlossen werden und die Bewohner im Haus bleiben.
- Rüsten Sie die am Einsatz beteiligten Personen mit einer persönlichen Hornissen-Schutzkleidung aus, insbesondere mit Schutzbrille, dicken Handschuhen und festen Schuhen.
- Schädlingsbekämpfungsunternehmen können in Gebäuden und in der unmittelbaren Umgebung mit Bioziden (Pyrethroiden) arbeiten. Bei Nestern ausserhalb dieses Umkreises dürfen Methoden mit SO₂ und CO₂ nur von geschulten und kompetenten Personen angewendet werden. Andere Methoden wie der Einsatz von Schusswaffen (Schrot, Paintball) bergen Risiken für die Natur und die Verbreitung der Hornissen (Arbeiterinnen und Geschlechtstiere) und müssen noch weiter evaluiert und validiert werden.
- Halten Sie für einen Klettereinsatz zwei qualifizierte Profi-Kletterer bzw. Holzfäller-Kletterer bereit.
- Stellen Sie sicher, dass für alle Arbeiten in grosser Höhe die entsprechenden Sicherheitsmassnahmen eingehalten werden.

- Der Einsatz chemischer Mittel erfordert besondere Kompetenzen, um eine sichere Anwendung zu gewährleisten (Anwender- und Umweltschutz). Das eingesetzte Personal muss geschult sein. Die [Allgemeinverfügung vom 11. April 2024](#) ist zu beachten.
- Die Verantwortung für die Beseitigung von Nestern wie unten beschrieben ist als Empfehlung zu anzusehen.

12.2. Primärnest

Der Grundeigentümer kann für die Beseitigung eines Primärnestes ein Schädlingsbekämpfungsunternehmen beauftragen. Die kantonale Ansprechperson meldet die Beseitigung gemäss Kapitel 8.

12.3. Sekundärnest

Der Kanton ist für die Beseitigung eines Sekundärnestes zuständig.

Der Einsatz findet vor Sonnenaufgang, am späten Abend oder in der Nacht statt, wenn sich die meisten adulten Hornissen im Nest befinden.

Eine Teleskopstange kann bis zu 30 m ausgefahren werden, um ein Biozid zu injizieren. Um den Zugang zum Nest zu visualisieren, wird eine Kamera am Ende der Stange verwendet. Wenn es die Lage und die Mittel erlauben, kann man einen Forstbetrieb mit entsprechendem Gerät oder die Feuerwehr mit dem Einsatz eines Fahrzeuges mit Drehleiter und Korb beauftragen. Man erreicht damit das Nest in 20 bis 30 m Höhe. Um auf den Baum zu klettern, sind mindestens zwei Kletterer erforderlich, von denen einer eine entsprechende Ausbildung für die Behandlung des Nestes hat.

Es wird empfohlen, das Nest nach erfolgter Behandlung nach Möglichkeit abzusägen und mechanisch zu entfernen. Wenn das Nest nicht entfernt werden kann, ist eine Kontrolle an den Tagen 3, 5 und 10 nach der Behandlung erforderlich. Wenn die Aktivität anhält, ist eine weitere Behandlung erforderlich.

Nach der Behandlung, sobald keine adulten Hornissen mehr aktiv sind, sägt man das Nest ab. Man bringt es zu Boden und entfernt es aus der natürlichen Umgebung. Man kann es für mehrere Tage bei -20 °C oder tiefer einfrieren, um die gesamte Population von Larven, Nymphen und adulten Hornissen abzutöten. Man analysiert das Nest bei Bedarf und entsorgt es in der Kehrrichtverbrennungsanlage.

Die kantonale Ansprechperson dokumentiert ein beseitigtes Nest gemäss Vorgehen in Kapitel 8 **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** mit Fotos, Angabe des Standorts, Grösse des Nests, getroffenen Massnahmen und Erfolg des Einsatzes.



Abbildung 7: Untersuchung eines Nestes (C. Vogel 2022).

Beurteilung verschiedener Methoden zur Beseitigung von Sekundärnestern

Methoden	Vorteile, Nachteile, Anwendung, Bemerkungen
SO ₂	Hinterlässt keine Rückstände. Toxisch für den Menschen. Schulung unbedingt erforderlich. Nicht in Gebäuden anwenden.
CO ₂	Hinterlässt keine Rückstände. Wirkung durch Kälte, tötet Hornissen nicht ab. Spätere mechanische Zerstörung unerlässlich.
Pyrethroide	In und auf Gebäuden. Nur professionelle Schädlingsbekämpfer. Hinterlässt Rückstände.
Wasserdampf unter Druck	Hinterlässt keine Rückstände. In der Schweiz nicht verfügbar. Einsatz wirft organisatorische Fragen auf.
Natürliches Pyrethrum	Aufbewahrung heikel. Geringe Tötungswirkung. Über mehrere Wochen schädlich für empfindliche Nichtzielarten. Nur professionelle Schädlingsbekämpfer.
Schusswaffe	Hohes Risiko für Verbreitung von Hornissen.
Feuer	Grosse Gefahr für Feuer und Verbreitung von Hornissen.

