Nr. 1/2025
S. 25

Was tun gegen Tigermücke & Co.?

What to do about tiger mosquito & friends?

Carola Kuhn, Anja Kehrer-Berger

Kontakt
Dr. Anja Kehrer-Berger | Umweltbundesamt | Fachgebiet IV 1.2 – Biozide | Wörlitzer Platz 1 | 06844 Dessau |
E-Mail: anja.kehrer-berger@uba.de

Zusammenfassung
Seit einigen Jahren gewinnen Stechmücken als Vektoren auch in Deutschland immer mehr an Bedeutung. Der fortschreitende Klimawandel und die damit verbundenen veränderten Umweltbedingungen können die Ausbreitung nicht-heimischer Stechmückenarten wie der Asiatischen Tigermücke *Aedes albopictus* begünstigen.
Asiatische Tigermücken können zahlreiche Viren auf den Menschen übertragen. Auch wenn durch sie bisher noch keine autochthonen, das heißt in Deutschland erworbenen Krankheitsfälle aufgetreten sind, häufen sich seit einiger Zeit durch andere, heimische Stechmücken übertragene Fälle des West-Nil-Virus.
Das Management von vektorkompetenten Stechmücken umfasst eine Reihe von vorbeugenden Maßnahmen, die auch durch Verbraucher und Verbraucherinnen umgesetzt werden können. Darüber hinaus stellt die Bekämpfung mit Biozid-Produkten eine wichtige Säule sowohl bei der Eindämmung der Verbreitung von Stechmücken als auch bei der Eindämmung eines aktiven Krankheitsgeschehens dar.

Abstract
Recently, mosquitoes have become increasingly important as health pests. Progressive climate change and the associated changes in environmental conditions can favour the spread of non-native mosquito species such as the Asian tiger mosquito Aedes albopictus.
Asian tiger mosquitoes can transmit numerous viruses to humans. Even though no autochthonous, that means locally acquired, cases of diseases have yet occurred in this context, cases of West Nile virus transmitted by native mosquitoes have been increasing for quite some time.
The management of mosquitoes as health pests includes a range of preventative measures, which should also be implemented accordingly by consumers. In addition, control measures with biocidal products are also an important pillar in controlling the spread of mosquitoes and containing the spread of an active disease.

Quelle: James Gathany / CDC

Hintergrund

Seit einigen Jahren rücken Stechmücken in ihrer Eigenschaft als Vektoren von Krankheitserregern auch in Deutschland zunehmend in den Fokus der öffentlichen Wahrnehmung. Dies ist zum einen darin begründet, dass sich die aus dem asiatisch-pazifischen Raum stammende Asiatische Tigermücke *Aedes albopictus* im Zuge ihrer weltweiten Ausbreitung auch hierzulande lokal etabliert hat und zunehmend ausbreitet. Zum anderen wurde im Jahr 2018 das West-Nil-Virus (WNV) erstmals in Deutschland nachgewiesen (Ziegler et al., 2019).

Der erste Nachweis der Asiatischen Tigermücke in Deutschland stammt aus dem Jahr 2007 (Pluskota et al., 2008). Im Rahmen umfangreicher Monitoring-Programme und Einsendungen von Privatpersonen (z.B. über den Mückenatlas) wird das Auftreten seit 2012 regelmäßig lokal bestätigt – auch eine Überwinterung konnte im Jahr 2015 erstmals wissenschaftlich belegt werden (Walther et al., 2017). Der nördlichste Fundort etablierter Populationen in Deutschland und Europa ist derzeit Berlin (Nationale Expertenkommission Stechmücken, 2024).

Ae. albopictus ist ein effektiver Überträger zahlreicher Krankheitserreger auf den Menschen, darunter auch sogenannte Arboviren (d.h. durch Arthropoden übertragene Viren) wie das Dengue- (DENV), das Zika- (ZIKV)- und das Chikungunya-Virus (CHIKV), die

bislang in Deutschland nicht etabliert sind, jedoch durch infizierte Reiserückkehrer regelmäßig eingeschleppt werden (Falkenhorts et al., 2023). Autochthone Übertragungen durch die Asiatische Tigermücke wurden in Deutschland bisher nicht nachgewiesen, aber es ist davon auszugehen, dass es bei Auftreten einer infizierten Person und einer ausreichend hohen Populationsdichte der Vektoren unter günstigen Bedingungen (z.B. klimatische Bedingungen, Bevölkerungsdichte) zu einem Krankheitsausbruch kommen kann.

Trotzdem sich *Ae. albopictus* weltweit massiv ausgebreitet hat und aufgrund seiner Eigenschaft als äußerst potenter Vektor auch eine Gefährdung für die menschliche Gesundheit darstellen kann, gilt die Stechmücke gemäß der Verordnung (EU) Nr. 1143/2014 (EU, 2014) in der Europäischen Union (EU) derzeit nicht als invasive Art und erfüllt nicht die Kriterien für eine Aufnahme in die Unionsliste. Damit besteht in diesem Kontext auch keine Pflicht der EU-Mitgliedstaaten auf dem Vorsorgeprinzip beruhende Maßnahmen umzusetzen.

Das WNV zirkuliert saisonal zwischen Vögeln und Stechmücken, in selteneren Fällen können auch Menschen und Pferde infiziert werden. Während Vögel eine hohe Viruslast im Blut (Virämie) entwickeln, tragen Mensch und Pferd nicht zur weiteren Verbreitung des Virus bei, weil hier die Virämie zu gering ist. Die Infektionen verlaufen beim Menschen überwiegend klinisch unauffällig. Etwa 20 Prozent der Infizierten entwickeln eine fieberhafte, grippeähnliche Erkrankung, nur etwa einer von 100 Infizierten erkrankt schwer an einer neuroinvasiven Form. Nach Angaben des Robert Koch-Instituts (RKI) versterben circa 5–10 Prozent der Patienten mit neuroinvasiver West-Nil-Erkrankung, darunter insbesondere ältere Menschen und Patienten mit kardiovaskulären Vorerkrankungen oder Immunsuppression (RKI, 2024a).

Vektoren des WNV sind in Deutschland Stechmücken der einheimischen Gattung *Culex*, insbesondere bestimmte Varianten der Gemeinen Hausmücke *Culex pipiens*. Die ubiquitäre Verbreitung dieser Stechmücken in Deutschland macht Maßnahmen gegen die Ausbreitung des WNV besonders schwierig (Nationale Expertenkommission Stechmücken, 2022).

