

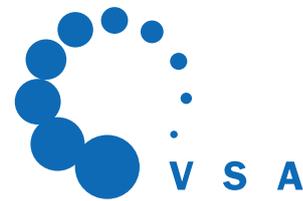


Problemstellung



Strategien für einen klimaangepassten Wasserhaushalt in städtischen Gebieten, wie z. B. Schwammstadt-Massnahmen, bieten nicht nur Lösungsansätze zum Umgang mit Risiken wie starken Niederschlägen und langen Dürre-/Hitzeperioden. Sie gewährleisten durch Natur-, Erholungs- und Spielräume zudem eine hohe Lebensqualität und fördern die Biodiversität. Die Umsetzung solcher Strategien führt v.a. nach Niederschlägen zur Bildung von ober- oder unterirdischen Wasseransammlungen. Unter bestimmten Umständen können stehende Wasserflächen die Vermehrung von Mücken begünstigen, wobei einige Arten durch Stechen oder die Übertragung von Krankheiten auf den Menschen äusserst lästig werden können.

Dieses Merkblatt enthält Empfehlungen, welche die Ausbreitung potenziell schädlicher Mücken in Städten mit «Schwammstadt»-Lösungen verhindern und gleichzeitig die Integrität aquatischer Ökosysteme erhalten. Es richtet sich an Stadtplaner:innen, Architekt:innen, Planungsbüros und Vollzugsbehörden.



CENTRE DE COMPÉTENCE (CC)
GEWÄSSER

VSA-MERKBLATT

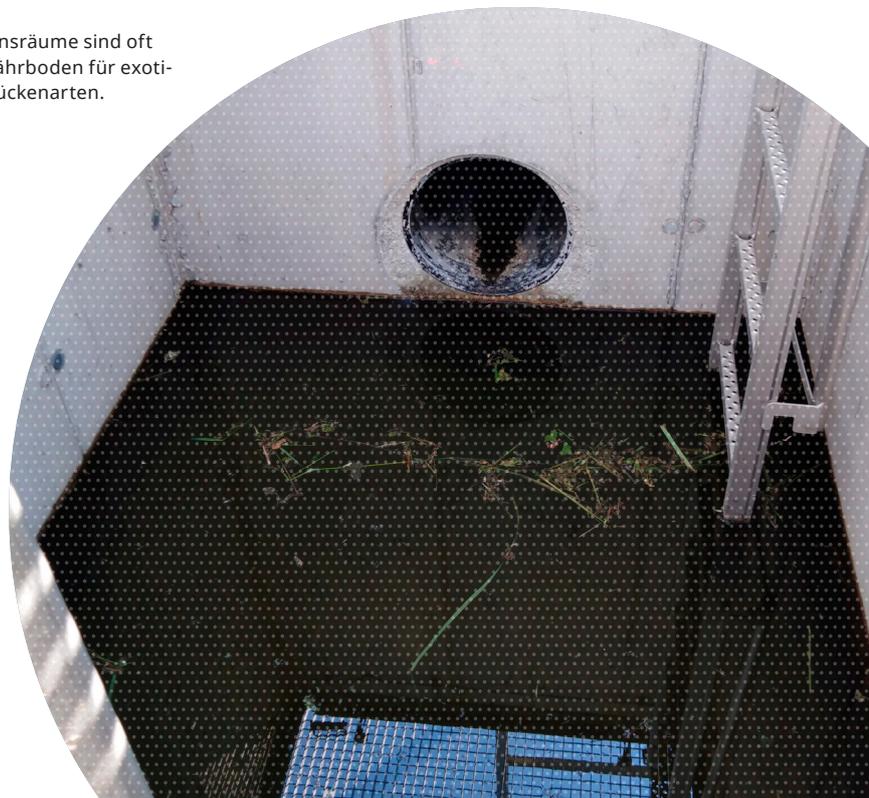
Fördern Schwammstädte die Ausbreitung von Stechmücken?

Potenziell schädliche Mückenarten und Gesundheitsrisiken in der Schweiz

Das Vorkommen von Mücken ist ganz natürlich, denn als wichtiger Bestandteil unseres Ökosystems spielen sie eine Rolle in vielen Nahrungsnetzen und tragen zur Bestäubung von Pflanzen bei. Wenn jedoch dieses Ökosystem durch menschliche Aktivitäten verändert wird, wie dies v.a. in städtischen Gebieten der Fall ist, kann die Dichte von Mücken erheblich zunehmen und häufiges Stechen für die Bevölkerung äusserst lästig werden. In einigen Fällen können Stechmücken auch Krankheiten übertragen.