13. Die Honigbienen schützen

Nach der Beseitigung eines Nestes prüfen die Imker, ob es bereits zu Angriffen auf weitere Bienenvölker gekommen ist und leiten gegebenenfalls eine intensivierete Überwachung ein. In Grenzregionen zwischen Kantonen und Ländern informiert die kantonale Kontaktperson die jeweiligen Nachbarn.

Wenn ein Gebiet stark von der asiatischen Hornisse betroffen ist, können die Bienenvölker mit einem Gitter (Voliere) geschützt werden, das vor dem Flugloch angebracht wird (Requier et al.

2020; Bonnefond et al. 2021), gemäss BGD-Merkblatt 2.7.1. Andere Systeme zum Schutz von Bienenvölkern stehen in Entwicklung und können ebenfalls getestet werden.

14. Stand von Forschung und Entwicklung

In mehreren europäischen Ländern einschliesslich der Schweiz laufen Forschungsprojekte zur Asiatischen Hornisse. Bezüglich Bekämpfungsmethoden stehen folgende Ansätze im Vordergrund und in der Entwicklung:

- Entwicklung und Überprüfung der Wirksamkeit von Fallen gegen Jungköniginnen im Frühjahr (Monceau et al. 2012).
- Einsatz von Pathogenen (parasitäre Pilze, Viren), um die Kolonien zu eliminieren (z.B. Poidatz et al. 2019; Dalmon et al. 2019).
- Suche von Nestern mithilfe von Radiotelemetrie (Kennedy et al.)
- Suche nach Nestern mithilfe von Wärmebildkamera (Lioy et al. 2021)
- Suche von Nestern mithilfe eines Harmonischen Radars (Maggiore et al. 2019; Lioy et al. 2021).
- Einsatz von Sexualpheromonen (Cheng et al. 2022)
- Eine Kamerafalle mit Köder (www.velutinamonitor.ch) wurde entwickelt. Die integrierte Software erkennt die Asiatische Hornisse. Die so gefangenen Insekten werden für die erneute Suche nach Nestern verwendet oder selektiv beseitigt.
- Derzeit wird eine Smartphone-App «VelutinaTracking» getestet, mit der mehrere Personen über mehrere Tage hinweg Hornissen verfolgen können.

Ein nicht zu vernachlässigendes Thema ist die wissenschaftliche Überprüfung der Wirksamkeit von Massnahmen zum Schutz von Bienenstöcken wie

- Volieren (Requier et al. 2020; Bonnefond et al. 2021),
- selektive Fallen (Rome et al. 2011; Rojas-Nossa et al. 2018; Lioy et al. 2020; Sanchez & Arias 2021)
- andere auf dem Markt erhältliche Systeme, wie z.B. elektrische Harfen (Rojas_Nossa et al. 2022; Thiérie et al. 2023; Péres-Granados et al. 2024).

Auch an der Früherkennung der Asiatischen Hornisse durch automatisierte Erkennungssysteme wird gearbeitet. (Herrera et al. 2023; Jeon et al, 2023; Nasir et al. 2023; O'Shea-Wheller et al. 2024). Eine Kamerafalle mit Köder wurde unter anderem auch in der Schweiz entwickelt (www.velutinamonitor.ch). Die integrierte Software erkennt die Asiatische Hornisse. Die so gefangenen Insekten können für die Suche nach Nestern verwendet oder selektiv beseitigt werden.

Am HEIG-VD wird zudem eine Smartphone-App «Velutina tracking» entwickelt, mit der mehrere Personen über mehrere Tage hinweg Hornissen verfolgen können, wie auch ein neuer Radio-Telemetrie Sender.

Am CABI in Delsberg wird seit 2017 an der asiatischen Hornisse geforscht. Seit dem ersten Fund im Jura in 2017 wird z.B. eine Langzeitstudie zum Einfluss der Asiatischen Hornisse auf die einheimische Europäische Hornisse und Wespen durchgeführt. Weitere Forschungsanträge zum Schutz von Bienen, erhöhte Effizienz der Nestsuche sowie zur Effizienz und Selektivität von Fallen wurde in grossen Gemeinschaftsprojekten mit HEIG-VD, ETH Zürich, FRI, und der ZHAW gestellt.