Die Ausbreitung von Vektoren wie *Ae. albopictus* sowie auch die von einigen Erregern sind eine Folge der weltweiten Globalisierung. Mit dem Fortschreiten des Klimawandels und den sich damit ändernden Umweltbedingungen können sich die Bedingungen sowohl für die Stechmücken als auch für die durch sie übertragenen Krankheitserreger auch in Deutschland weiter verbessern. So ist beispielsweise bereits jetzt in längeren und heißeren Sommern auch die saisonale Übertragung von WNV länger und intensiver (Beermann et al., 2023).

Mit dem Auftreten neuer Stechmückenarten und der durch sie übertragenen Erreger hat sich in Deutschland die jahrzehntelange Situation, in der Stechmücken nur als Lästlinge in Erscheinung traten, geändert und es stellt sich die Frage nach einem nachhaltigen Umgang mit Stechmücken mit Vektorkompetenz. Es sei explizit darauf hingewiesen, dass sich dieser Artikel ausschließlich mit dem kleinskaligen Management von Stechmücken im urbanen Raum zur Krankheitsprävention befasst und nicht mit der großräumigen Bekämpfung von Stechmücken als Lästlingen im Freiland. Es handelt sich dabei um zwei komplett unterschiedliche Sachverhalte.

Da es sich beim Management von Stechmücken mit Vektorkompetenz für Deutschland um ein relativ neues Thema handelt, ist dies noch mit großen Unsicherheiten behaftet – zum Beispiel auch bei lokalen und regionalen Entscheidungsträgern in Behörden, die für die Durchführung von Kontrollmaßnahmen entsprechend der Vorgaben des Infektionsschutzgesetzes (IfSG) zuständig sind. Die Nationale Expertenkommission „Stechmücken als Überträger von Krankheitserregern" hat in einem ersten Schritt Handlungsempfehlungen zur Bekämpfung von Stechmücken mit Vektorkompetenz erstellt (Nationale Expertenkommission Stechmücken, 2022). Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass diese nicht über allgemeine Empfehlungen hinausgehen und damit keine konkrete Anleitung für den Bekämpfungsfall darstellen. Die Handlungsempfehlungen sollen vielmehr dazu dienen, betroffene Städte, Gemeinden und Kommunen bei der Erarbeitung eigener integrierter Managementpläne zum Umgang mit Stechmücken mit Vektorkompetenz zu unterstützen und einen groben Rahmen für die nationale Zulassung von Biozid-Produkten zur Bekämpfung von adulten Stechmücken vorgeben.

Der nachfolgende Artikel soll für das immer mehr an Bedeutung gewinnende Thema der Bekämpfung von Stechmücken mit Vektorkompetenz weiter sensibilisieren und die Handlungsempfehlungen der Nationalen Expertenkommission Stechmücken um weitere relevante Informationen für ein integriertes Stechmückenmanagement ergänzen.

Weiterführende Links

- ↗ Vector-borne diseases (World Health Organisation, WHO)
- ↗ Mosquito maps (European Centre for Disease Prevention and Control, ECDC)
- ↗ EMCA - Publications (European Mosquito Control Association, EMCA)
- ↗ Mosquitoes (US Centers for Disease Control and Prevention, CDC)
- ↗ Nationale Expertenkommission „Stechmücken als Überträger von Krankheitserregern" (Friedrich-Loeffler-Institut, FLI)
- ↗ Mückenübertragene Erkrankungen (Robert Koch Institut, RKI)

Integriertes Management von Stechmücken mit Vektorkompetenz

Eine effektive Bekämpfung von stechmückenassoziierten Infektionskrankheiten ist nur im Rahmen eines integrierten Managements erfolgreich umsetzbar (ECDC, 2012 & 2014). Der Managementplan sollte dabei prinzipiell die Gesundheit von Mensch und Tier ebenso berücksichtigen wie die möglichen Auswirkungen der vorgesehenen Maßnahmen auf die Umwelt, um einen nachhaltigen Schutz zu gewährleisten.

Die jeweilige Situation muss immer mit Blick auf den Etablierungsstatus des jeweiligen Erregers und der entsprechenden Vektoren differenziert betrachtet und die Bekämpfungsstrategie angepasst werden – so ist zum Beispiel nur in klar abgegrenzten Situationen und als letztes Mittel der Wahl der Einsatz von Adultiziden angezeigt (Nationale Expertenkommission Stechmücken, 2022).

Um auf Infektionsfälle adäquat reagieren zu können, ist es notwendig, dass die verantwortlichen Entscheidungstragenden „vor der Lage“ bleiben – das heißt sich mit der jeweiligen Situation in Bezug auf das Auftreten von Erregern und Vektoren in ihrem Zuständigkeitsbereich frühzeitig aktiv auseinandersetzen sowie präventiv Management- und Reaktionspläne entwickeln. So ist die Information zum Auftreten der Asiatischen Tigermücke beispielsweise entscheidend für die Risikobeurteilung des Auftretens von Infektionen mit DENV, ZIKA und CHIKV. Während von der Stechmückenkommission großräumige Angaben zum Auftreten einmal jährlich aktualisiert werden (Nationale Expertenkommission Stechmücken, 2024), gibt es mittlerweile auch detailliertere Informationen beispielsweise zum Auftreten in Baden-Württemberg (Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg, 2024) oder in Hessen (HLfGP Hessen, 2024).

