

Swiss TPH



Swiss Tropical and Public Health Institute  
Schweizerisches Tropen- und Public Health-Institut  
Institut Tropical et de Santé Publique Suisse

Associated Institute of the University of Basel

*Im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU)*

# Nationales Programm zur Überwachung der Asiatischen Tigermücke

Bericht 2017

University of Applied Sciences and Arts  
of Southern Switzerland

**SUPSI**

19. Juni 2018

# Impressum

## Auftraggeber

Bundesamt für Umwelt (BAFU), Abteilung Boden und Biotechnologie, CH-3003 Bern

Das BAFU ist ein Amt des Eidgenössischen Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK).

## Auftragnehmer

Schweizerisches Tropen- und Public Health-Institut (Swiss TPH), Socinstrasse 57, Postfach, CH-4002 Basel

## Projektpartner

Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana (SUPSI), Laboratorio di microbiologia applicata (LMA), Via Mirasole 22A, 6500 Bellinzona

## Autoren

Dr. Pie Müller (Swiss TPH)

Martin Gschwind (Swiss TPH)

Lukas Engeler, Gruppo di lavoro zanzare tigre (SUPSI)

Laura Vavassori (Swiss TPH)

Dr. Valeria Guidi, Laboratorio di microbiologia applicata (SUPSI)

Dr. Eleonora Flacio, Gruppo di lavoro zanzare tigre (SUPSI)

Prof. Dr. Mauro Tonolla, Laboratorio di microbiologia applicata (SUPSI)

## Hinweis

Diese Studie/dieser Bericht wurde im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) verfasst. Für den Inhalt ist allein der Auftragnehmer verantwortlich.

## Abkürzungen

BAFU	Bundesamt für Umwelt
BG	Biogents AG
LMA	Laboratorio di microbiologia applicata (Deutsch: Labor für Angewandte Mikrobiologie)
MALDI-TOF MS	Matrix assisted laser desorption/ionization time-of-flight mass spectrometry
Swiss TPH	Swiss Tropical and Public Health Institute (Deutsch: Schweizerisches Tropen- und Public Health-Institut)
SUPSI	Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana (Deutsch: Fachhochschule Tessin)
WHO	World Health Organization (Deutsch: Weltgesundheitsorganisation)

# Inhaltsverzeichnis

Auftraggeber	2
Auftragnehmer	2
Projektpartner	2
Autoren	2
Hinweis	2
<b>Zusammenfassung</b>	<b>5</b>
<b>1 Ausgangslage</b>	<b>5</b>
<b>2 Ziel</b>	<b>5</b>
<b>3 Material und Methoden</b>	<b>6</b>
3.1 Zeitrahmen	6
3.2 Beprobungen	6
3.3 Identifizierung der Mücken	6
<b>4 Resultate und Diskussion</b>	<b>8</b>
4.1 Identifizierte Mückenarten	9
4.2 Asiatische Tigermücke, <i>Aedes albopictus</i>	9
4.3 Asiatische Buschmücke, <i>Aedes japonicus</i>	13
4.4 <i>Aedes koreicus</i>	21
<b>5 Schlussfolgerungen</b>	<b>23</b>
<b>6 Empfehlungen</b>	<b>23</b>
<b>7 Danksagung</b>	<b>23</b>
<b>8 Literaturverzeichnis</b>	<b>23</b>
<b>A Anhang</b>	<b>25</b>

# Zusammenfassung

Im gleichen Rahmen wie in den vergangenen vier Jahren wurden 2017 an insgesamt 36 Standorten Mückenfallen an Autobahnraststätten, Flughäfen, den Rheinhäfen sowie am Bahnhof Chiasso aufgestellt und von Juni bis September alle zwei Wochen systematisch kontrolliert. Zudem wurde der Kanton Basel-Stadt mit weiteren Fallen an potentiellen Eingangspforten unterstützt. Gegenüber dem Vorjahr waren vermehrt Einschleppungen beobachtet worden, was den vor 2016 beobachteten Trend fortsetzt. Die Asiatische Tigermücke wurde vermehrt nördlich der Alpen eingeschleppt, vorwiegend entlang der A2 via Gotthard. Die Asiatische Buschmücke hat sich geografisch weiterverbreitet mit neuen Funden im Kanton Tessin wie auch in der Westschweiz. Im Kanton Tessin, dem Gebiet in Basel beim Zoll nahe der französischen Grenze sowie an den Autobahnraststätten A2 Neuenkirch und A2 Pratteln gab es wiederholt Funde der Asiatischen Tigermücke in Folge. Aufgrund dieser regelmässigen Einschleppungen sollten Massnahmen in Betracht gezogen werden, um eine Etablierung der Asiatischen Tigermücke möglichst zu verhindern.

## 1 Ausgangslage

Die Asiatische Tigermücke, *Aedes albopictus*, ist eine gebietsfremde, invasive Mückenart, die in den vergangenen 10 Jahren für lokale Übertragungen von Dengue- und Chikungunya-Fieber in Europa verantwortlich war [1–7] und potentiell zusätzliche Viren wie z.B. Zika übertragen kann [8]. Ursprünglich stammt die Asiatische Tigermücke aus Südostasien und hat sich von dort aus durch den globalen Handel und internationalen Reiseverkehr weltweit ausgebreitet. 2003 wurde die Asiatische Tigermücke erstmals auch im Kanton Tessin nachgewiesen [9] und hat sich seither in weiten Teilen des Kantons Tessin angesiedelt. Um eine mögliche Verschleppung der Asiatischen Tigermücke und anderen invasiven *Aedes* Arten schweizweit zu erfassen, werden seit 2013 im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt BAFU Fallen entlang der Hauptverkehrsachsen - vor allem der Nationalstrassen - aufgestellt.

## 2 Ziel

Ziel der vorliegenden Studie war es, die Überwachung der vergangenen vier Jahre im ähnlichen Rahmen fortzusetzen, um die aktuelle Situation der Einschleppungen invasiver Mückenarten an potentiellen Eintrittspforten, insbesondere entlang der Nationalstrassen, in der Schweiz zu erfassen.

## 3 Material und Methoden

### 3.1 Zeitrahmen

Die Fallen wurden in der Kalenderwoche 25 vom 19. Juni 2017 erstmals gestellt und dann alle zwei Wochen bis zum 15. September (Kalenderwoche 37) erneuert und kontrolliert, so dass insgesamt 6 Kontrollrunden durchgeführt wurden.

### 3.2 Beprobungen

Wie in den vergangenen Jahren wurden 2017 wiederum Ovitrap (Eiablagefallen) und Bio-gents (BG) Sentinel Fallen an den Autobahnraststätten, Flughäfen, Rheinhäfen und am Bahnhof Chiasso gestellt. Insgesamt wurden hier 150 Ovitrap an 36 Standorten (Tabelle 1) und 19 BG Sentinel Fallen (Adultfallen) an 16 Standorten (Tabelle 2) aufgestellt. Zu diesen „Sentinel“ Standorten wurde 2017 das Fallennetz des Kantons Basel-Stadt zusätzlich mit Fallen an „Hot-Spots“ ergänzt. Die Ergebnisse aus der Überwachung im Kanton Basel-Stadt sind in einem separaten Bericht publiziert [10].

Bei den Ovitrap wurden die Holzbrettchen alle zwei Wochen ausgewechselt und im Labor auf das Vorhandensein von Mückeneiern kontrolliert. Falls vorhanden, wurde die Anzahl Eier ausgezählt und die Art der Eigelege mittels Massenspektrometrie bestimmt.

