

Anhang 3 - Überwachung invasiver Stechmücken

Dieser Anhang beschreibt kurz die gängigen Methoden zur Identifizierung und Überwachung invasiver Stechmücken sowie das Management der erhobenen Daten anhand von Beispielen des Tessiner Surveillance-Programms. Die genauen Prozeduren für die operationelle Anwendung werden in spezifischen SOPs (standard operating procedures) erläutert.

1 Passive Überwachung: Einbezug der Bevölkerung

Die passive Überwachung stützt sich auf die Mitarbeit der Bevölkerung, indem diese angehalten wird, ihren Teil zur Prävention und Bekämpfung invasiver Stechmücken beizutragen und die Informationen aus der Bevölkerung gesammelt werden. Neben der Prävention und Bekämpfung ist die Mitarbeit der Bevölkerung auch für die Überwachung sehr wichtig, da ein Gebiet selten flächendeckend mit Fallen überwacht werden kann. Um die Bevölkerung entsprechend zu informieren, kann sie über verschiedene Kommunikationskanäle wie Flugblätter, Internetseite, Medien (Zeitung, Fernsehen, Radio, Pressekonferenzen oder Info-Points an ausgewählten Standorten. Dort kann auch auf die regionalen Meldestellen und auf die Internetseite der nationalen Tigermücken-Koordinationsstelle www.muecken-schweiz.ch verwiesen werden (Tabelle 1).

1.1 Beispiel Kanton Tessin

Im Kanton Tessin wird die Bevölkerung der betroffenen Gemeinden zu Beginn der Mückensaison (April - Mai) mit Flugblättern (Abbildungen 1 und 2) über die Problematik der Tigermücke und deren Bekämpfung informiert. Diese Informationen sind in drei Sprachen auf der Internetseite des LMA-SUPSI verfügbar (www.supsi.ch/go/zanzare.html). Hier kann auch weiteres Informationsmaterial zum Thema und Formulare für die Meldung verdächtiger Mücken heruntergeladen werden. Zusätzlich wird die Bevölkerung jedes Jahr via Medien und durch öffentliche Veranstaltungen über die aktuelle Situation auf dem Laufenden gehalten. Das LMA-SUPSI dient hierbei als Referenzzentrum zur Bestimmung invasiver Stechmückenarten.

Helpen Sie uns die Tigermücke einzudämmen!



Wieso bekämpft man die Tigermücke?

- Um die Lebensqualität zu schützen: sie ist sehr aggressiv, tagesaktiv, sticht Mehrmals pro Blutmahl und brütet vorwiegend im Siedlungsraum
- Um Krankheitsübertragungen zu vermeiden: die Tigermücke kann potentieller Träger mehrerer ernsten Krankheiten sein

Was machen die Gemeinden und der Gruppo operativo zanzare (GOZ)?

- Seit dem Jahr 2000 betreibt der GOZ ein präventives Überwachungsnetz im Kanton Tessin
- Die Gemeinden arbeiten sowohl bei der Überwachung wie bei der Bekämpfung auf öffentlichem Grund eng mit dem GOZ zusammen

Wie kann ich sie erkennen?

- Ihr Aussehen und Grösse (ca.0.5 - 1 cm, siehe Bild nebenan) ähneln einer gemeinen Stechmücke, sie ist aber deutlich schwarz mit weissen streifen



Wie entwickelt sie sich?

- Jede weibliche Mücke legt im Laufe ihres Lebens, welches ca. 1 Monat dauert, hunderte Eier, die sich in bis zu einer Woche zu neuen Adulten entwickeln, welche ihrerseits ebenso viele Eier legen
- Die Eier werden vorwiegend in kleine Wasseransammlungen in natürlichen und künstlichen Behältern jeglicher Art (Astlöcher in Bäumen, Regentonnen, Dolen, Topfuntersetzer, verstopfte Dachrinnen etc.) gelegt: die Menge eines Bechers genügt!
- Die Tigermücke klebt ihre Eier oberhalb des Wasserpegels an die Wand des Behälters, diese schlüpfen nicht simultan, sind über mehrere Monate trockenresistent, können den Winter überdauern und im Frühling wieder schlüpfen, wenn sie erneut mit Wasser überschwemmt werden

Wie verbreitet sie sich?

- Sie fliegt ziemlich schlecht (legt nur kurze Distanzen zurück, unter 100 m), sie vermehrt sich also in der Nähe des Beobachtungsortes
- Sie verbreitet sich über längere Distanzen als SchwarzfahrerIn mittels Fahrzeugverkehr (PKW, LKW, Container, usw.)

Was kann jeder Einzelne dagegen tun?

- Die Zusammenarbeit der Bevölkerung ist entscheidend!
- Um deren Entwicklung zu unterbrechen, muss man jegliches stehendes Wasser vermeiden: um unsere Behausungen befinden sich zahlreiche Behälter, welche sich durch Regen oder Bewässerung mit Wasser füllen können und zu potentiellen Brutstätten werden; in fließendem Wasser (Fließgewässer, Springbrunnen, usw.) können die Larven nicht überleben
- Sollten Sie einen Verdacht haben eine Tigermücke gesichtet zu haben, kontaktieren Sie bitte den GOZ!