Potenziell schädliche Stechmückenarten, die sich in der Schweiz entwickeln können, lassen sich in Bezug auf ihren Lebensraum in zwei Gruppen einteilen (siehe nächste Seite): Die erste umfasst Stechmücken, welche natürliche Lebensräume bewohnen, z.B. Malaria-Mücken (*Anopheles*) und Überschwemmungsmücken (*Floodwater mosquitos*). Zur zweiten Gruppe gehören Mücken, die in menschlich geprägten (künstlichen) Lebensräumen gedeihen, darunter exotische invasive Mückenarten wie die Tigermücke.

Künstliche Lebensräume sind oft ein günstiger Nährboden für exotische invasive Mückenarten.



Schliesslich gibt es auch ubiquitäre Arten¹, die sich in beiden Lebensraumtypen entwickeln können, wie *Culex pipiens*, die Gemeine Stechmücke.

Kurzportraits der wichtigsten Stechmückenarten:

- **Anopheles-Mücken**, welche Malaria übertragen können, sind in der Schweiz relativ selten und bleiben in der Regel in der Nähe ihres Entwicklungsortes, d.h. weit entfernt von städtischen Gebieten. Das Risiko der Übertragung von Malaria ist daher in unserem Land derzeit sehr gering, ebenso wie die Belästigung, durch diese Mückenart.
- Einige **ubiquitäre**¹ Arten der Gattung *Culex* oder *Culiseta*, welche in der Dämmerung in städtischen Gebieten stechen, gelten auch als potenzielle Überträger des West-Nil-Fiebers (*West Nile Virus*, WNV). In unseren Breitengraden ist insbesondere *Cx. pipiens* (Gemeine Stechmücke) der Hauptüberträger dieses Virus. Die Krankheit ist in vielen Teilen Europas endemisch und kann manchmal grosse Epidemien auslösen. Vor kurzem wurde das Virus auch in der Südschweiz nachgewiesen.
- **Überschwemmungsmücken** neigen dazu, sich in grosser Zahl zu entwickeln und weit zu verbreiten. Sie stechen sehr aggressiv und können gelegentlich mit der Übertragung des West-Nil-Fieber-Virus (*West Nile Virus*, WNV) in Verbindung gebracht werden.
- Die in Schilfgürteln vorkommenden Mücken der Gattung *Coquillettidia* stechen sehr aggressiv und können gelegentlich mit dem WNV in Verbindung gebracht werden.
- **Exotische invasive Stechmücken** entwickeln sich in unseren Breitengraden vor allem in künstlichen Umgebungen in städtischen Gebieten. Ihre Anwesenheit kann für den Menschen sehr lästig sein, da sie den ganzen Tag über immer wieder stechen. Insbesondere die **Tigermücke** gilt als potenzieller Hauptüberträger exotischer Krankheiten wie Chikungunya- und Dengue-Fieber. Obwohl diese Krankheiten in Europa noch nicht vorkommen, werden sie regelmässig von Reisenden eingeschleppt, die sich in tropischen Ländern mit ihnen infizieren. Sind diese Krankheiten einmal im Land, kann die Tigermücke sie verbreiten, wenn sie Kontakt mit einer erkrankten Person hatte.

¹ In der Biologie wird eine Art als ubiquitär bezeichnet, wenn sie sich in mehreren Arten von Lebensräumen halten kann, möglicherweise mit einer weiten geografischen Verbreitung.

Hauptgruppen von Stechmücken und ihr Lebensraum



natürlicher Lebensraum:



- Stechmücken der Gattung *Anopheles*, wie die Malaria übertragenden Arten, z. B. *Anopheles claviger*, *An. maculipennis s.l.* und *An. plumbeus*;
- Überschwemmungsmücken; z. B. *Aedes vexans*, *Ae. cantans*, *Ae. sticticus*, *Ae. caspius*;
- Stechmücken der Gattung *Coquillettidia*, die in Schilfgürteln vorkommen;
- ubiquitäre Stechmücken; z. B. *Culex pipiens* (Gemeine Stechmücke), Gattung *Culiseta*.