Wie die Ovitrap wurden auch die BG Sentinel Fallen alle zwei Wochen auf das Vorhandensein von invasiven, adulten Mücken geprüft und die darin gefundenen Mücken bei Verdacht auf invasive Arten morphologisch und mittels Massenspektrometrie näher bestimmt.

### 3.3 Identifizierung der Mücken

Zur Auswertung der Ovitrap wurden die Holzbrettchen am Laboratorio di microbiologia applicata (LMA) der Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana (SUPSI) unter dem Binokular systematisch nach Mückeneiern abgesehen. Falls solche vorhanden waren, wurden sie gezählt. Von den positiven Holzbrettchen wurden einzelne Eier entnommen und zur Artbestimmung mittels Matrix assisted laser desorption/ionization time-of-flight mass spectrometry (MALDI-TOF MS) bis auf die Art bestimmt [11]. Die MALDI-TOF MS Spektren der Eier wurden am LMA eingemessen und gegen validierte Referenzspektren einer Datenbank abgeglichen, die von der Firma Mabritec AG unterhalten wird.

Wie die Ovitrap wurden auch die BG Sentinel Fallen alle zwei Wochen kontrolliert. Vorhandene Mücken wurden am Schweizerischen Tropen- und Public Health-Institut (Swiss TPH) nach *Aedes* und anderen Mückenarten aussortiert. Adulte *Aedes* Mücken wurden zuerst morphologisch bis auf die Spezies bestimmt [12, 13] und anschliessend bei -20 °C eingefroren, bis diese, ähnlich wie die Eier, mit MALDI-TOF MS analysiert wurden [11, 14]. Im Gegensatz zu den Eiern wurden die adulten Mückenproben direkt bei der Firma Mabritec AG eingemessen.

**Tabelle 1: Fallenstandorte mit Ovitrap 2017<sup>1</sup>**

Code	Standort	Kanton	Koordinaten	Höhe (m)	N <sup>2</sup>
ARP-01	Flughafen Genf	GE	N 46.23701, E 6.10910	430	6
ARP-02	Flughafen Zürich	ZH	N 47.45399, E 8.57711	432	6
AUT-01	A2 Coldrerio	TI	N 45.84970, E 8.98612	312	3
AUT-05	A2 Bellinzona-Sud	TI	N 46.18211, E 9.00164	227	3
AUT-07	A2 Bellinzona-Nord	TI	N 46.20982, E 9.02753	238	3
AUT-09	A2 San Gottardo-Sud Stalvedro	TI	N 46.52080, E 8.63637	1 064	6
AUT-10	A2 Gotthard	UR	N 46.84612, E 8.63370	460	6
AUT-11	A2 Neuenkirch	LU	N 47.11365, E 8.23129	561	6
AUT-12	A1 Gunzgen-Nord	SO	N 47.31012, E 7.83232	433	3
AUT-12	A1 Gunzgen-Süd	SO	N 47.31015, E 7.84734	444	3
AUT-13	A2 Eggberg	SO	N 47.33595, E 7.82834	549	3
AUT-13	A2 Teufengraben	SO	N 47.33316, E 7.82170	522	3
AUT-14	A2 Pratteln	BL	N 47.52759, E 7.70125	273	6
AUT-15	A1 Kölliken-Süd	AG	N 47.32289, E 8.02166	464	3
AUT-15	A1 Kölliken-Nord	AG	N 47.33007, E 8.03098	438	3
AUT-16	A1 Würenlos	AG	N 47.43907, E 8.34616	394	6
AUT-17	A1 Kemptthal	ZH	N 47.44858, E 8.70026	503	4
AUT-18	A1 Forrenberg-Nord	ZH	N 47.52667, E 8.73433	468	3
AUT-19	A1 Thurauen-Nord	ZH	N 47.46100, E 9.09423	509	3
AUT-20	A1 St. Margrethen-Süd	SG	N 47.46066, E 9.60297	400	3
AUT-21	A13 Rheintal-Ost	SG	N 47.14597, E 9.50159	455	3
AUT-21	A13 Rheintal-West	SG	N 47.14622, E 9.49989	454	3
AUT-22	A13 Heidiland	GR	N 47.01092, E 9.51217	501	3
AUT-23	A1 Deitingen-Nord	SO	N 47.22889, E 7.62275	423	3
AUT-23	A1 Deitingen-Süd	SO	N 47.22601, E 7.61578	423	3
AUT-24	A1 Grauholz	BE	N 46.99029, E 7.47769	584	6
AUT-25	A1 Rose de la Broye	FR	N 46.83206, E 6.85950	489	6
AUT-26	A1 Bavois	VD	N 46.67460, E 6.56958	555	6
AUT-27	A1 La Côte Jura	VD	N 46.44707, E 6.29995	435	3
AUT-27	A1 La Côte Lac	VD	N 46.44462, E 6.29673	429	3
AUT-28	A9 St-Bernard	VS	N 46.12759, E 7.06026	455	3
BSL-01	Innenhof Swiss TPH	BS	N 47.55564, E 7.57809	279	3
RHF-01	Auhafen	BL	N 47.54023, E 7.66176	258	5
RHF-02	Rheinhafen Kleinhünigen	BS	N 47.58450, E 7.58855	249	6
RHF-03	Rheinhafen Kleinhünigen	BS	N 47.58705, E 7.59879	253	6
SBB-03	Bahnhof Chiasso	TI	N 45.84059, E 9.00212	247	6
<b>Ovitrap insgesamt<sup>1</sup></b>					<b>150</b>

<sup>1</sup> Die in diesem Jahr zusätzlich aufgestellten Fallen in der Stadt Basel sind in einem separaten Bericht im Anhang aufgeführt [10]. <sup>2</sup> N = Anzahl Ovitrap pro Standort

**Tabelle 2: Fallenstandorte mit BG Sentinel Fallen 2017**

Code	Standort	Kanton	Koordinaten	Höhe (m)	Anzahl Fallen
<i>Mit CO<sub>2</sub> ausgerüstete Fallen</i>					
AUT-05	A2 Bellinzona-Sud	TI	N 46.18211, E 9.00164	227	1
AUT-10	A2 Gotthard, Richtung N	UR	N 46.84612, E 8.63370	460	1
AUT-11	A2 Neuenkirch	LU	N 47.11365, E 8.23129	561	1
AUT-22	A13 Heidiland	GR	N 47.01233, E 9.51122	499	1
AUT-27	A1 La Côte Jura	VD	N 46.44720, E 6.29896	437	1
BSL-01	Innenhof Swiss TPH	BS	N 47.55564, E 7.57809	279	1
<i>Fallen ohne CO<sub>2</sub></i>					
ARP-02	Flughafen Zürich	ZH	N 47.45399, E 8.57711	432	1
AUT-09	San Gottardo-Sud Stalvedro	TI	N 46.52094, E 8.63467	1 069	1
AUT-11	A2 Neuenkirch	LU	N 47.11365, E 8.23129	561	1
AUT-14	A2 Pratteln, Richtung Westen	BL	N 47.52759, E 7.70125	273	1
AUT-14	A2 Pratteln, Richtung Osten	BL	N 47.52731, E 7.70040	273	1
AUT-20	A1 St. Margrethen-Süd	SG	N 47.46066, E 9.60297	400	1
AUT-23	A1 Deitingen-Nord	SO	N 47.22862, E 7.62169	425	1
AUT-24	A1 Grauholz	BE	N 46.99003, E 7.47572	584	1
AUT-25	A1 Rose de la Broye	FR	N 46.83180, E 6.85929	494	1
AUT-27	A1 La Côte Lac	VD	N 46.44402, E 6.29471	428	1
RHF-01	Auhafen	BL	N 47.54018, E 7.66166	258	1
RHF-02	Rheinhafen Kleinhünigen	BS	N 47.58450, E 7.58855	250	1
RHF-03	Rheinhafen Kleinhünigen	BS	N 47.58705, E 7.59879	253	1
<b>BG Sentinel Fallen insgesamt</b>					<b>19</b>