Infos und/oder
Signalisierungen:
www.supsi.ch/go/zanzare

Gruppo cantonale di Lavoro Zanzare (GLZ)

Antenna Laboratorio Microbiologia Applicata, SUPSI
via al Castello
6952 Canobbio

telefon: 056 666 62 46

e-mail: zanzarati@supsi.ch

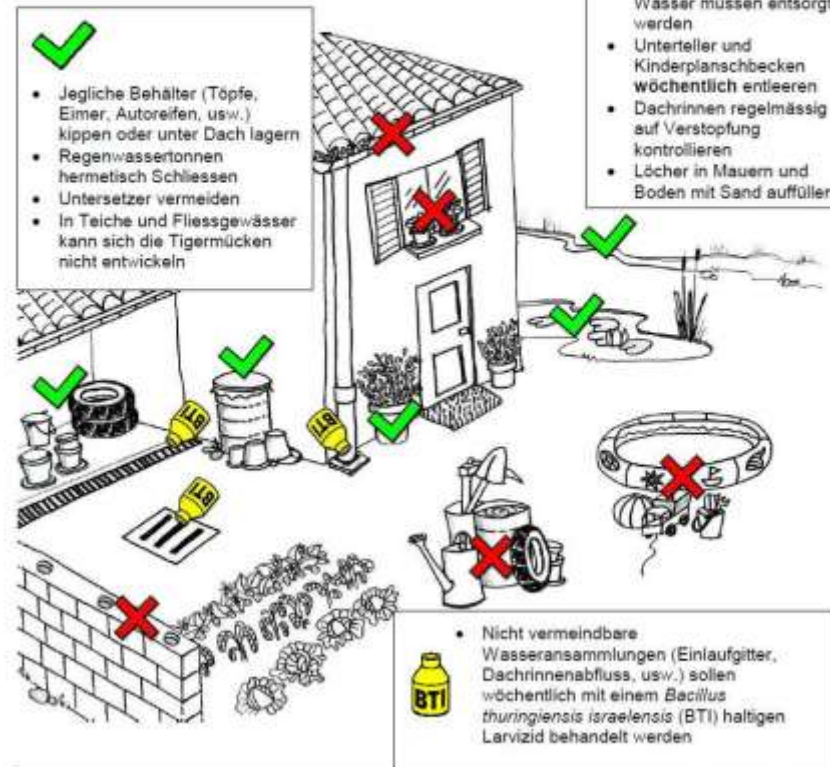
Wie kann man sie bekämpfen ?



- Von Mai bis September sollten jegliche Behälter welche sich mit Wasser füllen könnten vermieden werden; kippt sie um oder lagert sie unter Dach
- Unterteller, Kinderplanschbecken, Tränken, usw. müssen mindestens einmal in der Woche austrocknen
- Regenwassertonnen sollten hermetisch abgeschlossen werden und nur bei Regen geöffnet werden
- In Teichen und Fließgewässer kann sich die Tigermücke nicht entwickeln: Fische und Amphibien fressen die Larven
- Die Tigermückenlarven können sich auch in Felsspalten oder Löchern wo Wasser steht entwickeln: füllt diese mit Sand



- Behälter mit stehendem Wasser müssen entsorgt werden
- Unterteller und Kinderplanschbecken wöchentlich entleeren
- Dachrinnen regelmässig auf Verstopfung kontrollieren
- Löcher in Mauern und Boden mit Sand auffüllen



- Jegliche Behälter (Töpfe, Eimer, Autoreifen, usw.) kippen oder unter Dach lagern
- Regenwassertonnen hermetisch Schliessen
- Untersetzer vermeiden
- In Teiche und Fließgewässer kann sich die Tigermücken nicht entwickeln

- Nicht vermeindbare Wasseransammlungen (Einaufgitter, Dachrinnenabfluss, usw.) sollen wöchentlich mit einem *Bacillus thuringiensis israelensis* (BTI) haltigen Larvizid behandelt werden

© Gruppo cantonale di Lavoro Zanzare / E. Flacco - L. Engeler
Illustration: I. Fonti - L. Engeler - F. Pace 2014

Gruppo cantonale di Lavoro Zanzare
SUPSI

ti

Abbildung 1: Informationsblatt zur Problematik der Tigermücke für die Bevölkerung im Kanton Tessin

Trattamento contro la zanzara tigre mediante VectoBac® G in granuli

Cosa trattare?

Alla comparsa delle prime zanzare, vuotare tutti i contenitori, anche di piccole dimensioni, nei quali può ristagnare l'acqua e capovolgerli. Tenere i bidoni per l'irrigazione chiusi ermeticamente quando non piove. Fessure nei muri possono venire colmate con della sabbia.

Trattare con il VectoBac® G tutti i punti di acqua stagnante che non si riesce ad eliminare, come tombini a griglia, pozzetti di grondaia non chiusi ermeticamente, griglie a scorrimento se sono sifonate, ecc.

