

## **Anhang 4 - Bekämpfung invasiver Stechmücken**

In diesem Anhang werden Methoden zur Bekämpfung invasiver Stechmücken vorgestellt und anhand von Beispielen aus dem Tessiner Surveillance-Programm erläutert.

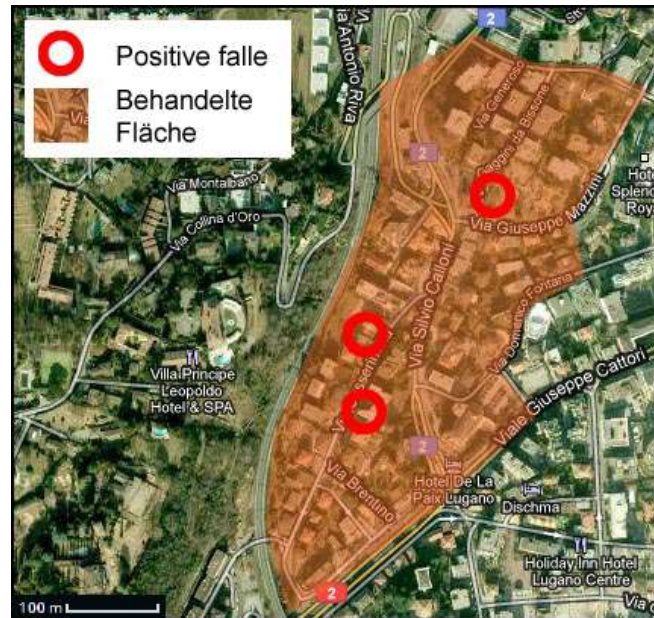
### **1 Generelle Aspekte**

Der erste Schritt bei der Bekämpfung invasiver Stechmücken ist eine Situationsanalyse des Fundorts. Der Bekämpfungsradius wird dann aufgrund der vorliegenden Siedlungsstruktur und der betroffenen Fläche angepasst. In einer dicht besiedelten Gegend ohne Gärten ist i.d.R. eine Behandlung auf öffentlichem Grund ausreichend und die Bekämpfung erfolgt durch die Behörden. Damit die Massnahmen auch in Wohnsiedlungen mit Gärten greifen, müssen auch die privaten Grundstücke in die Bekämpfung miteinbezogen werden. Eine Möglichkeit sind Haus-zu-Haus Besuche von Fachleuten, die entsprechende Massnahmen wie das Leeren von Blumentöpfen, etc. durchführen. Solche Hausbesuche durch Mitarbeiter des öffentlichen Dienstes sind jedoch sehr arbeitsintensiv und führen selten zu einer flächendeckenden Kontrolle. Hier ist der Einbezug der Bewohner eine wichtige Unterstützung. Mit entsprechenden Informationskampagnen werden diese aufgefordert, selber gewisse Massnahmen (z.B. Entleeren von Brutstätten) auf ihren Grundstücken zu ergreifen. Industriegelände sollten zunächst durch kantonales Fachpersonal begangen und behandelt werden, während die Betriebe gleichzeitig über die Entfernung bzw. Behandlung der Brutstätten instruiert werden.

Damit die Bekämpfung invasiver Stechmücken erfolgreich ist, muss diese möglichst zeitnah zur ersten Identifizierung einer lokalen Mückenpopulation erfolgen; im Idealfall in einem Zeitraum von zwei Wochen nach dem Fund, höchstens aber vier Wochen danach. Wird dieser Zeitpunkt verpasst, kann sich die Art ausbreiten und allenfalls bereits etablieren. In einem solchen Fall sinken die Chancen auf eine Eliminierung massiv, so dass sich die Bekämpfung nur noch auf die Reduzierung der Dichte beschränken kann. Wenn das Ziel einer Behandlung die lokale Eliminierung ist, sollte so früh wie möglich eine kombinierte Larvizid- und Adultizidbehandlung durchgeführt werden, um eine weitere Verschleppung der invasiven Mücken zu unterbinden. Im Tessin konnte in mehreren Fällen bei kleinflächigen Funden durch rasche, kombinierte Behandlungen die Besiedlung der entsprechenden Zone um mehrere Jahre hinausgezögert werden.