## 4 Resultate und Diskussion

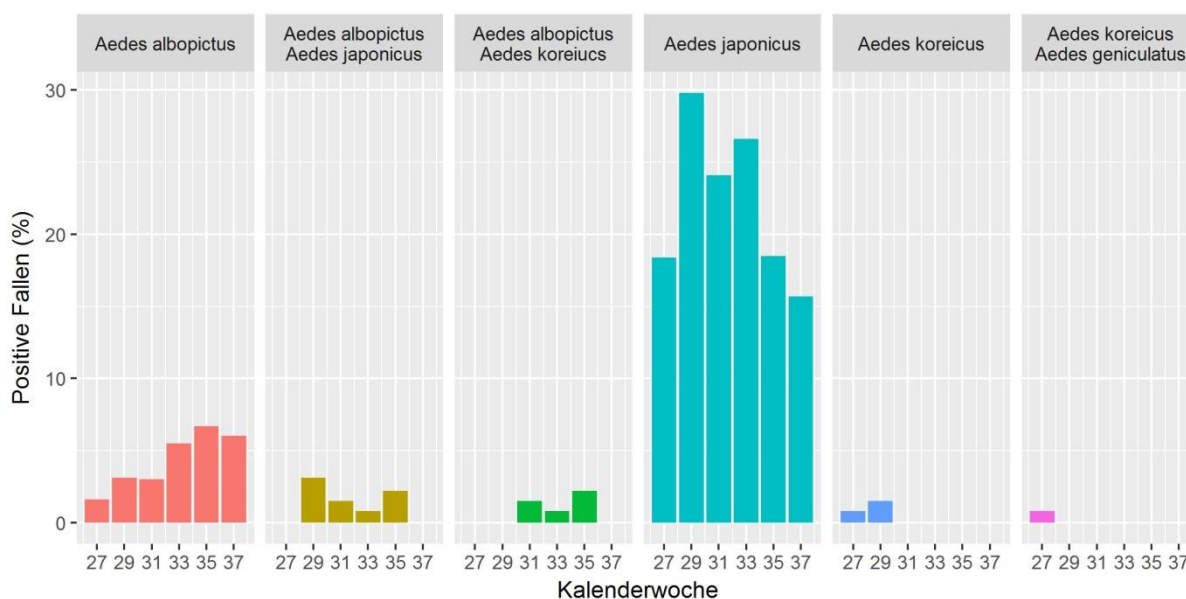
Im vorliegenden Bericht wird in erster Linie auf die Resultate derjenigen Fallen eingegangen, die auch in den vergangenen Jahren im Rahmen des nationalen Programms zur Überwachung der Asiatischen Tigermücke aufgestellt wurden. Die Resultate aus der Überwachung im Kanton Basel-Stadt sind in einem separaten Bericht enthalten [10]. Dennoch sei an dieser Stelle erwähnt, dass in Basel sowohl Adulte wie auch Eier der Asiatischen Tigermücke gefunden wurden. Hervorzuheben sind die mehrfachen Funde beim Zoll nahe der französischen Grenze, wo auf französischer Seite ebenfalls mehrfach Tigermücken nachgewiesen wurden. Eine Vermutung ist, dass diese einerseits aus Fahrzeugen, die beim Zoll anhalten, entwichen sind. Andererseits kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Tigermücken sich an diesem Standort bereits vermehrt hatten. Weitere Abklärungen sollen zeigen, ob sich dort allenfalls auch eine lokale Population etablieren konnte. Der Kanton Basel-Stadt wie auch die französischen Partner (La Brigade Verte) haben 2017 an diesem Standort bereits erste Massnahmen zur Bekämpfung der Tigermücke eingeleitet, um eine weitere Verbreitung möglichst zu unterbinden.

In der ersten und letzten Kontrollrunde wurden an den „Sentinelstandorten“ nur 147 Fallen aufgestellt, da die Raststätten St. Margrethen-Süd (AUT-20) und Bellinzona-Nord (AUT-07) zu diesen Zeitpunkten nicht zugänglich waren. Der Anteil an intakten, auswertbaren Fallen

lag zwischen 85% und 91.2% und war somit im gleichen Rahmen wie im Vorjahr als 85% bis 91.2% der Fallen ausgewertet werden konnten.

## 4.1 Identifizierte Mückenarten

Die Eier in den Ovitrapps stammten vorwiegend von zwei invasiven *Aedes* Arten, *A. japonicus* (Asiatische Buschmücke) und *A. albopictus* (Asiatische Tigermücke), wobei die erstere am häufigsten gefunden wurde (Abbildung 1). Die Asiatische Buschmücke wurde am häufigsten in der Kalenderwoche 29 gefunden, während die Asiatische Tigermücke am häufigsten in der Kalenderwoche 35 gefunden wurde. Neben diesen beiden Arten wurden im Kanton Tessin auch Eier von *A. koreicus* an der Autobahnraststätte A2 Coldrerio und am Bahnhof Chiasso entdeckt. Ein ähnliches Bild ergibt sich bei den Funden der adulten Mücken in den BG-Sentinel Fallen. Wiederum war die Asiatische Buschmücke die häufigste Art, gefolgt von der Asiatischen Tigermücke und *A. koreicus*. Von *A. koreicus* wurden die Eier ausschliesslich im Kanton Tessin eingefangen, während von den anderen beiden Arten sowohl südlich wie auch nördlich der Alpen mehrere Exemplare eingefangen wurden. Neben den invasiven Arten wurden im vorliegenden Berichtsjahr auch Eier der einheimischen Art *A. geniculatus* an der Autobahnraststätte A2 Coldrerio (AUT-01) in der Kalenderwoche 27 und 2 adulte Exemplare am Standort der Autobahnraststätte A2 Bellinzona-Sud (AUT-05) in den Kalenderwochen 27 und 31 gemacht.



**Abbildung 1: Zeitlicher Verlauf der Anzahl positiver Ovitrapps.** Für jede Kalenderwoche wurde die Anzahl der positiven Fallen durch die Gesamtzahl der intakten Fallen geteilt. Die zugrundeliegenden Daten sind im Anhang aufgeführt (Tabelle A1).

## 4.2 Asiatische Tigermücke, *Aedes albopictus*

Insgesamt waren 50 von 894 (5.6%) Holzbrettchen positiv mit Eiern der Asiatischen Tigermücke (Tabelle 3). Dies sind beinahe doppelt so viele Hölzchen wie im Vorjahr. In einigen Fallen wurden neben den Eiern der Asiatischen Tigermücke auch Eier der Asiatischen Buschmücke und von *A. koreicus* gefunden (Abbildung 1, Tabelle 4 und 5).