Biotopi naturali e vasche contenenti pesci o anfibi non necessitano di trattamento, visto che questi si nutrono delle larve di zanzara.



Cosa è il VectoBac® G?

È un prodotto a base di *Bti* (*Bacillus thuringiensis israeliensis*), è biologico e selettivo per le larve di zanzara. Non ha pericolosità per l'uomo, per gli animali e per l'ambiente. Conservare il prodotto al riparo dalla luce, in un luogo secco e fresco (<20°C).

Dove posso trovare in commercio il VectoBac® G

- Caminada Sementi SA, Cadempino
- Fela Ticino SA
- Brico Fai da Te SA

Come applicare il prodotto?

- Applicare ca. 30 granelli di VectoBac® G a tombino (ca. 50l di acqua).
- Nel caso il punto di acqua stagnante sia di dimensioni superiori o inferiori a quelle di un tombino stradale adattare la quantità di prodotto utilizzato. Per un pozzetto di grondaia sono sufficienti 10 granelli.
- Effettuare il trattamento settimanalmente per tutto il periodo estivo (maggio-settembre)

Utilizzare ca. 30 granelli di VectoBac® G per tombino



Gruppo cantonale di Lavoro Zanzare (GLZ)
Antenna Laboratorio Microbiologia Applicata, SUPSI
via al Castello
6952 Canobbio

telefon: 058 666 62 46
e-mail: zanzaratigre@supsi.ch

Stato federale di Svizzera
Confederazione Svizzera
Confederaziun Svizra

SUPSI



Abbildung 2: Informationsblatt über den Einsatz von Larviziden gegen die Tigermücke für die Bevölkerung im Kanton Tessin

1.2 Regionale Meldestellen

Verdächtige Stechmücken können den vom BAFU beauftragten regionalen Meldestellen eingesandt werden (Tabelle 1). Diese Stellen werden die Proben analysieren und dem Einsender eine entsprechende Rückmeldung geben. Zudem werden die regionalen Stellen Informationen über allfällig invasive Arten an die Koordinationsstelle der SUPSI im Kanton Tessin weiterleiten, welche alle Meldungen sammeln und veröffentlichen wird. Weiter werden die regionalen Meldestellen bei Fragen zu invasiven Stechmücken beraten und die lokalen Behörden mit technischer Expertise zum Aufbau und der Umsetzung eines Surveillance-Programms unterstützen.

Tabelle 1: Regionale Tigermücken-Meldestellen

Organisation	Kontakt
LMA-SUPSI	Antenna - Laboratorio Microbiologia Applicata Eleonora Flacio Via al Castello 18 CH-6948 Porza Tel: 058 666 62 46 zanzaratigre@supsi.ch
Swiss TPH	Tigermücken-Meldestelle Schweizerisches Tropen- und Public Health Institut Socinstrasse 57 Postfach CH-4002 Basel Tel: 061 284 81 11 tigermuecken@swisstph.ch
Stadt Zürich	Dr. Gabi Müller Schädlingsprävention und -beratung Stadt Zürich Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich Walchestrasse 31 CH-8021 Zürich Tel. 044 412 28 38 gabi.mueller@zuerich.ch
AGIN Romandie	Daniel Cherix Département d'écologie et d'évolution Université de Lausanne CH-1015 Lausanne daniel.cherix@unil.ch

2 Aktive Überwachung: Beprobungen

Zur aktiven Überwachung invasiver Stechmücken stehen verschiedene Methoden zur Verfügung. Die einfachste Methode ist das Beprobieren potentieller Brutstätten auf Larven und Puppen. Eine weitere Methode ist das Aufstellen von Eiablagefallen, sogenannten „Ovitrap“, um die Fortpflanzungsaktivität dieser Mückenarten in einem Gebiet zu dokumentieren.

Aufwändiger ist das Einfangen von Adulttieren mittels Human Landing Catches (Absaugen von Mücken, die auf einer Person landen) oder spezifischen Fallen, wie z.B. die BG Sentinel Falle oder die Gravid *Aedes* Trap (www.biogents.com, siehe Überwachung von adulten Stechmücken).

2.1 Beprobung von Brutstätten

Die invasiven Mückenarten, die in der Schweiz vorkommen, sind sogenannte „Container-Brüter“ und bevorzugen kleine Wasseransammlungen (< 200 Liter) für die Ablage ihrer Eier und für die Entwicklung der Larven- und Pupalstadien. Die ursprüngliche Anpassung an mit Wasser gefüllten Baumhöhlen ermöglicht es diesen Mücken, sich im urbanen Raum anzusiedeln, wo viele ähnliche, künstliche Brutstätten vorhanden sind. Typische Brutstätten sind Gullys mit stehendem Wasser, Schächte von Regenrinnen, Tonnen zum Sammeln von Regenwasser, stehengelassene Behälter jeglicher Art, in denen sich Regenwasser ansammeln kann, herumliegende Autoreifen, Ritzen und Löcher in Mauern oder Stein, geflutete Flachdächer, usw. (Abbildung 3a-f). Auch grössere Wasseransammlungen können als Brutstätten dienen, wenn diese abgeschlossen und dunkel sind wie z.B. unterirdische Zisternen (Abbildung 3g).