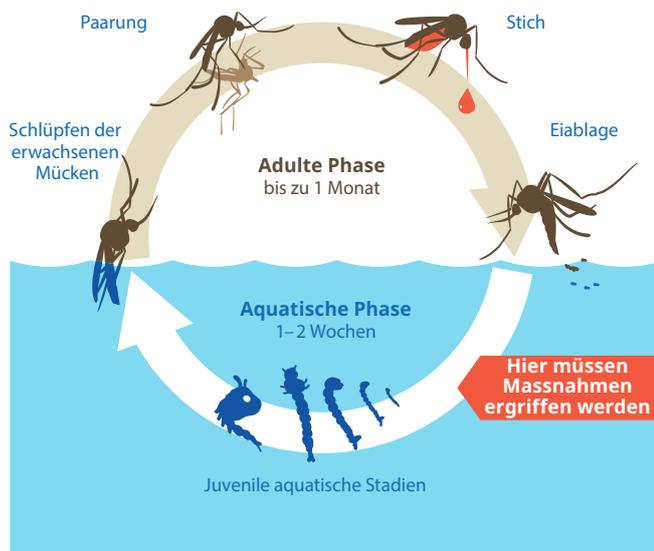
künstlicher Lebensraum (urbaner Kontext):



- exotische invasive Stechmücken; z. B. *Ae. albopictus* (Tigermücke), *Ae. japonicus*, *Ae. koreicus*
- ubiquitäre Stechmücken; z. B. *Culex pipiens* (Gemeine Stechmücke), Gattung *Culiseta*

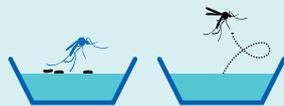
Mückenarten	Lebensraum		Stehende Gewässer		Belästigung niedrig hoch	(potentielle) Krankheiten in fett : Bedeutende Rolle dieser Mückenarten als Krankheitsüberträger
	natürlich	künstlich	temporär	permanent		
Anopheles-Mücken (Gattung <i>Anopheles</i>)					!	Malaria
Überschwemmungsmücken (z.B.: <i>Aedes vexans</i>)					!!	West-Nil
Mücken der Gattung <i>Coquillettidia</i> (in Schilfgürteln vorkommend)					!	West-Nil
Exotische invasive Stechmücken (z.B.: Tigermücken)					!!	Chikungunya, Dengue, Zika, etc
<i>Culex</i> -Mücken (z.B.: <i>Culex pipiens</i> , Gemeine Stechmücke)					!!	West-Nil
<i>Culiseta</i> -Mücke					!	West-Nil

Der Lebenszyklus von Stechmücken: Keine Vermehrung ohne Wasser



Der **Lebenszyklus von Stechmücken** besteht aus einer Phase an Land und einer Phase im Wasser. An Land findet die **Paarung** statt. Nach der Paarung muss das Mückenweibchen einen Wirt **stechen**, um die Entwicklung ihrer Eier abzuschliessen. Die abgelegten **Eier** schlüpfen, wenn sie mit Wasser in Berührung kommen und durchlaufen im Wasser mehrere Jungstadien (4 **Larvenstadien** und 1 **Puppenstadium**). Diese Phase dauert je nach Mückenart und Wassertemperatur zwischen 1 bis 2 Wochen.

Es gibt zwei Arten der Eiablage. Sie hängen davon ab, ob stehendes Wasser vorübergehend oder dauerhaft vorhanden ist:



1. Dauerhaft stehendes Wasser: Die Eier der Gattungen *Anopheles*, *Coquillettidia*, *Culex* und *Culiseta* werden direkt auf der Wasseroberfläche abgelegt. Für die Entwicklung ist das dauerhafte Vorhandensein von Wasser zwingend erforderlich. In solchen permanenten und v.a. in natürlichen Gewässern, gibt es Räuber und Konkurrenten wie Fische und Insektenlarven, welche die Ausbreitung der Mücken einschränken.

Brutstätten:

- natürliche Lebensräume wie Tümpel und Teiche.
→ *Culex*, *Anopheles*, *Culiseta*, *Coquillettidia* (nur bei Vorhandensein von Schilf)
- Bauwerke mit stehendem Wasser wie Abwasserkanäle, Schlammfänger, Kanäle, Zisternen usw.
→ *Culex*, *Culiseta*



2. Vorübergehend stehendes Wasser: Die Eier der Gattung *Aedes* werden in der Nähe von Wasser abgelegt und schlüpfen erst, wenn sie bei einem Wasseranstieg vom Wasser überflutet werden. Sie entwickeln sich in der Regel in temporären Gewässern, die austrocknen können. Diese Eier haben die Besonderheit, dass sie lebensfähig bleiben, auch wenn sie über längere Zeit, manchmal sogar Jahre, trocken liegen. Ausserdem gibt es keine natürlichen Feinde für diese Eier.