**Tabelle 3: Ovitrap, in denen 2017 Eier der Asiatischen Tigermücke, *Aedes albopictus*, gefunden wurden**

Standort	Falle	Kalenderwoche	Anzahl Eier	Anzahl Eier gemessen mit MALDI-TOF MS	
A2 Coldrerio	AUT-01a	31	595	5	
		37	192	7	
	AUT-01f	29	105	8	
		33	271	9	
		37	153	16	
	AUT-01h	33	166	9	
		37	169	8	
A2 Bellinzona-Sud	AUT-05c	31	50	5	
		33	64	1	
		35	180	9	
	AUT-05h	35	267	12	
		37	78	7	
A2 Bellinzona-Nord	AUT-07b	29	35	7	
		35	3	2	
	AUT-07c	31	152	5	
		33	164	4	
A2 Gotthard	AUT-10a	35	27	4	
A1 Rose de la Broye	AUT-25c	33	48	4	
Bahnhof Chiasso	SBB-03a	29	55	6	
		35	104	16	
		37	133	5	
	SBB-03b	33	28	3	
		35	28	1	
		37	11	7	
	SBB-03d	35	105	3	
	SBB-03e	27	44	7	
		29	278	6	
		35	345	7	
		37	30	4	
		SBB-03f	27	79	10
			31	67	7
	33		65	4	
			35	501	12
		37	30	3	

**Tabelle 4: Ovitrap, in denen 2017 Eier der Asiatischen Tigermücke, *Aedes albopictus*, zusammen mit der Asiatischen Buschmücke, *A. japonicus*, gefunden wurden**

Standort	Falle	Kalenderwoche	Anzahl Eier	Anzahl Eier gemessen mit MALDI-TOF MS	
				<i>A. albopictus</i>	<i>A. japonicus</i>
A2 Bellinzona-Süd	AUT-05h	33	145	8	1
A2 Bellinzona-Nord	AUT-07c	35	66	3	2
A2 Gotthard	AUT-10a	29	33	4	1
A2 Neuenkirch	AUT-11e	35	28	3	1
A1 Gunzgen-Nord	AUT-12b	35	24	3	6
A2 Eggberg	AUT-13b	31	46	4	1
A1 Würenlos	AUT-16e	29	1 790	1	48
A1 Kempthal	AUT-17d	31	80	2	4
A1 St. Margrethen-Süd	AUT-20e	29	506	1	5
A1 Grauholz	AUT-24a	29	243	1	28

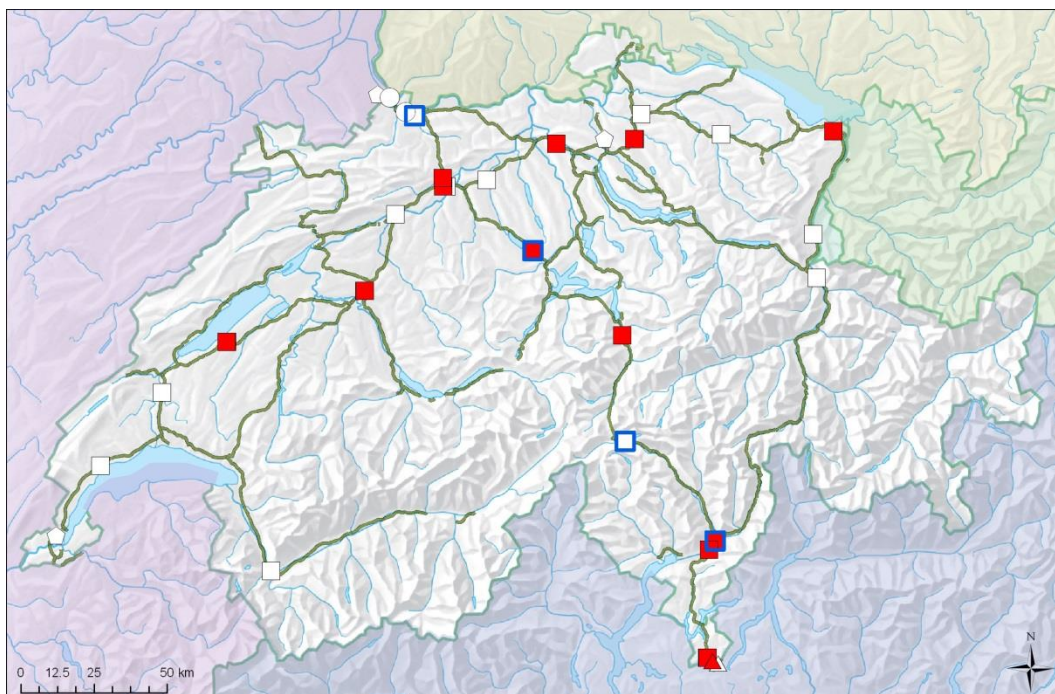
**Tabelle 5: Ovitrap, in denen 2017 Eier der Asiatischen Tigermücke, *Aedes albopictus*, zusammen mit *A. koreicus* gefunden wurden**

Standort	Falle	Kalenderwoche	Anzahl Eier	Anzahl Eier gemessen mit MALDI-TOF MS	
				<i>A. albopictus</i>	<i>A. koreicus</i>
A2 Coldrerio	AUT-01a	33	50	6	2
		35	143	20	1
	AUT-01f	31	1 624	4	2
		35	70	5	1
	AUT-01h	31	433	1	5
		35	282	22	1

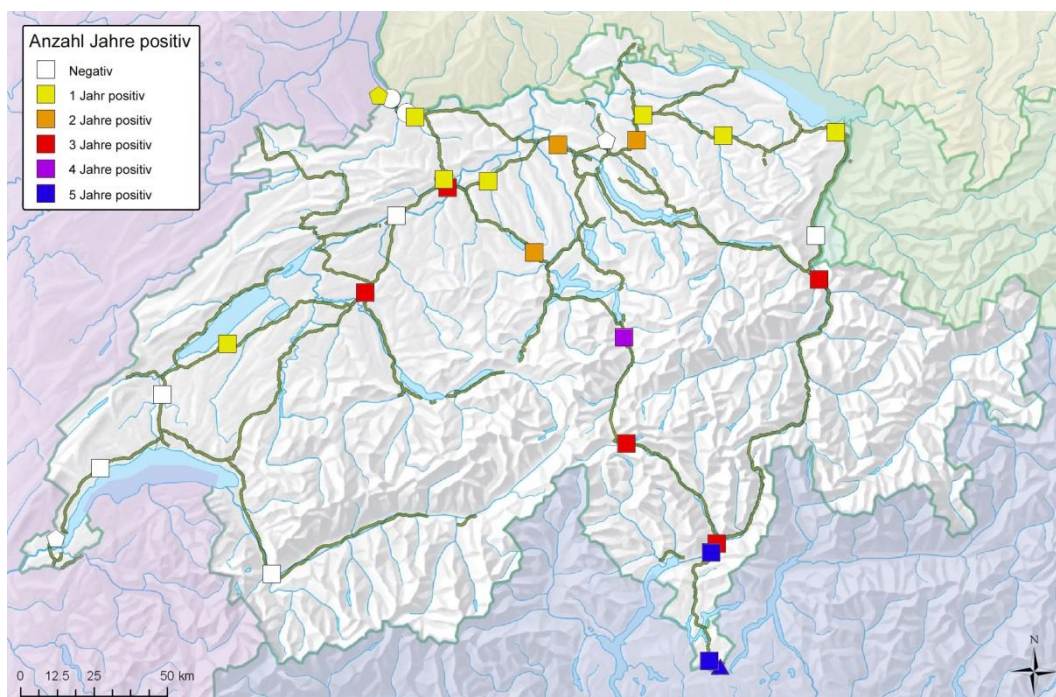
Bei den BG-Sentinel Fallen waren 15 von 106 (14.2%) Kontrollen positiv mit insgesamt 172 adulten Asiatischen Tigermücken. Davon waren 12 der adulten Mücken in Fallen nördlich der Alpen entdeckt worden, 9 an der Autobahnraststätte A2 Neuenkirch und 3 an der Autobahnraststätte A2 Pratteln (Tabelle 6).