Abbildung 3: Beispiele künstlicher Brutstätten für containerbrütende Stechmücken. A: Dole; B: Regenwasserschacht; C: Regentonne; D: Nicht abgedeckter Sandkasten; E: Altreifenlager; F: Loch in Mauer; G: Unterirdische Zisterne (mehrere hunderte Liter Wasser).

Das typische Werkzeug zur Beprobung von Brutstätten ist der „Mosquito Dipper“ (Abbildung 4), eine standardisierte Schöpfkelle, um das Vorhandensein und die Dichte von Mückenlarven zu bestimmen. Bei dessen Einsatz sollte beachtet werden, dass Mückenlarven sehr scheu sind und bei Änderungen des Lichteinfalls abtauchen. Deshalb sollte beim Öffnen eines Schachtes vor den Probenahmen zuerst einige Minuten gewartet werden, bis die Larven wieder an die Oberfläche gestiegen sind um zu atmen. Alternativ kann auch ein feinmaschiges Fischernetz benutzt werden das auch das Einfangen von Larven in der Tiefe erlaubt.

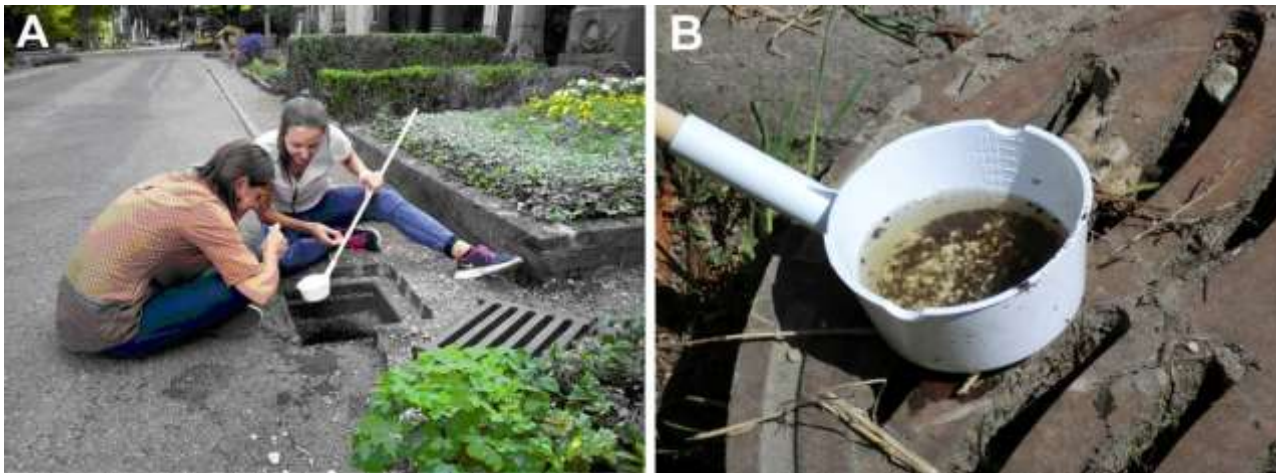


Abbildung 4: Mosquito Dipper zur Beprobung von Brutstätten. A: Der „Mosquito Dipper“ ist eine Schöpfkelle an einem Teleskopstiel mit einem standardisierten Volumen (350 ml) für das Sammeln von Larven- und Puppenstadien. Der Dipper ist besonders nützlich, um Proben von schwer zugänglichen Brutstätten wie z.B. Abwasserschächten zu entnehmen. B: Da der Dipper weiss gefärbt ist, sind allfällig vorhandene Larven und Puppen gut sichtbar.

2.2 Monitoring mittels Ovitrap

Ovitrap sind Fallen, die natürliche Brutstätten nachahmen und so trüchtige Weibchen zur Eiablage anlocken. Sie sind eine kostensparende Methode zur grossflächigen Überwachung von containerbrütenden Stechmücken. Sie können auch bei geringeren Populationsdichten noch vorhandene Mücken nachweisen, da die Weibchen von invasiven *Aedes* Arten ihre Eier oftmals auf mehrere Brutstätten verteilen.

Das im Tessin verwendete Modell der Ovitrap besteht aus einem mit Wasser gefüllten, schwarzen 1.5 Liter Plastiktopf (Ramona Ø13/H12, Luwasa® Interhydro AG, Allmendingen, Schweiz). Ein Holzbrettchen aus unbehandeltem Buchenholz (20 cm x 2.5 cm x 0.5 cm) wird in das Wasser gestellt, worauf die Mückenweibchen ihre Eier ablegen (Abbildung 5). Zusätzlich werden die Ovitrap mit einem insektizidhaltigen Granulat versetzt (*Bti*, siehe Anhang 4, Kapitel 3), damit die Falle selbst nicht zu einer zusätzlichen Brutstätte wird.