Dort, wo ein neuer Fund der Asiatischen Tigermücke durch einen weiteren Fund bestätigt wird, kann auf eine lokale Population geschlossen werden. Deshalb sollte ausgehend vom Fundort eine Behandlung in einem Umkreis von 200 Metern durchgeführt werden. Befinden sich in der näheren Umgebung weitere, für eine Ansiedlung geeignete Flächen (z.B. Grünanlagen, Freizeitgärten, Friedhöfe), so sollten die Behandlungen auf diese ausgeweitet werden. Bei mehreren positiven Funden innerhalb einer begrenzten Fläche muss die zu behandelnde Zone um einen Puffer von 200 Metern vergrössert werden. Ein Beispiel einer Behandlung, welche im

Tessin um drei positive Fallen durchgeführt wurde, ist in Abbildung 1 dargestellt. Werden Mücken in weiteren Fallen gefangen, sollte eine Behandlung des gesamten Quartiers oder der gesamten Gemeinde in Erwägung gezogen werden. Damit der Erfolg der Bekämpfung der Larven durch Beseitigung oder Behandlung von Brutstätten gewährleistet wird, muss das Gebiet sorgfältig abgesucht werden, um möglichst alle potentiellen Brutstätten zu behandeln.



**Abbildung 1: Beispiel einer flächendeckenden Behandlung im Kanton Tessin. Hier wurde um drei positive Fallen eine Behandlung durchgeführt.**

## **2 Bekämpfung der Larven durch Entfernung von Brutstätten**

Die einfachste und ökologischste Massnahme zur Kontrolle invasiver Stechmücken ist die Beseitigung potentieller Brutstätten. Im Siedlungsraum, wo sich invasive Mückenarten bevorzugt etablieren, sind oftmals zahlreiche Behälter vorhanden, in denen sich Regenwasser ansammelt. Diese können als Brutstätten dienen, weshalb sie wenn immer möglich entfernt werden müssen. Beispiele für solche Brutstätten sind Regenwassertonnen, offene Behälter in Gärten, herumliegendes Spielzeug, Spalten oder Löcher in Steinen oder Mauern, Pfützen auf Abdeckblachen, gebrauchte Autoreifen, usw. Sollte das Wasser nicht gebraucht werden, dann können die Behälter entleert und kopfüber hingestellt werden. Spalten und Löcher in Mauern und Gestein können mit Sand aufgefüllt werden. Gebrauchte Autoreifen werden am besten entsorgt oder unter einem Dach gelagert. Wasserbehälter, die nicht geleert werden können, sollten zugedeckt werden, damit die Weibchen keinen Zugang für die Eiablage haben. Um diese Massnahmen umzusetzen, muss die Bevölkerung in das Surveillance-Programm miteinbezogen werden (siehe Passive Überwachung: Informationsbereitstellung für die Bevölkerung).

Es sollte besonders darauf geachtet werden, dass die invasiven *Aedes*-Arten ihre Eier auf festen Untergrund oberhalb der Wasseroberfläche befestigen, aus denen bei einem Ansteigen des

Wasserpegels Larven schlüpfen. Die Eier können mehrere Monate, wenn nicht sogar Jahre, Trockenheit überleben und so kann eine vermeintlich entleerte Brutstätte (wie z.B. eine Regenwassertonne) trotzdem noch Larven produzieren, sollte sie erneut geflutet werden.

### 3 Einsatz von Larviziden

Im Siedlungsraum befinden sich zahlreiche potentielle Brutstätten für Stechmücken, die nicht einfach entfernt oder abgedeckt werden können wie z.B. Dolen, Dachrinnen, Ablaufschächte oder unterirdische Zisternen, die oftmals permanent mit Wasser gefüllt sind. Dort können die Larven mit Larviziden bekämpft werden. Im öffentlichen Raum darf die Bekämpfung nur von Personen oder unter Anleitung von Personen ausgeübt werden, die im Besitz einer Fachbewilligung für die allgemeine Schädlingsbekämpfung sind<sup>1</sup>. Eine Fachbewilligung für die Badewasserdesinfektion, Pflanzen- und Holzschutzmittel oder Kältemitteleinsätze genügt hingegen nicht. Bei der Überlegung, welche Stellen im Kanton eine Bekämpfung durchführen können, sollte daher frühzeitig geprüft werden, ob diese bereits über eine solche Fachbewilligung verfügen.