**Tabelle 6: BG Sentinel Fallen, in denen 2017 adulte Asiatische Tigermücken, *Aedes albopictus*, gefangen wurden**

Standort	Code	Kalenderwoche	Anzahl Mücken	Mit MALDI-TOF MS bestätigt
A2 Bellinzona-Sud	AUT-05	27	5	4
		29	9	4
		31	17	16
		33	47	22
		35	51	25
		37	30	20
A2 San Gottardo-Sud Stalvedro	AUT-09	27	1	1
A2 Neuenkirch	AUT-11	27	3	3
		29	2	0
		31	2	2
		33	1	1
		35	1	0
A2 Pratteln	AUT-14	33	1	1
		35	1	1
		37	1	1



**Abbildung 2: Fundorte der Asiatischen Tigermücke, *Aedes albopictus*, 2017.** Die rot gefärbten Symbole und blauen Quadrate zeigen die Standorte an, wo mindestens eine Ovitrap bzw. eine BG Sentinel Falle einmal positiv waren. Legende: Vierecke = Autobahnraststätten; Kreise = Rheinhäfen; Fünfecke = Flughäfen; Dreieck = Bahnhof Chiasso; grüne Linien = Nationalstrassennetz.



**Abbildung 3: Fundorte der Asiatischen Tigermücke, *Aedes albopictus*, 2013-2017.** Die farbigen Symbole zeigen die Standorte an, wo mindestens eine Falle einmal positiv war. Die Karte verdeutlicht die Einschleppung der Asiatischen Tigermücke entlang der A2 Gotthardroute. Legende: Vierecke = Autobahnraststätten; Kreise = Rheinhäfen; Fünfecke = Flughäfen; Dreieck = Bahnhof Chiasso; grüne Linien = Nationalstrassennetz.

### 4.3 Asiatische Buschmücke, *Aedes japonicus*

Die Asiatische Buschmücke, *A. japonicus*, war im Mittelland wie in den vergangenen Jahren sehr häufig anzutreffen, jedoch vermehrt auch im Kanton Tessin und in der Westschweiz (Abbildung 4 und 5, Tabelle 7 und 8). Im Vergleich zu den Jahren zuvor haben die Anzahl der positiven Fallen und die der Eier stark zugenommen. Insgesamt waren 184 der 786 (23.4%) kontrollierten Holzbrettchen positiv mit Eiern der Asiatischen Buschmücke (Tabelle 7). Dies entspricht einer Zunahme von 44% gegenüber dem Vorjahr, während die durchschnittliche Anzahl Eier auf den positiven Hölzchen von 146 auf 197 gestiegen ist (Anhang Tabelle A1). Auf 10 Holzbrettchen wurden neben den Eiern der Asiatischen Buschmücke auch Eier der Asiatischen Tigermücke gefunden (Tabelle 4).

**Tabelle 7: Ovitrap, in denen 2017 Eier der Asiatischen Buschmücke, *Aedes japonicus*, gefunden wurden**

Standort	Falle	Kalenderwoche	Anzahl Eier	Anzahl Eier gemessen mit MALDI-TOF MS
Flughafen Zürich	ARP-02b	29	68	5
		33	80	3
		35	58	7
		37	245	5

**Tabelle 5: Fortsetzung**

<b>Standort</b>	<b>Falle</b>	<b>Kalenderwoche</b>	<b>Anzahl Eier</b>	<b>Anzahl Eier gemessen mit MALDI-TOF MS</b>	
A2 Bellinzona-Sud	AUT-05h	27	33	2	
A2 Gotthard	AUT-10a	31	72	5	
		AUT-10c	27	7	1
		29	116	11	
		31	59	3	
		AUT-10d	29	38	4
		31	83	5	
		AUT-10e	29	19	1
	AUT-10f	27	145	5	
		29	241	8	
		31	171	8	
		33	13	1	
		A2 Neuenkirch	AUT-11a	27	121
		29	103	5	
35		33	2		
AUT-11c		31	43	4	
	33	33	4		
	35	3	1		
	AUT-11d	27	111	3	
	31	578	22		
	33	293	7		
	35	348	10		
	37	54	5		
	AUT-11e	27	464	6	
	29	1 446	35		
	31	136	5		
33	406	9			
	37	22	8		
	AUT-11f	27	32	5	
	29	660	34		
	31	444	3		
	33	473	7		
	35	78	9		
	37	68	7		
A1 Gunzgen-Nord	AUT-12a	29	115	5	
		31	45	4	
		33	31	1	
		35	10	1	
	AUT-12b	29	10	3	
		33	21	4	

**Tabelle 5: Fortsetzung**

<b>Standort</b>	<b>Falle</b>	<b>Kalenderwoche</b>	<b>Anzahl Eier</b>	<b>Anzahl Eier gemessen mit MALDI-TOF MS</b>	
A1 Gunzgen-Nord	AUT-12c	33	91	7	
		35	24	3	
	AUT-12d	29	101	12	
		29	49	3	
A2 Eggberg	AUT-13b	29	107	9	
		33	154	5	
		35	296	7	
		37	44	7	
A2 Teufengraben	AUT-13d	31	114	5	
	AUT-13e	33	163	7	
		37	38	8	
		29	19	4	
	AUT-13f	31	49	5	
		33	7	1	
		37	3	3	
AUT-14e		27	10	3	
A1 Kölliken-Süd	AUT-15a	27	600	18	
		29	460	10	
		31	186	6	
		33	501	13	
		35	426	18	
		37	175	5	
		AUT-15b	29	585	10
			31	272	6
			33	449	8
			35	220	14
		AUT-15c	37	71	11
			29	347	15
			31	613	9
			33	433	16
			35	310	11
37	269		9		
A1 Kölliken-Nord	AUT-15d		27	133	6
		29	270	17	
		33	160	7	
		35	57	8	
	AUT-15e	29	26	6	
		31	135	8	
		33	110	3	

**Tabelle 5: Fortsetzung**

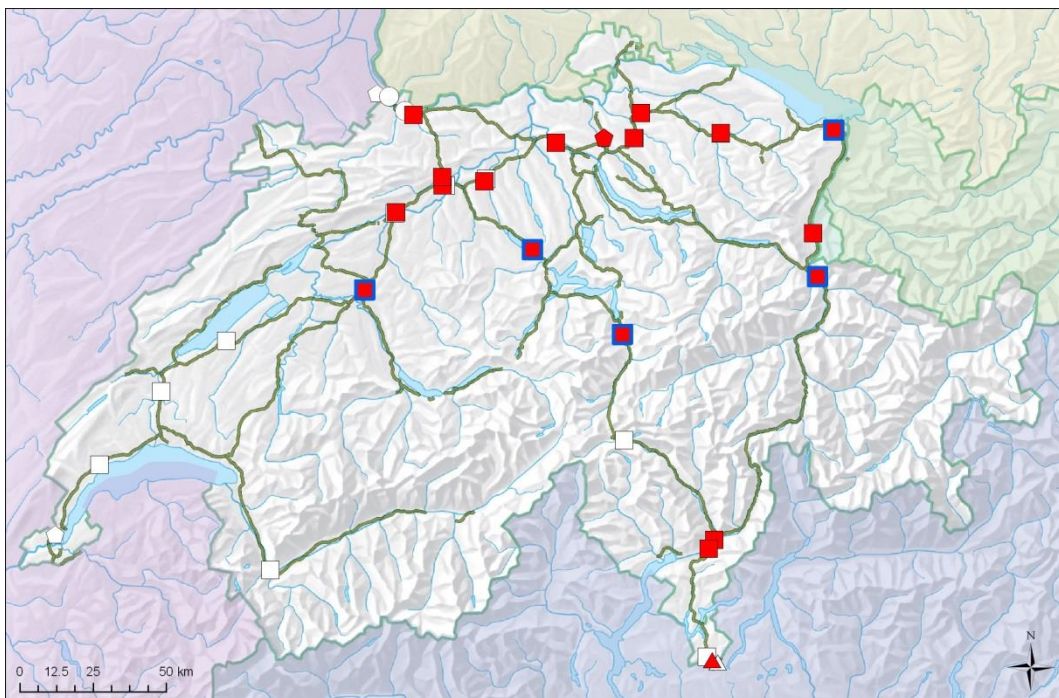
<b>Standort</b>	<b>Falle</b>	<b>Kalenderwoche</b>	<b>Anzahl Eier</b>	<b>Anzahl Eier gemessen mit MALDI-TOF MS</b>
A1 Kölliken-Nord	AUT-15f	27	51	3
		29	130	6
		31	171	7
		33	87	8
		35	136	4
		37	22	4
A1 Würrenlos	AUT-16a	31	190	6
		35	199	4
		37	326	9
	AUT-16b	27	225	7
		29	145	19
		AUT-16c	35	59
	AUT-16d	27	100	3
		29	112	3
	AUT-16e	37	286	10
		27	1 095	19
		31	2 178	19
	AUT-16f	33	1 940	18
		35	593	30
		29	495	5
		31	529	19
33		151	4	
A1 Kemptthal		AUT-17a	31	93
	33		71	8
	AUT-17b	27	32	3
		29	507	19
		31	205	19
		35	17	4
	AUT-17c	29	49	13
		33	134	7
		35	126	8
	AUT-17d	29	45	6
		33	110	6
		35	17	6
A1 Forrenberg-Nord	AUT-18a	29	168	2
		31	208	3
	AUT-18b	29	473	25
		31	395	5
		33	158	2
		37	51	3