Abbildung 5: Ovitrap. Die „Ovitrap“ eignet sich, um Eier von invasiven *Aedes* Mückenarten zu sammeln. Die Weibchen kleben ihre Eier auf das aus dem Wasser ragende Holzstäbchen. Dieses wird eingesammelt und im Labor auf allfällig vorhandene Eier untersucht.

Die Ovitrapps werden vorzugsweise am Boden an schattigen und windgeschützten Standorten aufgestellt; beziehungsweise dort, wo sich adulte Stechmücken bevorzugt aufhalten. Ideale Bedingungen für das Aufstellen von Ovitrapps bieten Gebüsch oder ähnliche Vegetation. Die Ovitrapps werden i.d.R. alle zwei Wochen kontrolliert, wobei jeweils Wasser, Granulat und Holzbrettchen ersetzt werden. Beim Wasserwechsel sollte das Wasser auf keinen Fall in eine Dole sondern direkt auf den Boden entleert werden, damit eventuell schon geschlüpfte Larven absterben. Beim Einsammeln wird den Holzbrettchen eine Etikette beigelegt (Siehe Beispiel Abbildung 6) und beides zusammen in Frischhaltefolie eingewickelt. Auf der Etikette werden Fallenstandort, Datum, Kontrollrunde, Name der ausführenden Person und der Fallenzustand vermerkt. Im Labor werden die Holzbrettchen dann unter einem Binokular auf das Vorhandensein von Eiern invasiver Stechmücken untersucht und die Eier ausgezählt.

XXX- 01 a <i>Round X</i> <i>Week X</i>	<i>Aedes albopictus</i> monitoring	
	Operator: _____	OTR status:
	Date set: __ . __ . 2015	Functioning <input type="checkbox"/>
Date con: __ . __ . 2015	Altered <input type="checkbox"/>	
	Paddle missing <input type="checkbox"/>	

Abbildung 6: Etikette zur Beschriftung der Holzbrettchen aus den Ovitrapps.

Unter Risikoszenario 1 und 2 sollten die Ovitrapps an strategisch ausgewählten Orten mit hohem Einschleppungspotential aufgestellt werden wie Autobahnraststätten, Güterumschlagsplätzen, Parkplätzen, oder Busbahnhöfen, sowie an Orten mit zahlreichen potentiellen Brutstätten wie Friedhöfen, Freizeitgärten, Pneuhandlungen oder Stadtparks. Wenn davon ausgegangen

werden kann, dass sich eine lokal vermehrende Population etabliert hat, sollte auf eine flächendeckende Beprobung mit Fallen umgestellt werden, um deren lokale Ausbreitung erfassen zu können.

Für eine flächendeckende Beprobung wird empfohlen, die Fallenstandorte anhand eines Rasters auszuwählen, wie dies zurzeit im Kanton Tessin umgesetzt wird. Dazu wird über den Siedlungsraum ein Raster mit Zellen von 250 m x 250 m gelegt, welches sich am Kilometernetz der Landesvermessung orientiert. Innerhalb einer Zelle werden ein bis zwei Fallen aufgestellt. Zwischen den Fallen sollte ein Mindestabstand von 50 m sein, damit diese sich gegenseitig nicht beeinflussen (Abbildung 7).

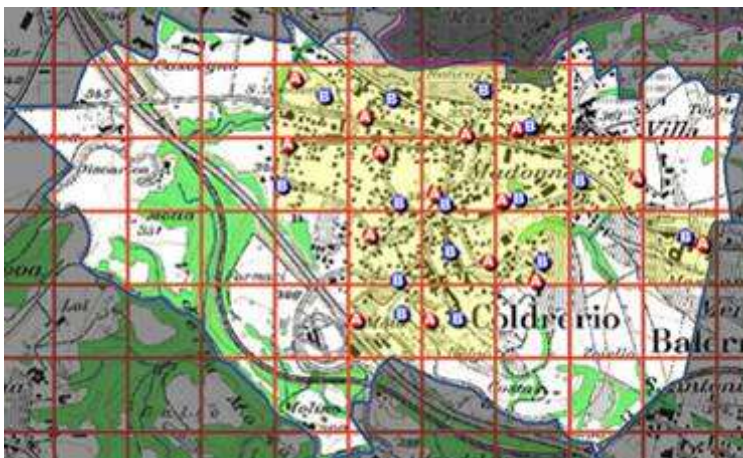


Abbildung 7: Strategie zur Positionierung der Ovitrapps bei Risikoszenario 2 und höher. In einem Raster mit Zellen von 250 m x 250 m werden pro Zelle ein bis zwei Ovitrapps (A und B) aufgestellt. Die Fallen sollten einen Mindestabstand von 50 m haben, damit sie sich gegenseitig nicht beeinflussen.

2.3 Monitoring von adulten Stechmücken

Die Überwachung der Adulten dient in erster Linie zur Abschätzung der Populationsdichte. Ovitrapps geben keine sehr guten Schätzungen, da diese Mücken ihre Eier in mehrere Brutstätten ablegen. Die Populationsdichte ist ein Indikator des Belästigungspotentials (Stech- bzw. Landerate) für die Bevölkerung und des Risikos einer möglichen Krankheitsübertragung.