Eine Fachbewilligung kann durch den Besuch eines Kurses oder durch Anerkennung der Berufserfahrung erlangt werden. Das BAG und das BAFU sorgen in Zusammenarbeit mit den betroffenen Verbänden und Institutionen dafür, dass Kurse und Prüfungen angeboten werden. Das LMA-SUPSI bietet zusätzlich eine gezielte Ausbildung für die Bekämpfung invasiver Arten für Personen, die im Besitz einer Fachbewilligung sind.

Die eingesetzten Biozidprodukte unterstehen einer Zulassungspflicht<sup>2</sup> und müssen die Anforderungen der Chemikaliengesetzgebung erfüllen. Im folgendem werden die zurzeit verfügbaren Larvizidprodukte erläutert. Genauere Angaben zu den neu zugelassenen Wirkstoffen und Produkten finden sich im Produkteregister für Chemikalien des Bundes ([www.rpc.admin.ch](http://www.rpc.admin.ch)).

Aufgrund der kürzlichen Revision der Biozidprodukteverordnung haben sich einige Veränderungen ergeben. Im Folgenden werden die zurzeit verfügbaren Wirkstoffe erläutert. Genauere Informationen zu den aktuell verfügbaren Produkten werden den Kantonen von der Anmeldestelle Chemikalien zur Verfügung gestellt. Zukünftig soll diese Information online abrufbar sein.

#### ***Bacillus thuringiensis var. israelensis (Bti)***

*Bti* ist ein biologisches Larvizid, bestehend aus Sporen und/oder Toxinen eines in der Natur vorkommenden Bakteriums, welche den Verdauungstrakt der Mückenlarven angreifen und diesen auflösen. *Bti* wirkt sehr spezifisch gegen Stechmücken und ist deshalb für die Umwelt und den Menschen vergleichsweise unbedenklich. Zudem baut sich *Bti* in der Umwelt nach

---

<sup>1</sup> Art. 1-3 Verordnung des EDI über die Fachbewilligung für die allgemeine Schädlingsbekämpfung vom 28. Juni 2005 (VFB-S)

<sup>2</sup> Art. 3 Biozidprodukteverordnung

Anwendung rasch ab, was gleichzeitig auch ein Nachteil ist. *Bti* ist nur in den ersten 24 Stunden nach der Behandlung wirksam und seine Applikation muss deshalb wöchentlich wiederholt werden, um den Lebenszyklus der Mücken zu unterbrechen.

In der Schweiz ist zurzeit nur ein Larvizid auf *Bti*-Basis zugelassen:

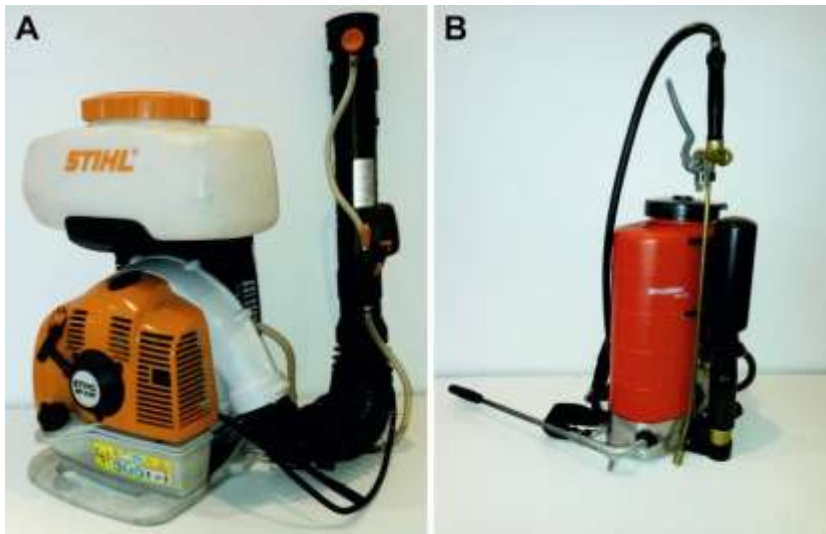
- Vectobac (Valent BioSciences, Libertyville IL, U.S.A.), welches als Granulat (G) erhältlich ist.

Da die *Bti* Formulierungen relativ unbedenklich sind, müssen gemäss Angaben des Herstellers bei deren Anwendung keine speziellen persönlichen Schutzmassnahmen getroffen werden. Es sollte lediglich der Kontakt mit Haut, Augen und Arbeitskleidung vermieden werden, da es irritierend wirken kann. Das Granulat wird i.d.R. von Hand ausgebracht.