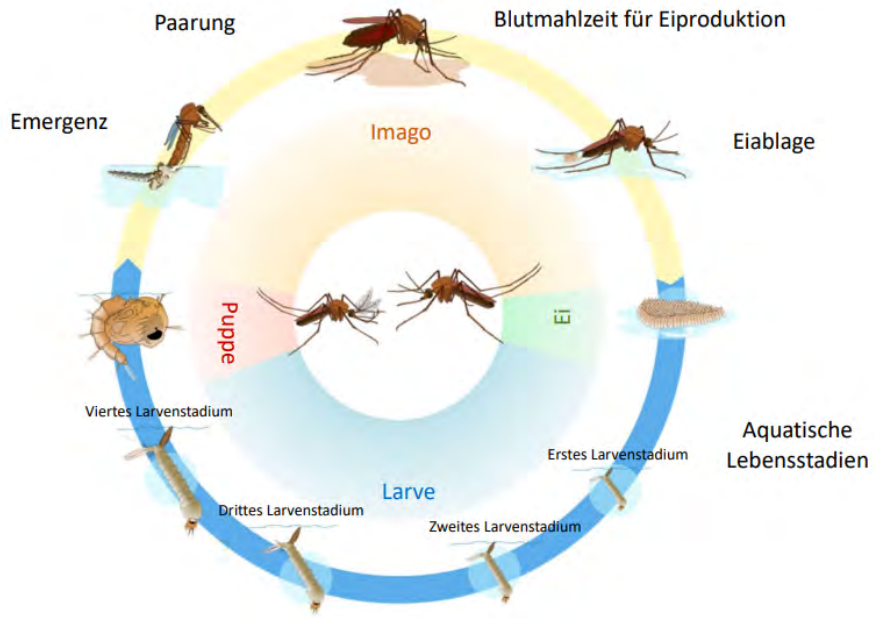
Grundsätzlich gilt, dass im Management von vektorkompetenten Stechmücken vorbeugende Maßnahmen immer die höchste Priorität haben, das heißt die Etablierung von neuen Stechmücken beziehungsweise die ungehinderte Vermehrung von einheimischen Arten mit Vektorkompetenz sollte – wo immer möglich – verhindert werden. Dabei handelt es sich nicht nur um kleinräumige Maßnahmen wie die Beseitigung potenzieller Brutstätten (s.u.). Vielmehr müssen Präventivmaßnahmen auch vor dem Hintergrund der neuen Herausforderungen durch den Klimawandel getroffen und bei der Planung klimaresilienter Städte berücksichtigt werden. Wasseransammlungen, die zum Beispiel der Wasserspeicherung dienen, oder andere Schwammstadtelemente, wie Sickermulden und -gräben, Teiche und Retentionsbiotope oder auch Gründächer, sollten Stechmücken nicht als Brutstätten nutzen können (VSA, 2024).

In Fällen, in denen eine Verhinderung der Etablierung nicht (mehr) möglich ist, sollten Maßnahmen ergriffen werden, die die Vektorpopulation auf einem Niveau halten, bei dem das Risiko einer Erregerübertragung reduziert ist (ECDC, 2012 & 2014).

Brutstättenmanagement

Aufgrund der Biologie von Stechmücken sind die Aufklärung und Einbeziehung der Bevölkerung zwei der wichtigsten Bausteine eines nachhaltigen Stechmückenmanagements: Alle Stechmücken benötigen für die Reproduktion und nachfolgende Entwicklung der Nachkommen stehende Gewässer. Hier legen sie ihre Eier ab, aus denen sich die nächste Generation entwickelt (☐ Abbildung 1).

Abbildung 1: Lebenszyklus Stechmücke (verändert nach Villarreal, 2024).



Ae. albopictus oder *Cx. pipiens* sind sogenannte „Containerbrüter", das heißt sie legen ihre Eier vorwiegend in künstlichen Wasseransammlungen im Siedlungsbereich ab. Dazu zählen unter anderem Regenfässer, Eimer, Gießkannen, ungenutzte Vasen oder Vogeltränken aber auch verstopfte Regenrinnen und Abflüsse oder unbenutzte Pools, in denen über mindestens acht bis zehn Tage Wasser steht. Beispiele für potenzielle Brutgewässer im urbanen Raum finden sich zum Beispiel in dieser ↗ Zusammenstellung. Die juvenilen Entwicklungsstadien von *Cx. pipiens* sind auch in kleineren bis mittelgroßen natürlichen Gewässern wie Tümpeln, Teichen und Überschwemmungsbereichen auf Wiesen zu finden.

Durch die Entfernung oder Sanierung potenzieller Brutstätten werden Reproduktion und Entwicklung der Insekten stark eingeschränkt und damit die Populationsdichte reduziert. Derartige Maßnahmen sind allerdings äußerst personal- und zeitaufwendig und damit kostenintensiv, wenn diese ausschließlich durch Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen der öffentlichen Verwaltung erfolgen. Auch macht die Anwendung der Maßnahme allein auf öffentlichem Gebiet keinen Sinn. Es ist daher unbedingt notwendig, die Bevölkerung aufzuklären und in die Bekämpfungsmaßnahme mit einzubeziehen. Nur die gezielte Information der Bevölkerung kann dazu führen, dass auch Brutstätten im Privatbereich beseitigt werden.

Wo eine Beseitigung von potenziellen Brutstätten nicht möglich oder gewünscht ist, wie zum Beispiel im Fall von Regentonnen oder Vogeltränken, muss eine anderweitige Unbrauchbarmachung beziehungsweise Behandlung erfolgen. So sollten Tiertränken regelmäßig gründlich gereinigt und das darinstehende Wasser erneuert werden; Regentonnen sollten mit einem dichten Deckel oder Insektennetzen abgedeckt werden. Unter Umständen kann auch eine Behandlung mit Larviziden auf *Bti*-Basis notwendig werden (s.u.).

Eine Ausnahme stellen Gartenteiche dar, sofern diese naturnah eingerichtet und betrieben werden. In diesem Fall sind im und am Gewässer ausreichend Fressfeinde für die abgelegten Eier und sich daraus entwickelnde Larven vorhanden und eine Behandlung nicht notwendig.

Information der Öffentlichkeit

Es ist in jedem Fall notwendig, entsprechende Informationskampagnen für die breite Öffentlichkeit vorzubereiten, die nicht nur der Aufklärung, sondern auch der Einbeziehung der Öffentlichkeit in die Bekämpfung dienen.

Beispiele für Informationskampagnen

Stadt Rheinfelden: ↗ Informationen zur Tigermücke
Stadt Korntal: ↗ Pilotprojekte zu neuen Ansätzen der Tigermückenbekämpfung
Bayern: ↗ Bayerisches Stechmücken-Monitoring – FAQ
Berlin: ↗ Asiatische Tigermücke
Niedersachsen: ↗ Stechmücken und durch Stechmücken übertragene Erkrankungen
Schweiz: Schweizerisches Mückennetzwerk: ↗ Invasive Mücken

Bedeutung von Eigenschutzmaßnahmen

Neben der Beseitigung und Behandlung von Brutstätten im Privatbereich sollten den Verbrauchern und Verbraucherinnen auch Maßnahmen zum Eigenschutz vor Stichen und damit einer potenziellen Virusübertragung vermittelt werden, wie beispielsweise die Anwendung von Repellentien („Mückensprays“), Tragen langer Kleidung oder die Verwendung von Fliegengittern oder Mosquito-Netzen.