Adulte Mücken können direkt im Feld mit einem Insektennetz oder einem Aspirator (z.B. Flashlight Aspirator, 2809C, www.bioquip.com) gefangen werden. Der Goldstandard für das Einfangen von wirtssuchenden Stechmücken ist der sogenannte „Human Landing Catch“ (HLC). Dabei wird die Extremität einer Person exponiert und die innerhalb von 15 Minuten landenden Mücken mit einem Aspirator eingefangen, gezählt und bestimmt. Diese Methode liefert zuverlässige Daten zum realen Belästigungspotential, ist jedoch recht aufwändig in der Durchführung und bedarf einer Bewilligung der lokalen Ethikkommission.

Als Ersatz zu den HLC's stehen verschiedene Fallen zur Verfügung. Nachstehend werden die Fallen beschrieben, die standardmässig für die Überwachung invasiver Stechmücken in Europa eingesetzt werden:

2.4 Biogents Sentinel Falle (BG-Sentinel)

Die Biogents Sentinel Falle (Biogents AG, Regensburg, Deutschland; Abbildung 8) wurde entwickelt, um wirtsuchende Asiatische Tigermücken einzufangen. Obwohl diese Falle für das Einfangen von Tigermücken optimiert wurde, kann sie auch für das Einfangen anderer Mückenarten eingesetzt werden. Um wirtsuchende Weibchen anzulocken, ist die BG-Sentinel Falle mit einem künstlichen Lockstoff (BG Lure) ausgerüstet, der den menschlichen Körpergeruch imitiert. Der Lockstoff wird durch einen Ventilator ausgeströmt, der gleichzeitig sich nähernde Mücken einsaugt und in einem Netz einfängt. Um den Ventilator betreiben zu können, muss die BG-Sentinel Falle entweder direkt an das Stromnetz angeschlossen oder mit einem Akku betrieben werden. Um die Falle für Stechmückenweibchen noch attraktiver zu machen, kann sie zusätzlich mit CO₂ (Flasche oder Trockeneis) ausgerüstet werden, welche die Atmung des Wirtes nachahmt. Eine Kombination von BG-Lure und CO₂ ergibt optimale Fangquoten. Die BG-Sentinel Falle wird in der Regel über einen Zeitraum von 24 Stunden aufgestellt. Danach werden die eingefangenen Mücken durch Einfrieren abgetötet, um sie anschliessend zu bestimmen. Diese Fallen sollten, wie die Ovitrap, an windgeschützten, schattigen Standorten aufgestellt werden.



Abbildung 8: BG-Sentinel. Die Falle strömt einen künstlichen Lockstoff aus, der den Geruch eines Menschen nachahmt und so wirtsuchende Mückenweibchen anlockt. Um die Falle noch attraktiver zu machen, kann sie zusätzlich mit CO₂ ausgerüstet werden. Das CO₂ stammt aus der Sublimation von Trockeneis oder einer Gasflasche, die über ein Druckventil an die BG-Sentinel Falle angeschlossen wird. Über den Emitter (Stab mit weißer Kappe) strömt CO₂ aus.

2.5 Biogents Gravid Aedes Trap (BG-GAT)

Die Biogents Gravid Aedes Trap (Biogents AG, Regensburg, Deutschland; Abbildung 9) wurde ebenfalls speziell für die Überwachung von *Aedes*-Mücken entwickelt. Auch mit dieser Falle werden Mückenweibchen angelockt, allerdings solche, welche auf der Suche nach einer geeigneten Brutstätte sind, um ihre Eier abzulegen; dies im Gegensatz zur zuvor beschriebenen BG-Sentinel, welche wirtssuchende Weibchen einfängt. Die BG-GAT besteht ebenfalls aus einem schwarzen Plastiktopf, der mit Wasser gefüllt wird. Allerdings wird im Gegensatz zur Ovitrap

über der Wasseroberfläche ein Netz montiert, welches den Mücken den Zugang zum Wasser versperrt. Zusätzlich wird die Falle mit einem zugelassenem Insektizid oder Speiseöl behandelt, damit die eingedrungenen Mücken absterben bzw. am Davonfliegen gehindert werden. Somit werden anstelle der Eier die adulten Weibchen gefangen, was eine genauere Schätzung der Anzahl eierlegenden Weibchen erlaubt. Um die Attraktivität dieser Falle zu erhöhen, kann das Wasser mit einer Heuinfusion versetzt werden. Diese Fallen sollten, wie die Ovitrap, an windgeschützten, schattigen Standorten aufgestellt werden.



Abbildung 9: BG-GAT Falle. Die BG-GAT Falle basiert auf dem gleichen Prinzip wie die Ovitrap. Die Falle lockt Mückenweibchen an, die auf der Suche nach einer geeigneten Brutstätte sind und ihre Eier ablegen wollen. Die Weibchen werden zudem und im Gegensatz zur Ovitrap am Wegfliegen gehindert.

