Bericht

über das

Monitoring zum Auftreten der Asiatischen Tigermücke (*Aedes albopictus*) im Landkreis Lörrach 2016



Foto: KABS/Pluskota

bearbeitet von

Diplom-Biologen Artur Jöst (Projektleitung), Dr. Björn Pluskota, Ina Ferstl (MSc.) und

Diplom-Mineraloge Wolfgang Fischer

PD Dr. Norbert Becker, wissenschaftlicher Direktor, GFS/KABS, Georg-Peter-Süß-Str. 3, 67346 Speyer; E-Mail: norbert.becker@kabs-gfs.de

1. Einleitung

Globaler Handel und zunehmende Reisetätigkeit des Menschen haben vor dem Hintergrund klimatischer und ökologischer Veränderungen zu einer raschen Ausbreitung von verschiedenen Stechmückenarten aus ihren angestammten Gebieten über alle besiedelten Kontinente geführt. Von allen bekannten invasiven Stechmücken gilt die Asiatische Tigermücke *Aedes albopictus* als die erfolgreichste Art. Ausgehend von Südostasien hat sich diese Spezies innerhalb der letzten 40 Jahre in Teilen Nord-, Mittel- und Südamerikas, Afrikas, Australiens und Europas etabliert.

Nach ihrer Einschleppung nach Italien 1990 durch den internationalen Gebrauchtreifenhandel und ihrer raschen Weiterverbreitung entlang des Mittelmeeres, häuften sich im letzten Jahrzehnt Tigermücken-Funde in nördlicher gelegenen Regionen Europas, auch in Deutschland. Die außergewöhnlich günstigen klimatischen Bedingungen der letzten Jahre in der Oberrheinebene ermöglichten sogar die erfolgreiche Ansiedlung lokal begrenzter Populationen in Freiburg, Heidelberg und Sinsheim.

Verschiedene Importwege für invasive Mücken sind bereits wissenschaftlich belegt. Als klassisch gilt der Transport trockenresistenter Eier mit Frachtgut (z.B. Altreifen, Pflanzen und Containern) aus entfernten Gebieten mit etablierten Populationen. So konnte die Art erfolgreich interkontinentale Strecken überwinden.

Innerhalb Europas ist der regelmäßige Personen- und Güterverkehr aus europäischen Ländern mit bereits etablierten Populationen von größter Bedeutung. Dabei werden die Stechmücken als „blinde Passagiere“ innerhalb der Fahrzeuge transportiert, und dann am Reiseziel oder bei Zwischenstopps (z.B. Autobahnraststätten, Autohöfe) freigesetzt.

Staaten, die etablierte invasive Stechmückenarten beheimaten und gleichzeitig einen umfangreichen Personen- und Frachtverkehr mit Deutschland pflegen sind u.a. Italien, Spanien, Frankreich und die Schweiz. Potenzielle Einschleppungen aus diesen Ländern nach Deutschland sind durch grenzüberschreitenden Autobahn-, Zug- und Binnenschiffsverkehr zu erwarten.

Die Asiatische Tigermücke ist in den letzten Jahren verstärkt in den Blickpunkt der Öffentlichkeit gerückt. Zum einen schränkt diese Stechmücke durch ihr aggressives und andauerndes Stechverhalten die Lebensqualität ganz erheblich ein, zum anderen besitzt sie auch die Fähigkeit verschiedene virale Erkrankungen wie z. B. Dengue-, Chikungunya- oder West Nil-Fieber zu übertragen. Die Wahrscheinlichkeit sich in Deutschland mit einer dieser

Krankheiten zu infizieren ist derzeit noch verschwindend gering. Allerdings ist die Möglichkeit einer bodenständigen Übertragung auch nicht ganz auszuschließen und diese Wahrscheinlichkeit steigt, je mehr Viren ins Land importiert werden, je wärmer die Sommermonate sind und je mehr Vektoren zur Verfügung stehen.