„Mückensprays“ fallen unter die Produktart (PA) 19 („Repellentien und Lockmittel“) der EU-Biozid-Verordnung 528/2012 (Biocidal Products Regulation, BPR; EU, 2012) und unterliegen damit einem Zulassungsverfahren (s.u.). Alle in der EU zugelassenen Biozide sind also hinsichtlich ihrer Wirksamkeit sowie ihrer möglichen Auswirkungen auf menschliche Gesundheit und Umwelt untersucht. Werden die Produkte entsprechend der Vorgaben auf Etikett und Gebrauchsanweisung verwendet, ist von einer sicheren Verwendung auszugehen.

In Deutschland sind aktuell zugelassene Produkte der PA 19 gegen Stechmücken mit den Wirkstoffen DEET und IR3535 auf dem Markt verfügbar (ECHA, 2025c). Aufgrund der derzeit noch geltenden Regelungen für Altwirkstoffe sind Produkte, die die Wirkstoffe Icaridin oder Citriodol enthalten, gegebenenfalls gegenwärtig noch ungeprüft auf dem deutschen Markt erhältlich. Das Genehmigungs- beziehungsweise Zulassungsverfahren für den entsprechenden Wirkstoff bzw. die entsprechenden Produkte auf EU-Ebene läuft momentan. Um sicherzustellen, dass nur geprüfte Produkte angewendet werden, sollte immer auf die BAuA-Prüfnummer (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin) auf dem Produkt geachtet werden.

Weiterführende Links

↗ Stechmücken – Häufig gestellte Fragen und Antworten (Umweltbundesamt, UBA)
↗ Preventing Mosquito Bites[1] (US Centers for Disease Control and Prevention, CDC)
↗ Mosquito-borne diseases: an increasing risk in Europe[1] (European Centre for Disease Prevention and Control, ECDC)

Den Überblick behalten: Surveillance & Monitoring

Um „vor der Lage" bleiben zu können, ist ein Überblick über die Verbreitung der jeweiligen Vektoren und Erreger im entsprechenden Zuständigkeitsbereich notwendig. In Deutschland werden seit 2011 durchgehend Monitoring-Aktivitäten zum Vorkommen und zur Verbreitung von vektorkompetenten Stechmücken durchgeführt. Dafür wird einerseits ein systematisches Monitoring durchgeführt, andererseits werden zufällige Einsendungen von Stechmücken aus der Bevölkerung über das Citizen-Science-Projekt Mückenatlas ausgewertet.

Da das Monitoring derzeit nicht flächendeckend durchgeführt wird, ist es umso wichtiger, dass Länder und Kommunen selbst aktiv werden. Es ist darüber hinaus von großer Bedeutung, dass ein wechselseitiger Austausch zwischen der Nationalen Expertenkommission Stechmücken und den Ländern etabliert wird, um einen Überblick über die Verbreitungssituation in Deutschland zu gewährleisten.

Weiterführende Links

↗ Nationale Expertenkommission „Stechmücken als Überträger von Krankheitserregern" (Friedrich-Loeffler-Institut, FLI)
↗ FAQ zu Stechmücken in Deutschland (Bernhard-Nocht-Institut für Tropenmedizin, BNITM)
↗ Informationen zur KABS (Kommunale Aktionsgemeinschaft zur Bekämpfung der Schnakenplage e. V., KABS)
↗ Citizen Science-Projekt „Mückenatlas" (Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung e. V., ZALF)

Zum Monitoring und zur Überwachung von Stechmückenpopulationen werden Fallen, insbesondere sogenannte Eiablagefallen verwendet. Zusätzlich können lokal auch Adult-Fallen eingesetzt werden. Die Planung und Auswertung des Monitorings sowie die Identifizierung der Stechmücken sollte ausschließlich Experten vorbehalten sein, grundsätzlich kann aber auch die Unterstützung durch die Bevölkerung bei der Fallenbetreuung sehr hilfreich sein.

1 Die Verwendung Permethrin-getränkter Kleidung oder entsprechend behandelter Moskitonetze ist derzeit in Deutschland (noch) nicht notwendig, ebenso die Anwendung entsprechender Vernebler in Innenräumen. Entsprechende Produkte sind aus Umweltsicht aufgrund der hohen Toxizität der verwendeten Substanzen gegenüber Umweltorganismen als äußert kritisch zu betrachten und sollten nur angewendet werden, wenn dies unbedingt erforderlich ist.

Bei dem eher zufälligen Monitoring zum Zwecke des Erstnachweises, zum Beispiel der Asiatischen Tigermücke, hat sich die Anregung der Bürgerinnen und Bürger als besonders wirksam erwiesen, auffällige Mücken zu fangen, und den Gesundheitsämtern oder anderen kompetenten (Landes)Stellen vorzulegen. Deutschlandweit bedient auch das schon erwähnte Citizen Science-Projekt Mückenatlas diese Funktion. Dort findet sich auch eine Anleitung zum Fangen und Konservieren der Tiere. Europaweit steht die App *Mosquito Alert* (Mosquito Alert) zur Verfügung.

Bei einem gezielten Monitoring mit dem Ziel der Feststellung des Ausmaßes einer Population beziehungsweise der Populationsdichte gibt die Größe des Fanges eine schnelle und zuverlässige Einschätzung über die aktuelle Population der Stechmücken und gegebenenfalls auch über die Wirksamkeit aller eingesetzten Bekämpfungsmethoden (s. u.).

Ergänzend zum Monitoring der Vektoren kann auch ein Pathogen-Screening in den gefangenen Mücken hilfreich sein. Weiterführende Informationen dazu finden sich in ECDC, 2012 & 2014.

Außerdem handelt es sich bei WNV-Fällen bei Vogel und Pferd um anzeigepflichtige Tierseuchen. Die vorliegenden bundesweiten Meldungen sind über das Tierseucheninformationssystem TSIS (↗ Startseite-TierSeuchenInformationsSystem) abrufbar.

Alle genannten durch Arboviren hervorgerufenen Erkrankungen sind zudem meldepflichtige menschliche Erkrankungen im Sinne §7, IfSG. Die vorliegenden bundesweiten Meldungen hierzu sind über das RKI abrufbar: ↗ RKI – Meldepflichtige Krankheiten und Krankheitserreger.