**Tabelle 5: Fortsetzung**

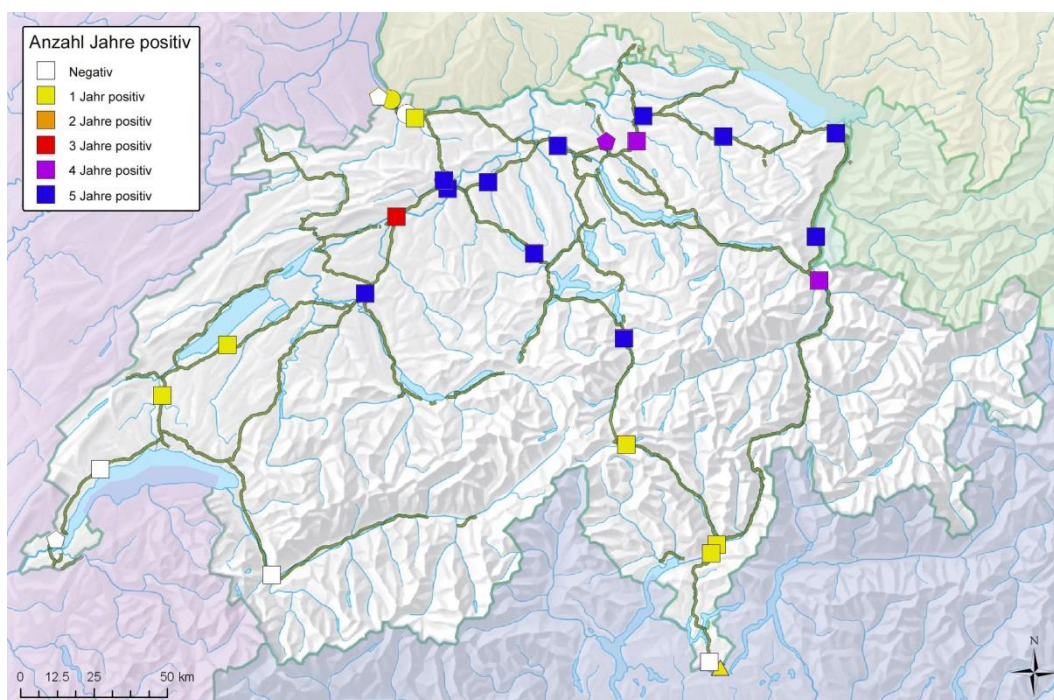
<b>Standort</b>	<b>Fälle</b>	<b>Kalenderwoche</b>	<b>Anzahl Eier</b>	<b>Anzahl Eier gemessen mit MALDI-TOF MS</b>
A1 Forrenberg-Nord	AUT-18c	29	3	2
		33	25	1
A1 Thurauen-Nord	AUT-19a	29	69	6
		31	66	5
		37	88	9
	AUT-19b	29	425	14
		31	67	5
		33	104	4
		35	6	1
A1 St. Margrethen-Süd	AUT-20d	29	204	6
		33	191	5
		35	269	17
		37	29	6
	AUT-20e	31	155	5
		33	85	7
		AUT-20f	33	31
A13 Rheintal-Ost	AUT-21a	31	79	3
	AUT-21b	27	35	3
	AUT-21c	27	235	9
		29	2	1
		31	183	6
A13 Rheintal-West	AUT-21d	27	83	5
		29	26	3
		33	68	7
	AUT-21f	29	53	3
		31	50	3
A13 Heidiland	AUT-22a	27	25	7
	AUT-22b	37	16	5
	AUT-22c	29	26	5
		31	116	6
		35	16	1
A1 Deitingen-Süd	AUT-23c	27	128	3
A1 Grauholz	AUT-24a	27	140	3
		31	213	8
		33	49	1
		35	193	14
		37	10	5
	AUT-24b	31	502	21
		33	189	8
		37	13	2

Tabelle 5: Fortsetzung

Standort	Falle	Kalenderwoche	Anzahl Eier	Anzahl Eier gemessen mit MALDI-TOF MS
A1 Grauholz	AUT-24c	27	200	5
		33	25	4
	AUT-24d	29	162	16
		37	125	4
	AUT-24e	27	3	3
		37	22	9
	AUT-24f	29	207	11
		33	213	7
		35	202	9
Bahnhof Chiasso	SBB-03f	29	63	1
Rheinhafen Kleinhünigen	RHF-03f	35	70	20



**Abbildung 4: Fundorte der Asiatischen Buschmücke, *Aedes japonicus*, 2017.** Die rot gefärbten Symbole und blauen Quadrate zeigen die Standorte an, wo mindestens eine Ovitrap bzw. eine BG Sentinel Falle einmal positiv waren. Legende: Vierecke = Autobahnraststätten; Kreise = Rheinhäfen; Fünfecke = Flughäfen; Dreieck = Bahnhof Chiasso; grüne Linien = Nationalstrassen-netz.



**Abbildung 5: Fundorte der Asiatischen Buschmücke, *Aedes japonicus*, 2013-2017.**

Die farbigen Symbole zeigen die Standorte an, wo mindestens eine Falle einmal positiv war. Die Karte verdeutlicht die Verbreitung der Asiatischen Buschmücke aus dem Mittelland und der Nordostschweiz nach Süden, Westen und in die Nordwestschweiz. Legende: Vierecke = Autobahnraststätten; Kreise = Rheinhäfen; Fünfecke = Flughäfen; Dreieck = Bahnhof Chiasso; grüne Linien = Nationalstrassennetz..

Bei den BG-Sentinel Fallen waren 22 von 106 (20%) Kontrollen positiv mit insgesamt 59 adulten Asiatischen Buschmücken. Während in den Ovitrap Eier der Asiatischen Buschmücke auch im Kanton Tessin entdeckt wurden, wurden alle adulten Mücken in BG-Sentinel Fallen nördlich der Alpen gefunden (Tabelle 8).