Daher ist es auch sehr wichtig möglichst schnell nach ihrer Entdeckung Maßnahmen gegen sie zu ergreifen, bevor sie es schafft große stabile Populationen aufzubauen, und sich so dauerhaft in einem neuen Gebiet anzusiedeln.

In einem Schreiben des Baden-Württembergischen Ministeriums für Arbeit und Sozialordnung, Familie, Frauen und Senioren an die Gesundheitsämter des Landes vom 28.6.2016 wird auf die potenzielle Gesundheitsgefahr durch *Aedes albopictus* hingewiesen und beim Nachweis von Populationen der Asiatischen Tigermücke den betroffenen Gemeinden ausdrücklich die sofortige Bekämpfung dieser exotischen Stechmücken empfohlen.

Daraufhin äußerte der Landkreis Lörrach sein Interesse an einem regelmäßigen Monitoring zum Vorkommen der Asiatischen Tigermücke im Landkreis und bat die „Gesellschaft zur Förderung der Stechmückenbekämpfung (GFS)/Kommunale Aktionsgemeinschaft zur Schnakenplage (KABS)“ ein entsprechendes Konzept zu erarbeiten und umzusetzen. Aufgrund der ungewöhnlich hohen spätsommerlichen Temperaturen konnten noch erste Monitoringmaßnahmen im September und Oktober 2016 durchgeführt werden.

2. Projektbeschreibung

Das Konzept umfasst ein flächendeckendes Stichprobenmonitoring und die regelmäßige Überwachung von typischen Einschleppungsschwerpunkten (Hotspots) im Landkreis Lörrach.

Dabei wird das Gesamtgebiet in Bereiche unterschiedlicher Kontrollintensität aufgrund der jeweiligen klimatischen Relevanz eingeteilt. Üblicherweise wird geplant, durch drei über die Saison verteilte Beprobungszeiträume eine mögliche Überwinterung, eine direkte Einschleppung oder weitläufig verstreute Kleinstpopulationen nachzuweisen (Stichprobenmonitoring). Aufgrund der Beprobung von Hotspots in der Mitte und am Ende der Reproduktionsperiode mit höchsten Populationsdichten, besteht eine hohe Wahrscheinlichkeit selbst sehr kleine Gründerpopulationen zu erkennen und frühzeitig zu bekämpfen (Hotspotmonitoring). Im Jahr 2016 wurde auf Grund der fortgeschrittenen Jahreszeit lediglich im Spätsommer beprobt.

Beim flächendeckenden Stichprobenmonitoring wurden Friedhöfe und Kleingartenanlagen des Landkreises auf Entwicklungsstadien von *Aedes albopictus* untersucht. Als typischer Containerbrüter nutzt die Asiatische Tigermücke stehende Kleinstgewässer jeglicher Art zur Vermehrung. Insbesondere Friedhöfe und Kleingartenanlagen bieten auf vergleichsweise kleinem Raum eine Fülle von potenziellen Brutstätten, wie z.B. Regentonnen und Grabvasen und ermöglichen es so der Asiatischen Tigermücke rasch größere Populationen aufzubauen, die wiederum die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Etablierung darstellen. Im Kontrollzeitraum (Ende August/September/Oktober) wurden an den ausgewählten Standorten potenzielle Brutstätten auf Larvenbesatz untersucht und Anflugkontrollen (Human bait) durchgeführt.

Das Hotspotmonitoring überprüft potenzielle Einschleppungswege und deren unmittelbare Umgebung auf Entwicklungsstadien von *Aedes albopictus*. Schwerpunkte der Untersuchung sind daher z.B. Altreifenhändler, Raststätten, Autohöfe, Campingplätze, Kombiterminals, Baumärkte mit Pflanzenverkauf und Häfen des Landkreises. An diesen Standorten wurden im Beprobungszeitraum Anflugkontrollen durchgeführt und Eiablagefallen aufgestellt.