Prinzipiell sollten in WNV- und Tigermücken-Verbreitungsgebieten Mediziner für die „neuen“ Erkrankungen sensibilisiert und generell bei Betroffenen mit Fieber und unklaren Symptomen (besonders im Sommer/Frühherbst) auch an bislang in Deutschland nicht oder selten aufgetretene Erkrankungen gedacht und Laboruntersuchungen veranlasst werden. Hierbei sollte jedoch beachtet werden, dass es zu Kreuzreaktionen der serologischen Tests für verschiedene Flaviviren kommen kann und eine breite Flavivirus-Serologie mit gegebenenfalls ergänzenden Untersuchungen zur Abklärung erregerspezifischer Krankheitsursachen durchgeführt werden (RKI, 2024b).

Bekämpfung mit Bioziden

Sollte eine Bekämpfungsmaßnahme notwendig werden, so ist diese an die jeweilige Situation (d. h. Erreger, Vektor, Eigenschaften des zu bekämpfenden Areals) anzupassen. Es kann dabei sowohl eine Bekämpfung der Larval- als auch der Adult-Stadien der Mücken erfolgen.

Bei den anzuwendenden Produkten handelt es sich um Biozide, deren Zulassung in der EU durch die Biozid-Verordnung 528/2012 (Biocidal Products Regulation, BPR, EU, 2012) geregelt ist. Die Zulassungsnotwendigkeit ergibt sich dabei aus der Tatsache, dass Biozide speziell dazu gedacht sind, auf Organismen einzuwirken und damit auch Auswirkungen

auf den Menschen und Nicht-Zielorganismen in der Umwelt möglich sind, wenn entsprechende Produkte unsachgemäß angewendet werden.

Biozid-Zulassung auf EU-Ebene

Die Verordnung über Biozidprodukte (BPR; EU, 2012) sieht ein zweistufiges Zulassungsverfahren vor. Im ersten Schritt werden auf EU-Ebene zunächst die Wirkstoffe durch die EU-Mitgliedstaaten geprüft. Wenn die Wirkstoffe die in der BPR vorgegebenen Voraussetzungen erfüllen (siehe Artikel 19 BPR, Zulassungsvoraussetzungen), werden im nächsten Schritt im Rahmen der Produktzulassung die entsprechenden Produkte einer Prüfung unterzogen. Wie bereits ausgeführt, sind alle in der EU zugelassenen Biozide hinsichtlich ihrer Wirksamkeit sowie ihrer möglichen Auswirkungen auf menschliche Gesundheit und Umwelt untersucht. Da die Vorgaben auf Packungsbeilage und Etikett das Ergebnis der Prüfung widerspiegeln, sollten diese im Sinne einer sicheren Anwendung unbedingt eingehalten und nur geprüfte Produkte mit einer BAuA-Zulassungsnummer erworben beziehungsweise verwendet werden.

Weiterführende Links

↗ Worum geht es bei der Verordnung über Biozidprodukte (BPR)?
(European Chemicals Agency, ECHA)
↗ Biozid-Verordnung (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, BAuA)

Larvizide

Überall dort wo das Ausleeren, Sanieren oder Abdichten von potenziellen Brutgewässern nicht möglich ist, können Larvizide auf *Bti*-Basis zum Einsatz kommen, um die sich im Wasser entwickelnden Stechmückenlarven abzutöten. *Bti,* oder *Bacillus thuringiensis israelensis*, ist ein natürlich vorkommendes Bodenbakterium, das Toxine bildet, die hauptsächlich auf Larven sogenannter Zweiflügler-Arten (lat. *Diptera*) wirken. *Bti* Stamm AM65-52 hat das oben genannte Biozid-Zulassungsverfahren durchlaufen. Derzeit sind 11 Produkte mit diesem Wirkstoff für unterschiedliche Anwendungen bei der Stechmückenbekämpfung in der EU auf dem Markt (Stand: 25.01.2025; ECHA, 2025a).

Neben *Bti* sind weitere Larvizide zur Stechmückenbekämpfung wie zum Beispiel S-Methopren oder Pyriproxifen in der EU verfügbar (Stand: 25.01.2025, ECHA, 2025b & 2025d). Auch wenn es sich bei diesen Substanzen um genehmigte Biozidwirkstoffe handelt, sollten diese aufgrund ihres Risikoprofils nur dann Anwendung zur Stechmückenbekämpfung finden, wenn die Anwendung von Bioziden unbedingt erforderlich und die Anwendung anderer, risikoärmerer Biozide wie zum Beispiel *Bti* nicht möglich ist.

Weiterführende Links

↗ Stechmückenbekämpfung (Umweltbundesamt, UBA)
↗ Information on biocides (European Chemicals Agency, ECHA)

Adultizide

Im Fall eines autochthonen Krankheitsgeschehens zirkuliert ein Erreger in der lokalen Stechmückenpopulation und es kann die Bekämpfung der adulten Lebensstadien der Stechmücken notwendig werden, um den Übertragungszyklus möglichst schnell zu unterbrechen.

In diesem Fall kommen in der Regel Pyrethroide zum Einsatz. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass derzeit in Deutschland keine Produkte zur Bekämpfung von adulten Stechmücken im Freiland zugelassen sind und aufgrund der hohen Toxizität der enthaltenen Wirkstoffe voraussichtlich auch nicht die Zulassungsvoraussetzungen der BPR erfüllen werden (Stand: 25.01.2025).

Da entsprechende Produkte jedoch im Ausbruchsfall erforderlich sind, sieht die BPR grundsätzlich zwei Zulassungsoptionen für Produkte vor, die zur Gefahrenabwehr benötigt werden: a) Zulassung über Rückausnahmen und unter Auflage von Risikominderungsmaßnahmen entsprechend Artikel 19(5) BPR oder b) eine auf maximal 180 Tage zeitlich befristete Ausnahmegenehmigung gemäß Artikel 55 BPR. In beiden Fällen erfolgt die Zulassung nur zur Gefahrenabwehr und nur für einen ganz bestimmten, klar umrissenen Verwendungszweck. Da es sich bei Adultiziden um Stoffe handelt, die als kritisch für die Umwelt und die darin lebenden Organismen anzusehen sind, ist eine Anwendung dieser Produkte im Rahmen einer Ausnahmegenehmigung (aller Voraussicht nach) nur durch geschulte berufsmäßige Verwender zulassungsfähig (BAuA, 2025).