Brutstätten:

- Natürliche Lebensräume mit schwankendem Wasserstand, z. B. Wiesen, die bei Hochwasser überschwemmt werden, usw.
→ **Überschwemmungsmücken**
- Bauwerke mit Wasserständen, die länger als eine Woche stehen, wie Schlammfänger und kleine Behälter von wenigen Zentilitern bis zu einigen hundert Litern, aber auch mit grösseren Mengen (mehrere tausend Liter), sofern sie vor Sonne und Witterung geschützt sind, wie z. B. unterirdische Zisternen.
→ **exotische invasive Stechmücken**

Wichtige Eigenschaften von Stechmücken



Im Folgenden sind die wichtigsten Punkte der Mückenbiologie aufgelistet, die im Zusammenhang mit «Schwammstadt»-Lösungen relevant sind:

– Weibliche Mücken suchen sich Eiablageplätze, an denen **das Wasser** regelmässig **über einen Zeitraum von mehr als einer Woche stehen bleibt**. Dies ist zwingend notwendig, damit die Wasserphase des Lebenszyklus der Eier reibungslos ablaufen kann.



– **Fliessende Gewässer** (Wasserläufe, Brunnen) sind **für die Fortpflanzung** von Mücken **ungeeignet**, da die Strömung die Larven mit sich reisst.



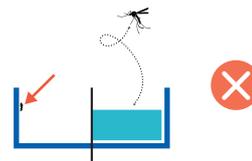
– Eine weibliche Mücke ist in der Lage, **durch sehr kleine Öffnungen** (ab 0,5 cm Durchmesser) Eiablageplätze zu finden, und kann in Rohrleitungen oder Dachrinnen eindringen, wenn diese nicht mit Wasser gefüllt sind.



– Die Larven vieler Stechmückenarten können in wenigen Millimetern Wasser schwimmen. Das bedeutet, dass die Wassermenge **vollständig abgelassen** werden muss, um die Produktion von erwachsenen Mücken zu verhindern.



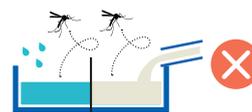
– Die Eier der invasiven exotischen Stechmücken und der Überschwemmungsmücken **sind trockenheitsresistent, so dass** bei Kontakt mit Wasser auch nach einer langen Trockenperiode (Monate oder Jahre) erwachsene Stechmücken produziert werden, wenn sie mit Wasser in Berührung kommen.



– Invasive exotische Stechmücken und Überschwemmungsmücken haben **keine** wirksamen natürlichen Konkurrenten/Fressfeinde, wenn sie sich in **temporären Gewässern** entwickeln.



– Die meisten Mücken können sich sowohl in **sauberem als auch in verschmutztem Wasser** entwickeln.



– Invasive exotische Stechmücken bevorzugen dunkle, geschützte Umgebungen, die von kleinen Behältern wie **Untertsetzern** bis hin zu grossen, überdachten Behältern wie unterirdischen **Tanks** reichen.



– Die Larven der Gattung *Coquillettidia* überleben dank des Vorhandenseins von Schilfgürteln und lassen sich nur schwer mit Bioziden beseitigen. Die erwachsenen Tiere dieser Art können in städtischen Gebieten äusserst lästig werden.



Empfehlungen im Rahmen von «Schwammstadt»-Massnahmen



Grundsätze, welche bei «Schwammstadt»-Massnahmen vorbeugend die Ausbreitung von Stechmücken verhindern.

A. Schnell versickernde Systeme (trocken nach 1 Woche) produzieren keine Mücken.



B. Systeme mit vollständiger Wasserentleerung (leer nach 1 Woche) produzieren keine Mücken.



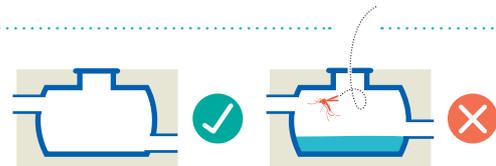
C. Wasserrückhaltesysteme können, wenn das Wasser sich **nicht bewegt**, die Vermehrung von Mücken fördern. Vorrichtungen, die das Wasser künstlich in Bewegung halten sind nur dann wirksam, wenn sie richtig dimensioniert sind.