Viele andere, teils im Internet vorgestellte Ideen zur Bekämpfung der Asiatischen Hornisse klingen interessant, sind aber nur selten wissenschaftlich überprüft. Sie können in der Schweiz nicht anwendbar oder sogar nicht erlaubt sein.

15. Zusätzliche Informationen

Impressum

Die vorliegenden Empfehlungen schuf die Arbeitsgruppe «Asiatische Hornisse» im Auftrag des Cercle exotique. Der Cercle exotique ist eine Arbeitsgruppe der Konferenz der Vorsteher der Umweltschutzämter KVVU.

Postadresse: KVVU, Haus der Kantone, Speichergasse 6, 3001 Bern.

Dieses Dokument steht auf der Internetseite der KVVU im PDF-Format auf Deutsch, Französisch und Italienisch zur Verfügung: Download: [Direktlink \(KVVU > Themen > Gebietsfremde Organismen > Vollzugshilfen](#).

Senden Sie Rückmeldungen und Änderungsvorschläge an: neobiota@bd.zh.ch.

Kontakte

Spezialisierte Wissenschaftler:

Name	E-Mail	Telefon
Daniel Cherix	daniel.cherix@unil.ch	+41 79 324 54 47
Lukas Seehausen	l.seehausen@cabi.org	+41 78 309 10 90
Carine Vogel	info@anes.pro	+41 79 546 28 44

Bienengesundheitsdienst BGD: www.apiservice.ch, info@apiservice.ch,

Hotline 0800 274 274, Mo-Fr 8-16.30h

[Liste der Ansprechpersonen Asiatische Hornisse bei den Kantonen](#)

[Verband Schweizerischer Schädlingbekämpfer](#)

[Fachverband qualifizierter Schädlingbekämpfer allpeco](#)

Literatur und Quellenangaben

- Choi, M. B., Martin, S. J., & Lee, J. W. (2012). Distribution, spread, and impact of the invasive hornet *Vespa velutina* in South Korea. *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 15, 473-477.
- Bonnefond, L., Paute, S., & Andalo, C. (2021). Testing muzzle and ploy devices to reduce predation of bees by Asian hornets. *Journal of Applied Entomology*, 145(1-2), 145-157.

- Dalmon, A., Gayral, P., Decante, D., Klopp, C., Bigot, D., Thomasson, M., ... & Le Conte, Y. (2019). Viruses in the invasive hornet *Vespa velutina*. *Viruses*, 11(11), 1041.
- Franklin, D.N., Brown, M.A., Datta, S., Cuthbertson, A.G., Budge, G.E., Keeling, M.J. (2017). Invasion dynamics of Asian hornet, *Vespa velutina* (Hymenoptera: Vespidae): a case study of a commune in south-west France. *Applied Entomology and Zoology* 52, 221-229.
- Herrera, C., Williams, M., Encarnação, J., Roura-Pascual, N., Faulhaber, B., Jurado-Rivera, J. A., & Leza, M. (2023). Automated detection of the yellow-legged hornet (*Vespa velutina*) using an optical sensor with machine learning. *Pest Management Science*, 79(3), 1225-1233.
- Jeon, M. S., Jeong, Y., Lee, J., Yu, S. H., Kim, S. B., Kim, D., ... & Choi, I. (2023). Deep Learning-Based Portable Image Analysis System for Real-Time Detection of *Vespa velutina*. *Applied Sciences*, 13(13), 7414.
- Kennedy, P. J., Ford, S. M., Poidatz, J., Thiéry, D., & Osborne, J. L. (2018). Searching for nests of the invasive Asian hornet (*Vespa velutina*) using radio-telemetry. *Communications biology*, 1(1), 88.
- Lioy, S., Laurino, D., Capello, M., Romano, A., Manino, A., & Porporato, M. (2020). Effectiveness and selectiveness of traps and baits for catching the invasive hornet *Vespa velutina*. *Insects*, 11(10), 706.
- Lioy, S., Bianchi, E., Biglia, A., Bessone, M., Laurino, D., & Porporato, M. (2021). Viability of thermal imaging in detecting nests of the invasive hornet *Vespa velutina*. *Insect science*, 28(1), 271-277.
- Matsuura, M., Yamane, S. (1984). *Biology of the Vespine Wasps*. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 323 p.
- Lioy, S., Laurino, D., Maggiora, R., Milanesio, D., Sacconi, M., Mazzoglio, P. J., ... & Porporato, M. (2021). Tracking the invasive hornet *Vespa velutina* in complex environments by means of a harmonic radar. *Scientific Reports*, 11(1), 12143.
- Maggiora, R., Sacconi, M., Milanesio, D., & Porporato, M. (2019). An innovative harmonic radar to track flying insects: The case of *Vespa velutina*. *Scientific reports*, 9(1), 11964.
- Monceau, K., Bonnard, O., & Thiéry, D. (2012). Chasing the queens of the alien predator of honeybees: A water drop in the invasiveness ocean. *Open Journal of Ecology*, 2(4), 183-191.
- Nasir, A., Ullah, M. O., & Yousaf, M. H. (2023). Ai in apiculture: A novel framework for recognition of invasive insects under unconstrained flying conditions for smart beehives. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 119, 105784.
- OFEV (éd.) (2022) : *Espèces exotiques en Suisse. Aperçu des espèces exotiques et de leurs conséquences*. 1re édition actualisée 2022. 1re parution 2006. Office fédéral de l'environnement, Berne. *Connaissance de l'environnement* no 2220 : 62 p.