Für die Erteilung einer Ausnahmegenehmigung ist die Verfügbarkeit von Alternativen das entscheidende Kriterium – das heißt eine Ausnahmegenehmigung kann nur ausgesprochen werden, wenn die fraglichen Produkte auf regulärem Weg nicht zulassungsfähig oder Produkte mit dem erforderlichen Verwendungszweck in Deutschland nicht verfügbar wären. „Verfügbar“ bedeutet in diesem Fall die Verfügbarkeit aufgrund einer regulären Zulassung nach Biozid-Verordnung oder die Verfügbarkeit ohne Zulassung aufgrund der derzeit noch geltenden Regelungen für Biozid-Produkte, die Altwirkstoffe enthalten. Sollten keine Biozid-Produkte für den jeweiligen Fall verfügbar sein, würde die Ausnahmegenehmigung zur Gefahrenabwehr erfolgen.

Ausnahmegenehmigungen für Biozid-Produkte können alle betroffenen Parteien (z.B. regionale Behörden) bei der Bundestelle für Chemikalien (BfC) beantragen. Da die Bekämpfung von Stechmücken mit Vektorkompetenz in Deutschland noch ein recht neues Thema ist, gibt es derzeit noch kein etabliertes Verfahren für den Fall, dass die Erteilung einer Ausnahmegenehmigung für ein Adultizid notwendig wird. Die am Biozid-Zulassungsverfahren in Deutschland beteiligten Behörden sind jedoch für das Thema und die gegebenenfalls kurzfristig notwendige Bescheidung eines entsprechenden Antrages sensibilisiert. Die Erarbeitung eines Verfahrensablaufs ist in Vorbereitung.

Alternative experimentelle Methoden

Neben der Anwendung von Larviziden und Adultiziden stehen für die Bekämpfung von Stechmücken noch weitere Ansätze zur Verfügung, die jedoch in Deutschland bisher nur eine untergeordnete Rolle spielen und zum Beispiel bisher nur im Rahmen von

Forschungsvorhaben eingesetzt worden sind. Die Entwicklung neuer alternativer Methoden ist aus Umweltsicht wichtig, die bisherigen Erfahrungen aus anderen Ländern zeigen jedoch, dass deren Anwendung für eine hohe Akzeptanz in der Bevölkerung gut kommuniziert werden muss (EMCA, 2024).

Sterile Insektentechnik (SIT)

Bei diesem Verfahren werden durch Bestrahlung sterile männliche Stechmücken produziert und in großen Mengen in Zielgebieten freigelassen. Hier paaren sie sich mit den wilden Weibchen, wobei aber kein lebensfähiger Nachwuchs entsteht. Dadurch sinkt langfristig die Populationsdichte. Die sterilisierten Männchen sind nicht gentechnisch verändert, und damit fällt ihre Freisetzung nicht unter gesetzliche Regelungen für gentechnisch veränderte Organismen (GVOs).

Bei der SIT-Methode handelt es sich um eine artspezifische Methode, die bereits seit den 1950er Jahren erfolgreich in großem Maßstab gegen verschiedene Schädlinge eingesetzt wird (Vreysen et al., 2021). Auch in Deutschland ist sie in Kombination mit anderen Methoden erfolgreich gegen *Ae. albopictus* angewendet worden (Becker et al., 2022). Die Anwendung dieser Methode ist vor allem sinnvoll, wenn viele kryptische Brutstätten vorhanden oder Privat-Grundstücke nicht zugänglich sind. Sie ist allerdings sehr kostenintensiv und ihr Einsatz muss mit ausreichendem zeitlichen Vorlauf geplant werden, da die Tiere in großem Maßstab gezüchtet und sterilisiert werden müssen.

Wolbachien

Die Infektion männlicher Stechmücken mit gramnegativen Bakterien der Gattung *Wolbachia* führt zu einer Paarungsunverträglichkeit mit weiblichen Stechmücken, die natürlicherweise nicht oder mit einem anderen Wolbachienstamm infiziert sind, sodass es nicht zur Fortpflanzung kommt. Dadurch kommt es zu einer Reduktion der Population und darüber hinaus bei bestimmten Arten auch zu der Verringerung der Virusübertragung (Utarini et al., 2021).

Die Anwendbarkeit der Methode im Freiland wurde in diversen Forschungsvorhaben untersucht. Basierend auf den Ergebnissen scheint die Methode ausreichend wirksam zu sein. Eine Anwendung ist in Deutschland jedoch bisher nicht erfolgt.

Es muss zudem beachtet werden, dass Wolbachien zum Beimpfen von Stechmücken zur Vektorkontrolle durch einen Beschluss der EU-Mitgliedstaaten als Biozid-Produkte im Sinne der BPR gelten (EU, 2018). Eine erste Bewertung von *Wolbachia pipientis* Stamm wPip als Biozidwirkstoff erfolgt derzeit durch Italien (ECHA, 2025e).

Copepoden

Copepoden sind Fraßfeinde von Stechmückenlarven und können als solche den Brutgewässern zugesetzt werden. Der Einsatz von Copepoden zur Stechmückenbekämpfung und ihre Massenanzucht werden derzeit in Deutschland erprobt (Pauly et al., 2022).

> **Hinweis**
>
> Bezüglich des Ausbringens von (behandelten) Tieren in die Natur sind gegebenenfalls nationale naturschutzrechtliche Regelungen zu beachten (z. B. BNatSchG). Wenn ein Einsatz erwogen wird, müssen im Vorfeld die lokalen und regionalen Naturschutzbehörden sowie gegebenenfalls das Bundesamt für Naturschutz (BfN) eingebunden werden.

Schlussfolgerung/Fazit

Stechmücken können als Vektoren für eine ganze Reihe von Krankheitserregern dienen. Neben einheimischen Arten gewinnen durch Globalisierung und Klimawandel auch eingewanderte Arten immer mehr an Bedeutung, auch steigt damit die Wahrscheinlichkeit einer autochthonen Erregerübertragung und damit eventuell eines Krankheitsausbruchs auch in Deutschland.