D. Oberirdische Wasserrückhaltesysteme können zwar Mücken anziehen, aber dank des direkten Zugangs zum Wasser, können diese optimal bewirtschaftet werden. Die Planung natürlicher oder biozider Massnahmen zur Mückenkontrolle erfordert die Beratung durch eine Fachperson.



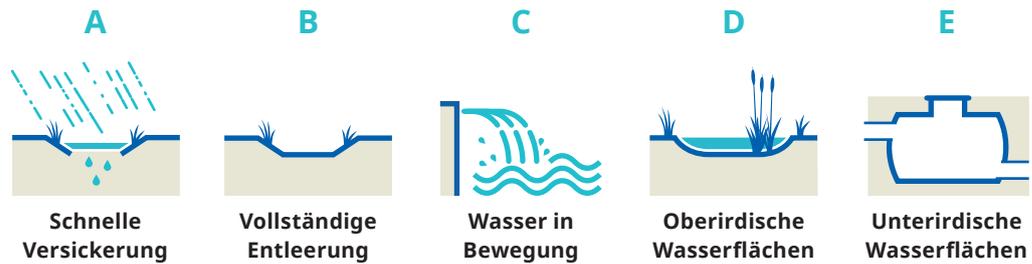
E. Unterirdische Wasserrückhaltesysteme können nur schwer behandelt werden, wenn sie erst einmal von Mücken besiedelt sind:



- Jeglicher **Luftkontakt** mit der Aussenwelt (Rohre, Löcher usw.) sollte **vermieden** werden, damit die Mücken nicht an das Wasser gelangen können (z. B. Siphons).
- Wenn es einen Luftkontakt mit der Aussenwelt gibt, muss das Wasservolumen während der Sommermonate **jede Woche** vollständig entleert werden.
- Gegebenenfalls muss ein **erleichterter Zugang** geschaffen werden, um Behandlungen mit **speziellen Produkten** zu ermöglichen (Nur nach Beratung durch eine Fachperson).



Grundsätze zur Prävention



Schwammstadt-Elemente

Sickermulden und -gräben



Bemerkungen: Oberflächennahe Versickerungsanlagen sind für eine schnelle und vollständige Versickerung des Regenwassers dimensioniert (idealerweise max. 48 Stunden nach einem Regenereignis). Sie sind daher wenig geeignet für die Verbreitung von Mücken. Dennoch ist es wichtig, dass diese Bauwerke im Hinblick auf Funktionsstörungen wie Verdichtungen oder Verstopfungen überwacht werden, sei es bei der Installation des Bauwerks oder aufgrund mangelnder Wartung. Achten Sie auch auf Bauwerke, die das Wasser in die Versickerungsgrube leiten. Offene Sickermulden sind gegenüber unterirdischen Leitungen zu bevorzugen.

Rigolen



Bemerkungen: Es ist wichtig, zwischen den verschiedenen Arten von Rigolen zu unterscheiden. Eine Kiespackung dient einzig der Drainage und dem schnellen Versickern von Wasser, wodurch sie für Mücken wenig geeignet ist. Systeme mit künstlichen modularen Blöcken, die oft aus Kunststoff bestehen, haben dagegen die Fähigkeit, Wasser zu speichern. Daher ist es wichtig, bei der Planung und Dimensionierung dieser Systeme Grundsatz E zu befolgen.

Durchlässige Beläge



Bemerkungen: Wasserdurchlässige Beläge dienen nur der Versickerung von Wasser und nicht dessen Zurückhaltung. Sie eignen sich daher kaum für die Verbreitung von Mücken.