3 Identifizierung invasiver Stechmücken

Die morphologische Artbestimmung von Mückeneiern ist generell sehr schwierig und in vielen Fällen sogar unmöglich. Die Eier können jedoch in einem Insektarium zum Ausschlüpfen gebracht und die Larven aufgezogen werden. Ältere Larven (d.h. 3. und 4. Larvenstadium) sowie Adulte können dann mit Hilfe eines Bestimmungsschlüssels morphologisch identifiziert werden. Frisch geschlüpfte und intakte Adulttiere eignen sich besonders gut für eine morphologische Identifizierung (Abbildung 10).

Alternativ zur Aufzucht von Larven können molekular(biologisch)e Methoden für die Bestimmung aller Entwicklungsstufen verwendet werden, insbesondere die Polymerasen-Kettenreaktion (PCR) und MALDI-TOF MS (Matrix Assisted Laser Desorption/Ionisation Time-of-flight Mass Spectrometry). Letztere ist eine massenspektrometrische Methode, bei welcher die Massen von Proteinen und andere Fragmenten gemessen und gegen validierte Spektren in einer Datenbank abgeglichen werden. Für MALDI-TOF MS ist die Aufbereitung der Proben, im Gegensatz zur PCR, mit wenig Aufwand verbunden und die Ergebnisse liegen innerhalb von wenigen Minuten vor. Eine Datenbank für die in der Schweiz vorkommenden Mücken wurde von der Firma Mabritec AG (Riehen) in Zusammenarbeit mit Entomologen erstellt. Für die Analyse können die Spektren in den Regionallabors gemessen werden und dann zur Bestimmung an Mabritec AG eingesandt werden.










	Asiatische Tigermücke <i>Ae. albopictus</i>	Asiatische Buschmücke <i>Ae. japonicus</i>	<i>Ae. koreicus</i>
Thorax	 Mittige silberweisse Linie	 Fünf goldfarbige Linien Lange Haare	 Fünf goldfarbige Linien Kurze Haare
Abdomen	 Dünne basale weisse Banden, lateral verbreitert	 Laterale und mediane weisse Flecken	 Laterale und mediane weisse Flecken
Letztes Beinpaar	 Segment V volls- tändig weiss	 Segmente IV und V schwarz	 Segmente IV und V mit basalen weissen Banden

Abbildung 10: Wichtigste diagnostische Merkmale invasiver Stechmücken (Weibchen), die bisher in der Schweiz beobachtet wurden. Quelle: ECDC Guidelines for the surveillance of invasive mosquitoes in Europe - Francis Schaffner.

4 Datenmanagement und -Analyse

Das Sammeln und Erfassen der Daten zum Vorkommen invasiver Stechmücken erfordert mehrere Schritte:

1. Festlegen der Fallenstandorte
2. Aufstellen der Fallen
3. Einsammeln und Etikettieren der Proben im Feld
4. Transport und Lagerung der Proben
5. Speichern der Daten in einer Datenbank
6. Analyse der gewonnenen Daten und deren geografische Darstellung (Abbildung 11).

Um die Qualität der Daten zu garantieren, müssen die einzelnen Schritte klar definiert sein. Entsprechende Protokolle (Standard Operating Procedures; SOPs) für jeden Vorgang werden von der Nationale Koordinationsstelle zur Verfügung gestellt.

Im Tessiner Surveillance-Programm werden hierzu den Personen, welche die Ovitraps im Feld betreuen, vordruckte Etiketten ausgehändigt, die sie beim Auswechseln der Hölzchen ausfüllen (Abbildung 6). Auf den Etiketten sind die Fallen-ID, die Kontrollrunde und die Kalenderwoche vordruckt, damit nur noch der Name der Person, das Datum der Entnahme und der Zustand der Falle notiert werden müssen. Die Etikette wird dann zusammen mit Holzstäbchen in Frischhaltefolie eingepackt, so dass Verwechslungen vermieden werden können.

Zur Erfassung und Analyse der gesammelten Daten ist es sinnvoll, auf eine Datenbank mit einer einheitlichen Lösung zur Datenspeicherung zurückzugreifen, um die Vergleichbarkeit der Daten zu gewährleisten. Für das Tessiner Überwachungsprogramm wurde eine Microsoft Access Datenbank erstellt, welche mit der Datenbank des info fauna - CSCF (Centre Suisse de Cartographie de la Faune) kompatibel ist. Diese kommt auch für das Nationale Programm zur Überwachung der Asiatischen Tigermücke und andere vergleichbare Projekte zum Einsatz. Im Rahmen der Etablierung des Kompetenzzentrums ist geplant, ein einheitliches System zur Datenerfassung zu erarbeiten, welches den Kantonen standardisierte Microsoft Access Datenbank Module oder Excel Tabellen zur Verfügung stellt, um die gesammelten Daten einzutragen.