Die Bekämpfung von Stechmücken mit Vektorkompetenz kann nur im Rahmen eines integrierten Management-Ansatzes erfolgreich sein. Eine einzelne Methode kann zwar eine adäquate Bekämpfung in einer bestimmten Situation ermöglichen, die Anwendung verschiedener Kontroll- und Managementmethoden in Kombination wird aber langfristig kostengünstiger, effektiver und vor allem umweltverträglicher sein. Dazu muss die jeweilige Situation immer im Hinblick auf den Etablierungsstatus des jeweiligen Erregers und der entsprechenden Vektoren differenziert betrachtet werden. Nicht in jedem Fall wird beispielsweise der Einsatz von Adultiziden sinnvoll sein.

Präventive Maßnahmen – auch unter Einbeziehung der Öffentlichkeit – sind eminent wichtig und können dazu beitragen den Biozid-Einsatz zu reduzieren, möglicherweise sogar zu verhindern. Zur Prävention gehören neben Monitoring und Surveillance (und ggf. dem Einsatz alternativer Methoden) vor allem eine gute Aufklärung und Beteiligung der Öffentlichkeit auch in Bezug auf die Beseitigung von Brutstätten im Privatbereich und Eigenschutzmaßnahmen.

Im Rahmen eines integrierten Management-Ansatzes sollten Maßnahmen zur Vermeidung und Unbrauchbarmachung von Brutstätten immer die oberste Priorität haben. Biozid-Anwendungen sollten aus Umweltsicht nur erfolgen, wenn diese unbedingt erforderlich sind. Der erste Schritt bei einer Biozid-Anwendung ist im Regelfall die Anwendung von Larviziden. Produkte auf *Bti*-Basis haben dabei ein deutlich günstigeres Risikoprofil für die Umwelt als zum Beispiel Wachstumsregulatoren/Juvenilhormon-Analoga oder Pyrethroide. Jedoch handelt es sich auch dabei um eine Biozid-Anwendung, die bei unsachgemäßer Anwendung negative Auswirkungen auf Umweltorganismen haben kann. Bisher sind in Deutschland keine zugelassenen Produkte zur Anwendung gegen adulte Stechmücken im Freiland verfügbar. Diese können aufgrund der hohen Toxizität der enthaltenen Wirkstoffe (voraussichtlich) nur über Rückausnahmen oder zeitlich befristete Ausnahmegenehmigungen zur Gefahrenabwehr verfügbar gemacht werden.

Bei der Anwendung von Biozid-Produkten sollte prinzipiell auf die Zulassungsnummer geachtet werden. Nur Produkte mit einer Zulassungsnummer sind durch die Behörden

geprüft und die Anwendung entsprechend der Vorgaben der Packungsbeilage beziehungsweise der Angaben auf dem Etikett als sicher zu betrachten. [UBA]

Literatur

[1] BAuA – Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. (2025). FAQ-Nr.: 001, Was bedeuten die Verwenderkategorien auf zugelassenen Biozid-Produkten und wie sind sie bezüglich der in der GefStoffV etablierten Kategorien „Fachkunde" und „Sachkunde" einzuordnen? Abgerufen am 24.02.2025 von https://www.baua.de/DE/Themen/Chemikalien-Biostoffe/Gefahrstoffe/Taetigkeiten-mit-Gefahrstoffen/FAQ/FAQ-01.html

[2] Becker, N., Langentepe-Kong, S., Rodriguez, A. T. et al. (2022). Integrated control of Aedes albopictus in Southwest Germany supported by the Sterile Insect Technique. Parasites & Vectors 15, 9

[3] Beermann, S., Dobler, G., Faber, M. et al. (2023). Auswirkungen von Klimaveränderungen auf Vektor- und Nagetier-assoziierte Infektionskrankheiten. J Health Monit 8(S3), 36 – 66. https://doi.org/10.25646/11392

[4] ECDC – European Centre for Disease Prevention and Control. (2014). Guidelines for the surveillance of native mosquitoes in Europe. Technical Report. https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/guidelines-surveillance-native-mosquitoes-europe

[5] ECDC – European Centre for Disease Prevention and Control. (2012). Guidelines for the surveillance of invasive mosquitoes in Europe. https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/media/en/publications/Publications/TER-Mosquito-surveillance-guidelines.pdf

[6] ECHA – European Chemicals Agency. (2025a). Information on biocides: Bti-based products. Abgerufen am 04. Februar 2025 von https://echa.europa.eu/de/information-on-chemicals/biocidal-products?p_p_id=dissbiocidalproducts_WAR_dissbiocidalproductsportlet&p_p_lifecycle=0&_dissbiocidalproducts_WAR_dissbiocidalproductsportlet_substanceId=&_dissbiocidalproducts_WAR_dissbiocidalproductsportlet_basNumber=5&_dissbiocidalproducts_WAR_dissbiocidalproductsportlet_productType=PT18&_dissbiocidalproducts_WAR_dissbiocidalproductsportlet_viewSubstancesPage=true

[7] ECHA – European Chemicals Agency. (2025b) Information on biocides: Pyriproxyfen. Abgerufen am 04. Februar 2025 von https://echa.europa.eu/de/information-on-chemicals/biocidal-active-substances/-/disas/factsheet/61/PT18

[8] ECHA – European Chemicals Agency. (2025c). Information on biocides: Active substances PT 19. Abgerufen am 04. Februar 2025 von https://echa.europa.eu/de/information-on-chemicals/biocidal-active-substances?p_p_id=dissactivesubstances_WAR_dissactivesubstancesportlet&p_p_lifecycle=1&p_p_state=normal&p_p_mode=view&_dissactivesubstances_WAR_dissactivesubstancesportlet_javax.portlet.action=dissActiveSubstancesAction

[9] ECHA – European Chemicals Agency. (2025d). Information on biocides: S-Methopren. Abgerufen am 04. Februar 2025 von https://echa.europa.eu/de/information-on-chemicals/biocidal-active-substances/-/disas/factsheet/1386/PT18

[10] ECHA – European Chemicals Agency. (2025e) Information on biocides: Wolbachia piptentis Abgerufen am 04. Februar 2025 von https://echa.europa.eu/de/information-on-chemicals/biocidal-active-substances/-/disas/factsheet/2383/null

[11] ECHA – European Chemicals Agency. (2025). Leitlinien zur Biozid-Gesetzgebung. Abgerufen am 04. Februar 2025 von https://echa.europa.eu/de/guidance-documents/guidance-on-biocides-legislation

[12] EMCA – European Mosquito Control Association. (2024). Dialogue with wings, Communicating mosquito science effectively; Workshop. https://www.emca-online.eu/workshop-mendrisio-2024