**Tabelle 8: BG Sentinel Fallen, in denen 2017 adulte Asiatische Buschmücken, *Aedes japonicus*, gefangen wurden**

Standort	Code	Kalenderwoche	Anzahl Mücken	Mit MALDI-TOF MS bestätigt
A2 Gotthard	AUT-10	29	1	1
		31	1	1
A2 Neuenkirch	AUT-11	27	2	2
		29	2	2
		31	6	6
		33	4	4
		35	6	4
		37	5	3



**Tabelle 8: Fortsetzung**

Standort	Code	Kalenderwoche	Anzahl Mücken	Mit MALDI-TOF MS bestätigt
A1 St. Margrethen-Süd	AUT-20	29	7	3
		31	7	6
		33	4	4
		35	2	2
		37	2	2
A13 Heidiland	AUT-22	31	1	1
		37	1	1
A1 Grauholz	AUT-24	29	3	0
		33	1	1
		35	2	2
		37	2	2

#### 4.4 *Aedes koreicus*

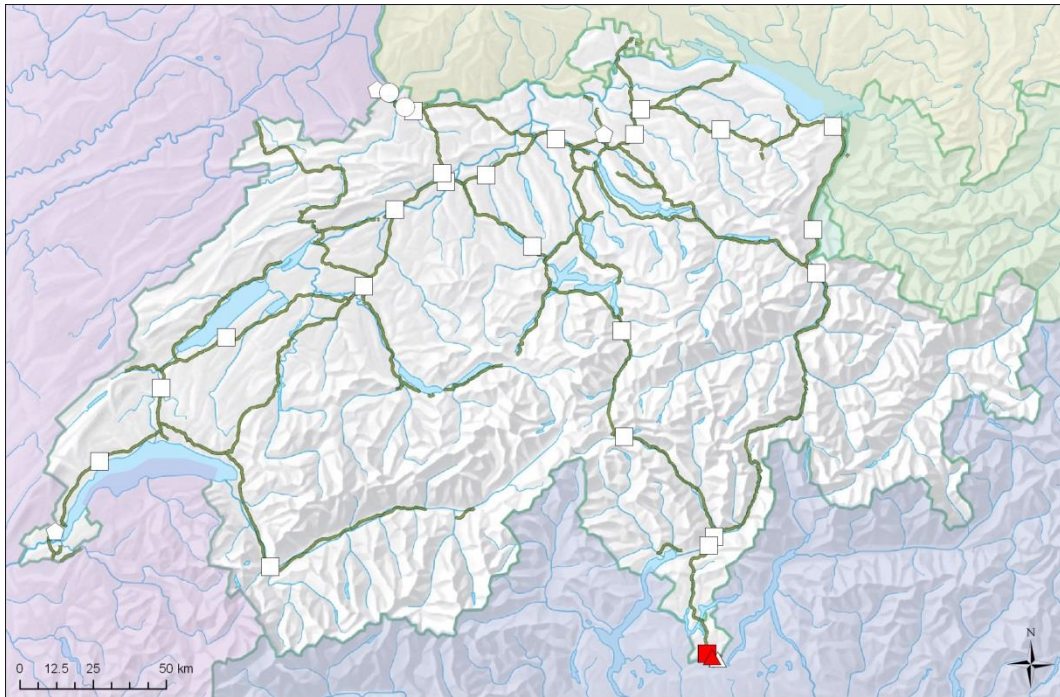
Auch 2017 wurden Eier von *A. koreicus* entdeckt. Wie im vergangenen Jahr beschränkten sich diese Funde auf den Kanton Tessin, d.h. die Funde wurden an der Autobahnraststätte A2 Coldrerio und am Bahnhof Chiasso gemacht, sowohl als Einzelfunde (Abbildung 6 und 7, Tabelle 9) wie auch zusammen mit der Asiatischen Tigermücke (Tabelle 5) und der einheimischen *A. geniculatus* (Tabelle 9).

**Tabelle 9: Ovitrap, in denen 2017 Eier von *Aedes koreicus* gefunden wurden**

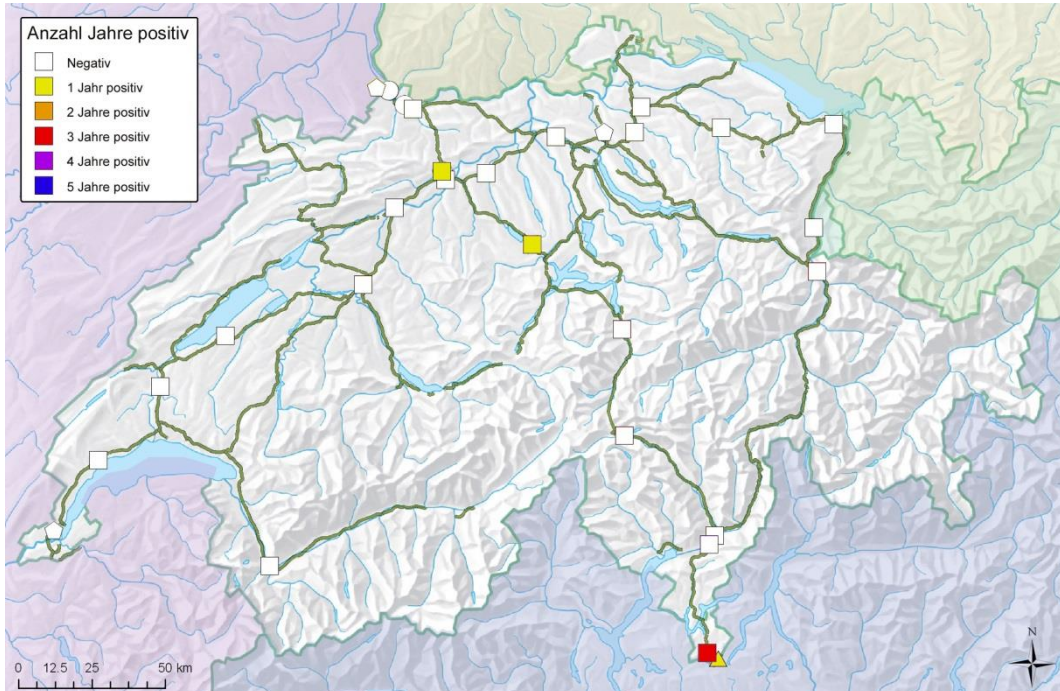
Standort	Falle	Kalenderwoche	Anzahl Eier	Anzahl Eier gemessen mit MALDI-TOF MS
A2 Coldrerio	AUT-01h	27	734	5
		29	843	15
Bahnhof Chiasso	SBB-03d	29	45	6

**Tabelle 10: Ovitrap, in der 2017 Eier von *Aedes koreicus* zusammen mit *A. geniculatus* gefunden wurden**

Standort	Falle	Kalenderwoche	Anzahl Eier	Anzahl Eier gemessen mit MALDI-TOF MS	
				<i>A. koreicus</i>	<i>A. geniculatus</i>
A2 Coldrerio	AUT-01f	27	227	5	5



**Abbildung 6: Fundorte mit *Aedes koreicus*, 2017.** Die rot gefärbten Symbole und blauen Quadrate zeigen die Standorte an, wo mindestens eine Ovitrap bzw. eine BG Sentinel Falle einmal positiv waren. Legende: Vierecke = Autobahnraststätten; Kreise = Rheinhäfen; Fünfecke = Flughäfen; Dreieck = Bahnhof Chiasso; grüne Linien = Nationalstrassennetz.