- O'Shea-Wheller, T. A., Corbett, A., Osborne, J. L., Recker, M., & Kennedy, P. J. (2024). VespAI: a deep learning-based system for the detection of invasive hornets. *Communications Biology*, 7(1), 354
- Pérez-Granados, C., Bas, J. M., Artola, J., Sampol, K., Bassols, E., Vicens, N., ... & Roura-Pascual, N. (2024). Testing the selectiveness of electric harps: a mitigation method for reducing Asian hornet impact at beehives. *Journal of Apicultural Research*, 63(2), 360-366.
- Poidatz, J., Plantey, R. J. L., & Thiéry, D. (2019). A *Beauveria bassiana* strain naturally parasitizing the bee predator *Vespa velutina* in France. *Entomologia Generalis*, 39(2), 73-79
- Requier, F., Rome, Q., Villemant, C., & Henry, M. (2020). A biodiversity-friendly method to mitigate the invasive Asian hornet's impact on European honey bees. *Journal of Pest Science*, 93(1), 1-9.
- Rojas-Nossa, S. V., Novoa, N., Serrano, A., & Calviño-Cancela, M. (2018). Performance of baited traps used as control tools for the invasive hornet *Vespa velutina* and their impact on non-target insects. *Apidologie*, 49, 872-885.
- Rojas-Nossa, S.V., Calviño-Cancela, M. (2020). The invasive hornet *Vespa velutina* affects pollination of a wild plant through changes in abundance and behaviour of floral visitors. *Biological Invasions* 8, 2609-2618.
- Rojas-Nossa, S. V., Dasilva-Martins, D., Mato, S., Bartolomé, C., Maside, X., & Garrido, J. (2022). Effectiveness of electric harps in reducing *Vespa velutina* predation pressure and consequences for honey bee colony development. *Pest Management Science*, 78(12), 5142-5149.
- Rome, Q., Perrard, A., Muller, F., & Villemant, C. (2011). Monitoring and control modalities of a honeybee predator, the yellow-legged hornet *Vespa velutina nigrithorax* (Hymenoptera: Vespidae). *Aliens*, 31(31), 7-15.
- Rome, Q., Perrard, A., Muller, F., Fontaine, C., Quilès, A., Zuccon, D., & Villemant, C. (2021). Not just honeybees: predatory habits of *Vespa velutina* (Hymenoptera: Vespidae) in France. In *Annales de la Société entomologique de France (NS)* (Vol. 57, No. 1, pp. 1-11). Taylor & Francis.
- Sánchez, O., & Arias, A. (2021). All that glitters is not gold: The other insects that fall into the asian yellow-legged hornet *Vespa velutina* 'specific' traps. *Biology*, 10(5), 448.
- Stratégie de la Suisse relative aux espèces exotiques envahissantes (2016). Annexe au rapport du Conseil fédéral répondant au postulat du 21 juin 2013 13.3636, « Mettre un terme à l'expansion des espèces exotiques envahissantes », du conseiller national Karl Vogler, 85 p.
- Thiéry, D., Doblas-Bajo, M., Tourrain, Z., Le Provost, G., & Núñez-Pérez, E. (2023). Electrical traps, so called harps, efficient and selective against *Vespa velutina* workers pre-dating on hives. *Entomologia Generalis*, 43(5).

- Verdasca, M. J., Godinho, R., Rocha, R. G., Portocarrero, M., Carvalheiro, L. G., Rebelo, R., & Rebelo, H. (2022). A metabarcoding tool to detect predation of the honeybee *Apis mellifera* and other wild insects by the invasive *Vespa velutina*. *Journal of Pest Science*, 95(2), 997-1007.
- Villemant, C., Haxaire, J., Streito, J-C. (2006). La découverte du Frelon asiatique *Vespa velutina* en France. *Insectes* 143 (4) : 3-7.