Zisternen



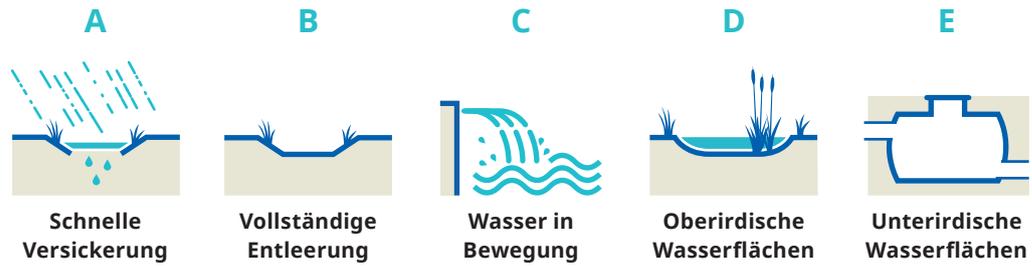
Bemerkungen: Zisternen sind so konzipiert, dass sie das Wasser für mehr als zwei Wochen halten können. Daher müssen alle Aspekte gemäß Grundsatz E strikt befolgt werden, um das Risiko einer Mückenplage zu minimieren.

Fließgewässer (Bäche)



Bemerkungen: Fließgewässer sind aufgrund der ständigen Wasserbewegung wenig geeignet für die Vermehrung von Mücken. Die Schaffung von Zonen mit stehendem Wasser im Flussbett bei Revitalisierungen im urbanen Kontext ist hingegen potenziell problematisch und sollte von Fachleuten eingehend geprüft werden (siehe nächstes Element).

Grundsätze zur Prävention



Schwammstadt-Elemente

Stehende Gewässer (Teich, Retentionsbiotop)



Bemerkungen: Stehende Gewässer (städtische Teiche, Retentionsbiotope) können Mücken anziehen, insbesondere wenn das aquatische Ökosystem gestört ist und es an wirksamen natürlichen Konkurrenten mangelt. Stellen Sie sicher, dass Sie Grundsatz D anwenden. Die Integration eines Abflusses zur Regulierung des Wasserstandes wird empfohlen. Vorrichtungen, um das Wasser in Bewegung zu halten (vgl. Grundsatz C, z. B. Rührwerk, Wasserstrahl, Fontäne), sind nur dann wirksam, wenn sie richtig dimensioniert sind. Der praktische Leitfaden des CONFORTO-Projekts zu «Urbane Weiher für mehr Lebensqualität» ist ein empfehlenswertes Hilfsmittel in diesem Bereich.

(C) D

im Notfall flutbare Elemente



Bemerkungen: Diese multifunktionalen Flächen sind für das Wassermanagement bei starken Niederschlägen mit einer Wiederkehrzeit von > 1 Jahr vorgesehen. Sie stellen daher kein grösseres Risiko für die Verbreitung von Stechmücken dar. Achten Sie darauf, einen Wartungsplan einzuführen, um sicherzustellen, dass die Anlage nach jedem Ereignis ordnungsgemäss funktioniert und insbesondere das Wasser vollständig abfließt.

B (D)

Unterirdische Elemente des Kanalisationsnetzes



Bemerkungen: Die unterirdischen Elemente des Netzes können unterschiedlich gross sein und von kleinen Elementen wie Schlammfänger bis hin zu grossen Regenbecken reichen. Je nach Art des Bauwerks können Massnahmen ergriffen werden, um den Kontakt mit der Aussenwelt zu begrenzen, die Bewegung des Wassers zu gewährleisten und einen einfachen und schnellen Zugang für die Behandlung sicherzustellen.

(B) (C) E

Gründächer und Retentionsdächer, grüne Fassaden



Bemerkungen: Das kritische Element bei Gründächern und Fassaden ist die Wahl der Art des Rückhaltebauwerks. Bevorzugen Sie eine Retention im Substrat anstelle von künstlichen Volumina, wobei bei letzteren ein oberirdischer Kontakt mit der Aussenwelt vermieden werden sollte (Achtung Notüberlauf).

A (B) (E)

Baumrigolen



Bemerkungen: Baumrigolen sind mit Substrat oder Technosol gefüllt und stellen daher kein günstiges Umfeld für die Ausbreitung von Mücken dar. Achten Sie auf die damit verbundenen Bauwerke, wie z. B. Schlammfänger und unterirdische Retentionsvolumen. Befolgen Sie für diese die Aspekte gemäss Grundsatz E.

A (B) (E)

... und für Private



Für Privatpersonen/den privaten Bereich wird empfohlen, sich an Standardempfehlungen zu orientieren, wie sie z. B. vom Schweizerischen Mückennetzwerk (www.zanzare-svizzera.ch/de) herausgegeben werden.