**Abbildung 7: Fundorte mit *Aedes koreicus*, 2013-2017.** Die farbigen Symbole zeigen die Standorte an, wo mindestens eine Falle einmal positiv war. Die Karte verdeutlicht die Einschleppung der Asiatischen Tigermücke entlang der A2 Gotthardroute. Legende: Vierecke = Autobahn-rast-stätten; Kreise = Rhein-häfen; Fünfecke = Flughäfen; Dreieck = Bahnhof Chiasso; grüne Linien = Nationalstras-sennetz.

## 5 Schlussfolgerungen

Die vorliegenden Resultate bestätigen, dass die Asiatische Tigermücke nicht nur ins Tessin, sondern auch regelmässig nördlich der Alpen eingeschleppt wird, dies vor allem entlang der A2 via Gotthard. Nachdem 2016 die Funde geringer als noch 2015 waren, haben 2017 sowohl die Einschleppungen der Asiatischen Tigermücke wie auch die Verbreitung der Asiatischen Buschmücke geografisch wie auch zahlenmässig wieder zugenommen und setzen den zuvor beobachteten Trend fort. Im Kanton Tessin, dem Gebiet in Basel beim Zoll nahe der französischen Grenze sowie an den Autobahnraststätten A2 Neunkirch und A2 Pratteln gab es wiederholt Funde in Folge, wobei an den letzteren beiden Standorten nur einmal eine Ovitrap positiv war und nur in den BG-Sentinel Fallen Asiatische Tigermücken hintereinander gefangen wurden. Es wird davon ausgegangen, dass an diesen Orten die Asiatische Tigermücke regelmässig eingeschleppt wird.

## 6 Empfehlungen

Aufgrund der regelmässigen Einschleppungen im Gebiet in Basel beim Zoll nahe der französischen Grenze sowie an den Autobahnraststätten A2 Neunkirch und A2 Pratteln, sollten Massnahmen in Betracht gezogen werden, um eine Etablierung der Asiatischen Tigermücke möglichst zu verhindern.

## 7 Danksagung

Wir danken Dr. Basil Gerber vom BAFU für seine wertvollen Inputs bei der Entwicklung und Realisierung des Projekts. Einen herzlichen Dank geht an Valentina Alesi, Leandro Balzarini, Alissa Cereghetti, Attila Giezendanner, Riccardo Hefti, Diego Parrondo Montón, Natalia Rava und Andrea Tavasci für das Einsammeln und Analysieren der Proben. Vielen Dank an die Firma Mabritec AG für den reibungslosen Abgleich der eingemessenen MALDI-TOF MS Spektren mit der validierten Datenbank. Schliesslich danken wir auch allen involvierten Stellen und privaten Unternehmen, auf deren Grundstücken wir unsere Fallen aufstellen durften.

## 8 Literaturverzeichnis

1. Rezza G, Nicoletti L, Angelini R, Romi R, Finarelli AC, Panning M, et al. Infection with chikungunya virus in Italy: an outbreak in a temperate region. *Lancet*. 2007;370:1840–6.
2. Grandadam M, Caro V, Plumet S, Thiberge J-M, Souarès Y, Failloux A-B, et al. Chikungunya Virus, Southeastern France. *Emerging Infectious Diseases*. 2011;17:910–3.
3. Delisle E, Rousseau C, Broche B, Leparç-Goffart I, L'ambert G, Cochet A, et al. Chikungunya outbreak in Montpellier, France, September to October 2014. *Euro Surveill*. 2015;20:21108.
4. La Ruche G, Souarès Y, Armengaud A, Peloux-Petiot F, Delaunay P, Desprès P, et al. First two autochthonous dengue virus infections in metropolitan France, September 2010. *Euro Surveill*. 2010;15:19676.

5. Marchand E, Prat C, Jeannin C, Lafont E, Bergmann T, Flusin O, et al. Autochthonous case of dengue in France, October 2013. *Euro Surveill.* 2013;18:20661.
6. Gjenero-Margan I, Aleraj B, Krajcar D, Lesnikar V, Klobučar A, Pem-Novosel I, et al. Autochthonous dengue fever in Croatia, August-September 2010. *Euro Surveill.* 2011;16. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21392489>. Accessed 19 Jul 2012.
7. Venturi G, Luca MD, Fortuna C, Remoli ME, Riccardo F, Severini F, et al. Detection of a chikungunya outbreak in Central Italy, August to September 2017. *Eurosurveillance.* 2017;22:17-00646.
8. Medlock JM, Hansford KM, Schaffner F, Versteirt V, Hendrickx G, Zeller H, et al. A review of the invasive mosquitoes in Europe: ecology, public health risks, and control options. *Vector Borne Zoonotic Dis.* 2012;12:435–47.
9. Flacio E, Engeler L, Tonolla M, Lüthy P, Patocchi N. Strategies of a thirteen year surveillance programme on *Aedes albopictus* (*Stegomyia albopicta*) in southern Switzerland. *Parasites & Vectors.* 2015;8. doi:10.1186/s13071-015-0793-6.
10. Biebinger S. Monitoring und Bekämpfung der Asiatischen Tigermücke im Kanton Basel-Stadt 2017. Basel: Kantonales Laboratorium; 2018.
11. Schaffner F, Kaufmann C, Pflüger V, Mathis A. Rapid protein profiling facilitates surveillance of invasive mosquito species. *Parasit Vectors.* 2014;7:142.
12. Schaffner E, Angel G, Geoffroy B, Hervy J, Rhaïem A, Brunhes J. The mosquitoes of Europe. An identification and training programme (CD-Rom). Montpellier: IRD Éditions & EID Méditerranée; 2001.
13. Becker N, Petric D, Zgomba M, Boase C, Madon M, Dahl C, et al. *Mosquitoes and Their Control.* 2nd ed. Springer; 2010.
14. Müller P, Pflüger V, Wittwer M, Ziegler D, Chandre F, Simard F, et al. Identification of cryptic *Anopheles* mosquito species by molecular protein profiling. *PLoS ONE.* 2013;8:e57486.

# A Anhang

**Tabelle A1: Anzahl der positiven Fallen und Gesamtzahl der Eier pro Art und Jahr von 2013 bis 2017**

Mückenart	Jahr	Positive / intakte Hölzchen (N)	Positive Hölzchen (%)	Eier (N)
<i>Aedes albopictus</i>	2013	46 / 746	6.2	3 160
	2014	34 / 838	4.1	2 298
	2015	56 / 803	7.0	9 158
	2016	27 / 779	3.5	3 730
	2017	50 / 786	6.4	10 185
<i>Aedes geniculatus</i>	2013	11 / 746	1.5	426
	2014	3 / 838	0.4	92
	2015	2 / 803	0.2	555
	2016	4 / 779	0.5	383
	2017	1 / 786	0.1	227
<i>Aedes japonicus</i>	2013	59 / 746	7.9	6 715
	2014	117 / 838	14.0	10 302
	2015	143 / 803	17.8	32 556
	2016	126 / 779	16.2	18 349
	2017	184 / 786	23.4	36 305
<i>Aedes koreicus</i>	2013	0 / 746	0.0	0
	2014	0 / 838	0.0	0
	2015	7 / 803	0.9	2 361
	2016	3 / 779	0.4	442
	2017	4 / 786	0.5	4 224
Unbekannt	2013	14 / 746	1.9	181
	2014	35 / 838	4.2	1 357
	2015	53 / 803	6.6	2 234
	2016	70 / 779	9.0	1 511
	2017	66 / 786	8.4	2 873

Falls Holzbrettchen positiv für zwei verschiedene Arten waren, wurde mit der Gesamtsumme bei beiden Arten gerechnet.