5 Kommunikation der Daten

Ein sehr wichtiger Bestandteil eines Surveillance-Programms ist die Kommunikation der gesammelten Daten. Dabei ist die Erstellung von Karten eine ideale Methode, das Vorkommen invasiver Stechmücken in einem Gebiet übersichtlich darzustellen. Dazu werden die Fallen und Funde georeferenziert, damit die Resultate mittels entsprechender Software (z.B. ESRI, ArcGIS)

kartografisch dargestellt werden können (Abbildung 11). Im Tessiner Surveillance-Programm sind diese Karten gleichzeitig Bestandteil des jährlichen Rapports, der sowohl den kantonalen Auftragsgebern als auch den einzelnen Gemeinden weitergeleitet wird. Zusätzlich wird der Bericht auch im Internet publiziert. Das Ziel ist es, zukünftig alle in der Schweiz gesammelten Daten auf raschem Wege über das Kompetenzzentrum an das info fauna - CSCF zu senden und in die Datenbank zu integrieren, damit sie, soweit möglich, online zur Verfügung stehen. Eine solche nationale Lösung ist momentan noch in Erarbeitung.

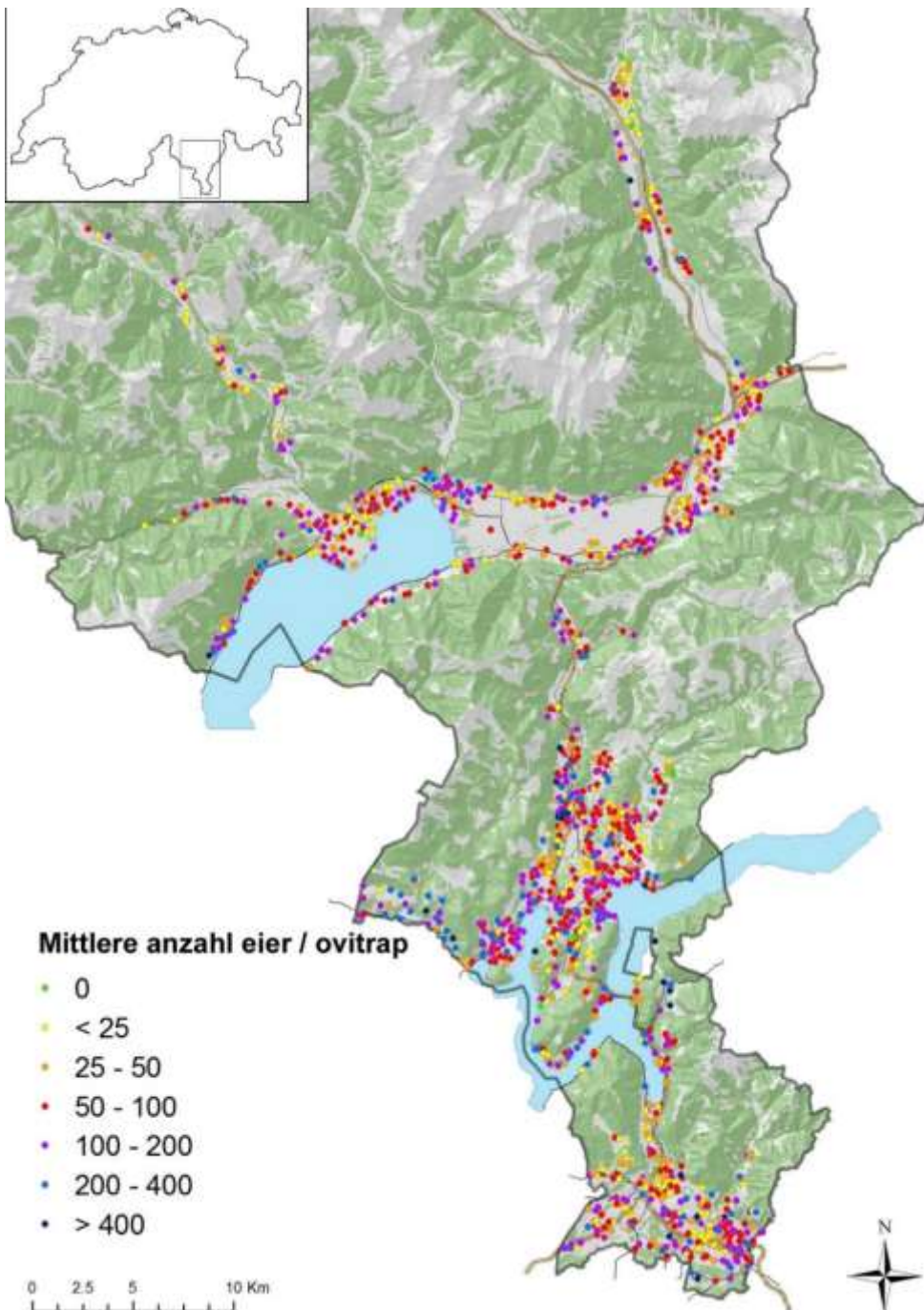


Abbildung 11:
Beispiel einer
kartografischen
Darstellung. Die
Karte zeigt die
mittlere Anzahl der
Eier auf den Hölzchen
in den Ovitrapts für
das Jahr 2018 im
Kanton Tessin.