Impressum

Autoren (Projektteam)

Alberto Conelli, Oikos – Consulenza e ingegneria ambientale Sagl, Bellinzona (TI)

Eleonora Flacio, SUPSI – Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana, Istituto microbiologia, settore Ecologia dei vettori, Mendrisio (TI)

Silvia Oppliger, VSA, Projektleiterin Schwammstadt, Glattbrugg (ZH)

Irma Strassmann, Holinger AG, Bern (BE)

Zoe Daepfen, Service de l'eau, Ville de Lausanne, Lausanne (VD)

Nicola Patocchi, Naturschutzgebiet Bolle di Magadino, Magadino (TI)

Marco Bernasconi, Natur-Museum Luzern, Luzern (LU)

Noemi Danhieux, Beratung Tigermücke Stadtgärtnerei, Kanton Basel-Stadt (BS)

Nadine Czekalski, VSA, Glattbrugg (ZH)

Herausgeber

Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA)

Referenzquelle

www.vsa.ch

Korrekturhinweise an:

VSA, nadine.czekalski@vsa.ch

März 2024

S. 1 © R. Eritja für SUPSI,
E. Flacio, SUPSI
S. 6 © Alessandro della Bella / VSA
S. 7 © Paul Sicher, Silvia Oppliger,
Thomas Herren (REHAU Ver-
triebs AG), Stadtgärtnerei Basel
S. 8 © Igor Ponti (Parco Casarico,
Sorengo), Silvia Oppliger,
Oikos Sagl, Paul Sicher, Pascal
Boivin (HEPIA)

Rechtliche Aspekte



Gemäss der Verordnung über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (FrSV) liegt die Zuständigkeit für die Bekämpfung exotischer invasiver Stechmücken bei den Kantonen, die auf der Grundlage der regionalen Überwachungsdaten die zu ergreifenden Massnahmen beurteilen können (Art. 52 FrSV). In der Regel werden diese Bekämpfungsmassnahmen auf öffentlichem Grund durchgeführt, während Privatpersonen dazu ermutigt werden, einfache Bekämpfungsmethoden anzuwenden.

Seit 2017 hat das Bundesamt für Umwelt (BAFU) ein einheitliches, koordiniertes und integriertes nationales Überwachungsprogramm eingeführt, um der Ausbreitung exotischer Stechmücken in der Schweiz entgegenzuwirken (www.zanzare-svizzera.ch/de). Ziel ist es, die Bevölkerung zu informieren, exotische invasive Stechmücken systematisch zu überwachen und bei Bedarf Kontrollmassnahmen, einschliesslich der Verwendung von Biozidprodukten, zu empfehlen.

Leider gibt es keine spezifischen Produkte zur Bekämpfung von erwachsenen Stechmücken. Dagegen sind spezifische Biozide gegen Larven (aquatische Phase) verfügbar. Ihre Verwendung unterliegt gemäss Art. 41 der Biozidprodukteverordnung (VBP) der Sorgfaltspflicht und dem Vorsorgeprinzip, nachdem andere Ansätze zur Prävention oder Bekämpfung ohne Biozide in Betracht gezogen wurden. Die Verwendung unspezifischer Produkte ist in der Schweiz verboten, da sie eine Gefahr für die Biodiversität darstellen und zur Verschmutzung von Böden und Gewässern führen kann.

Alle Massnahmen zur Bekämpfung von Stechmücken, welche die Zerstörung von städtischen Feuchtgebieten oder Riedgebieten und Mooren zur Folge haben, sowie andere technische Eingriffe, welche diese sensiblen Lebensgemeinschaften und schutzwürdigen Lebensräume beeinträchtigen können, sind gemäss dem Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (Art. 18 NHG) zu vermeiden.

Rechtlicher Stellenwert



Die vorliegende Publikation konkretisiert die Anforderungen der Eidgenössischen Gewässerschutzgesetzgebung, gewährleistet eine gute Praxis und ermöglicht den einheitlichen Vollzug der Behörden. Sie wurde mit aller Sorgfalt und nach bestem Gewissen erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität kann der VSA jedoch keine Gewähr übernehmen. Haftungsansprüche wegen Schäden materieller oder immaterieller Art, welche durch die Anwendung der Publikation entstehen können, werden ausgeschlossen.

Haben Sie Fragen?



Nehmen Sie mit uns Kontakt auf!

Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA)
Centre de Compétence (CC) Gewässer
Europastrasse 3, Postfach
8152 Glattbrugg
Tel: +41 (0) 43 343 70 76
E-Mail: faq-ge@vsa.ch