#### **4 Bekämpfung der Adulttiere durch Insektizidbehandlungen**

Für eine lokale Elimination einer Mückenpopulation muss neben den Massnahmen gegen die Larven auch eine Adultizidbehandlung vorgenommen werden. Allerdings ist diese Massnahme nicht unproblematisch, da sie einen stärkeren Eingriff in das Ökosystem darstellt. Die im Tessin bisher eingesetzten Wirkstoffe, Permethrin und alpha-Cypermethrin, gehören zur Klasse der Pyrethroide. Pyrethroide sind Nachahmungen des natürlich vorkommenden Pyrethrums aus den Blüten verschiedener *Tanacetum*-Arten und wirken als Nervengifte mit einem raschen Knockdown Effekt. Da Pyrethroide nicht nur gegen Stechmücken, sondern auch gegen andere Insektenarten wirken und sie bei unsachgemässer Anwendung auch den Menschen und die Gewässer belasten können, sind diese Insektizide problematischer. Der Sonne ausgesetzt, bauen sich die Pyrethroide in relativ kurzer Zeit wieder ab.

In der Schweiz sind verschiedene Formulierungen zugelassen, genauere Angaben zu den zugelassenen Wirkstoffen und Produkten können bei der Anmeldestelle Chemikalien des Bundes bezogen werden. Bei der Applikation dieser Insektizide gilt es, die vom Hersteller empfohlene Verdünnung zu beachten. Beim Versprühen von Adultiziden kommen handbetriebene Rückensprühgeräte oder motorgetriebene Rückenspritzgeräte zum Einsatz (Abbildung 2). Dabei müssen Augenschutz, Atemschutz, Schutzhandschuhe und Schutzkleidung getragen werden. Bei der Behandlung wird die Vegetation bis auf ungefähr 2 m Höhe besprüht. Es muss beachtet werden, dass keine essbaren Pflanzen besprüht werden, um mögliche Vergiftungen zu vermeiden. Da die angewendeten Produkte lichtempfindlich sind, sollte die Behandlung abends nach Sonnenuntergang erfolgen. Dies hilft auch, eine schädliche Wirkungen auf die tagaktiven Bienen zu vermeiden.



**Abbildung 2: Sprühgeräte für die Applikation von Adultiziden.**  
**A:** Motorbetriebenes Rückensprühgerät. **B:** Rückensprühgerät mit mechanischer Pumpe.

## 5 Einbezug der Bevölkerung

Ein entscheidender Faktor einer erfolgreichen Bekämpfungskampagne ist das Einbinden der Bevölkerung. Diese sollte aufgefordert werden, verdächtige Fälle einer Meldestelle mitzuteilen. Im Fall von vermehrten Funden, die auf eine Ansiedlung der Mückenart deuten, sollten potentielle Brutstätten entfernt bzw. regelmässig behandelt werden. Dazu sollte die Bevölkerung einerseits über die Problematik der invasiven Arten informiert und andererseits zu den möglichen Massnahmen auf Privatgrund aufgefordert und bei der Umsetzung unterstützt werden. Ein Ansatz, der sich im Tessiner Überwachungsprogramm bewährte, ist die Bevölkerung mit einem Flugblatt (Anhang 3 Kapitel 1) zu informieren und gleichzeitig eine Hotline einzurichten, um die Bevölkerung direkt zu beraten. Die Beratung kann allenfalls in Absprache mit den Bewohnern durch eine Grundstückbesichtigung durch geschultes Fachpersonal ergänzt werden. Dies erhöht die Wahrscheinlichkeit, übersehene Brutstätten zu identifizieren und entsprechend zu behandeln. Zusätzlich zu einem Flugblatt mit allgemeinen Informationen ist ein Merkblatt mit konkreten Hinweisen zum Bezug von *Bti* Formulierungen im Fachhandel und deren Anwendung sehr nützlich.

## 6 Evaluation der Wirksamkeit von Bekämpfungsmassnahmen

Alle Bekämpfungsmassnahmen sollten auf ihre Wirksamkeit überprüft werden. Am besten geschieht dies direkt über ein bereits bestehendes Monitoring oder dann durch Aufstellen von zusätzlichen Fallen. Allerdings ist die präziseste Methode die direkte Kontrolle vor Ort, indem potentielle Brutstätten nach Larven abgesucht werden oder der Belästigungsdruck durch das Einfangen von Adulten geschätzt wird (z.B.: Human Landing Catches).