[13] EU – Europäische Union. (2012). Verordnung (EU) Nr. 528/2012 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Mai 2012 über die Bereitstellung auf dem Markt und die Verwendung von Biozidprodukten Text von Bedeutung für den EWR. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2012/528/oj

[14] EU – Europäische Union. (2018). Durchführungsbeschluss (EU) 2018/1623 der Kommission vom 29. Oktober 2018 gemäß Artikel 3 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 528/2012 des Europäischen Parlaments und des Rates über auf nicht natürliche Weise mit Wolbachia infizierte Stechmücken, die zur Vektorkontrolle eingesetzt werden. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018D1623&from=DE

[15] EU – Europäische Union. (2014). Verordnung (EU) Nr. 1143/2014 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Oktober 2014 über die Prävention und das Management der Einbringung und Ausbreitung invasiver gebietsfremder Arten. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R1143

[16] Falkenhorst, G. Frank, C. Faber, M. et al. (2023). Zur Situation bei wichtigen Infektionskrankheiten – Importierte Infektionskrankheiten 2023, Epid Bull 2024(45), 3–21. https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/Epidemiologisches-Bulletin/2024/45_24.pdf?__blob=publicationFile&v=6

[17] HLfGP – Hessisches Landesamt für Gesundheit und Soziales. (2024). Klima: Asiatische Tigermücke. Abgerufen am 15. Januar 2025 von https://hlfgp.hessen.de/klimawandel-und-gesundheit/asiatische-tigermuecke

[18] KABS – Kommunale Aktionsgemeinschaft zur Bekämpfung der Schnakenplage e. V. (2024). Brutstätten der Asiatischen Tigermücke. Abgerufen am 12. Februar 2025 von https://www.kabsev.de/1/1_8/Praeventiv.php

[19] LGA – Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg. (2024). Verbreitung der Tigermücke. Abgerufen am 25. Januar 2025 von https://www.gesundheitsamt-bw.de/lga/de/kompetenzzentren-netzwerke/arbo-baden-wuerttemberg/verbreitung-von-tigermuecken/

[20] Mosquito Alert Deutschland. (2025). Bürgerbeteiligung bei der Erforschung und Bekämpfung von krankheitsübertragenden Mücken. https://www.mosquitoalert.de/

[21] Mückenatlas. ZALF – Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung & FLI – Friedrich-Loeffler-Institut (2025). https://www.mueckenatlas.com/

[22] Nationale Expertenkommission Stechmücken. (2024). Karte zum aktuellen und früheren Vorkommen von Populationen der Asiatischen Tigermücke (Aedes albopictus) in Deutschland, Stand 31.12.2023. https://www.fli.de/de/kommissionen/nationale-expertenkommission-stechmuecken-als-uebertraeger-von-krankheitserregern/

[23] Nationale Expertenkommission Stechmücken. (2022). Integriertes Management von vektorkompetenten Stechmücken in Deutschland unter Berücksichtigung der Anwendung von Adultiziden. https://www.openagrar.de/servlets/MCRFileNodeServlet/openagrar_derivate_00049699/Handlungsempfehlung_Management_inkl_Anwendung_Adultizide_08-11-2022_bf.pdf

[24] Norbert, N., Langentepe-Kong, S. M., Rodriguez, A. T. et al. (2022). Integrated control of Aedes albopictus in Southwest Germany supported by the Sterile Insect Technique. Parasites & Vectors 15, 9. https://doi.org/10.1186/s13071-021-05112-7

[25] Pauly, I., Jakoby , O. Becker. N. (2022). Efficacy of native cyclopoid copepods in biological vector control with regard to their predatory behavior against the Asian tiger mosquito, Aedes albopictus. Parasit Vectors Oct 1;15(1), 351 https://doi.org/10.1186/s13071-022-05460-y

[26] Pluskota, B., Storch, V., Braunbeck, T., et al. (2008). First record of Stegomyia albopicta (Skuse) (Diptera: Culicidae) in Germany. European Mosquito Bulletin 26, 1–5

[27] RKI – Robert Koch-Institut. (2024a). West-Nil-Fieber im Überblick, Stand: 05.11.2024. https://www.rki.de/DE/Themen/Infektionskrankheiten/Infektionskrankheiten-A-Z/W/West-Nil-Fieber/West-Nil-Fieber_Ueberblick.html?nn=16911344#doc16805266bodyText5

[28] RKI – Robert Koch-Institut. (2024b). Antworten auf häufig gestellte Fragen (FAQ) zu mückenübertragenen Erkrankungen, Stand: 11.06.2024. https://www.rki.de/DE/Themen/Infektionskrankheiten/Infektionskrankheiten-A-Z/M/Mueckenuebertragene-Erkrankungen/Mueckenuebertragene-Erkrankungen-im-Ueberblick.html?nn=16911284#entry_16920298

[29] Utarini, A., Indriani, C., Ahmad, R. A. et al. (2021). Efficacy of Wolbachia-infected mosquito deployments for the control of dengue. N Engl J Med 10, 2177–2186. https://doi.org/10.1056/NEJMoa2030243

[30] Villarreal, M. R. (2024). Life cycle of a mosquito of the genus culex. Abgerufen am 03. Februar 2025 von https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Culex_mosquito_life_cycle_nol_text.svg#/media/File:Culex_mosquito_life_cycle_nol_text.svg

[31] Vreysen, M. J. B. & Klassen, W. (2021). Area-Wide Integrated Pest Management and the Sterile Insect Technique. In: Sterile Insect Technique Principles and Practice in Area-Wide Integrated Pest Management. 2nd edn. Dyck, A., Hendrichs, J. &Robinson, A. S. CRC Press; 2021, 75–112

[32] VSA – Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute. (2024). Merkblatt: Stechmücken-Schwammstadt. https://vsa.ch/Mediathek/projektbeschrieb-stechmuecken-schwammstadt/

[33] Walther, D., Scheuch, D. E. & Kampen, H. (2017). The invasive Asian tiger mosquito Aedes albopictus (Diptera: Culicidae) in Germany: Local reproduction and overwintering. Acta Trop. Feb: 166, 186–192

[34] Ziegler, U., Lühken, R., Keller, M. et al. (2019). West Nile virus epizootic in Germany, 2018. Antiviral Res. Feb: 162, 39–43. https://doi.org/10.1016/j.antiviral.2018.12.005