3. Angewandte Monitoring Techniken

Zum Einsatz kamen folgende Fang- bzw. Monitoring-Methoden

1) Eiablagefallen (Ovitraps)

Bei den Eiablagefallen (Ovitraps) handelt es sich um schwarze Plastikbehältnisse mit einem Fassungsvermögen von ca. 1,5 Liter. Der Durchmesser beträgt etwa 13 cm und die Höhe des runden Behälters 13,5 cm. Der schwarze Behälter soll eine Baumhöhle als natürlicher Brutplatz imitieren, in den die graviden Weibchen gerne ihre Eier legen. Die Attraktivität der Eiablagefalle wird durch Zugabe von etwa 1 Liter verdünntem Heuaufguss erhöht. Die Duftstoffe locken die Weibchen zur Eiablage an. Für die Eiablage selbst wird ein Holzstab (13x2,5x0,5cm) senkrecht in das mit Heuaufguss gefüllte Gefäß gestellt (Abb. 1). Üblicherweise legen die Weibchen auf dem Holzstab oberhalb der Wasseroberfläche die Eier ab. Die Holzstäbe werden nach einer gewissen Zeit, meist alle zwei Wochen eingesammelt und im Labor auf Eier hin überprüft. Die Eier werden morphologisch bestimmt und im Anschluss zum Schlüpfen gebracht, um die Art zu bestimmen. Neben den invasiven Arten *Aedes japonicus, Aedes albopictus, Aedes koreicus, Aedes atropalpus* und *Aedes triseriatus* können

auch Eier der einheimischen baumhöhlenbrütenden Art *Aedes geniculatus* gefunden werden. Die Bestimmung erfolgt nach Becker et al. 2010 und ECDC-Guidelines.



Abb. 1: Eiablagefalle (Ovitrap)

2) „Letale Eiablagefallen“ sogenannte Gravid *Aedes* Trap (BG-GAT)

Diese Falle wird eingesetzt, um adulte *Aedes*-Weibchen zu fangen, welche bereits eine Blutmahlzeit zu sich genommen haben und nun auf der Suche nach einem geeigneten Platz für die Eiablage sind. Die GAT besteht aus Hartplastik, ist 27 x 38 cm groß und wiegt nur etwa 600 g. Sie besteht aus einem schwarzen Eimer und einer darauf gesetzten, transparenten Plastikkammer, in welche die *Aedes*-Weibchen durch einen schwarzen Tunnel gelangen (Abb. 2). In den schwarzen Eimer wird Wasser gefüllt. Um die Attraktivität der Falle für gravide *Ae. albopictus* zu erhöhen, wurde statt reinem Wasser ein Heuaufguss verwendet, dessen Ausdünstungen gravide Weibchen anlocken. Stechmücken, welche auf der Suche nach einer Brutstätte sind, gelangen durch den schwarzen Tunnel im oberen Teil der Falle in die durchsichtige Kammer. In dieser befinden sich zwei blaue, mit dem Pyrethroid Alpha-Cypermethrin behandelte Netze. Auf dem Weg zur Eiablage kommen die Weibchen unweigerlich in Kontakt mit dem insektiziden Netz und sterben. Als zusätzliche Barriere zwischen Wasser und Mücke befindet sich in der Falle ein weiteres schwarzes Netz. Die Fallen werden an schattigen Stellen aufgebaut und benötigen weder Strom noch CO_2.



Abb. 2. Letale Eiablagefalle (GAT- Falle)

3. Anflugkontrollen – Human Bait-Technik

Eine Testperson exponiert ihren Körper für 5 Minuten und sammelt mit einem Exhauster die am Körper sitzenden Weibchen ab. Im Labor werden die Weibchen nach Becker et al. 2010 bestimmt. Vorweg kann gesagt werden, dass in keinem Fall adulte *Aedes albopictus* nachgewiesen werden konnten.

4. Erfassen der Entwicklungsstadien auf Friedhöfen (Friedhofs-Kontrollen)

Friedhöfe bieten den exotischen Mücken ideale Entwicklungsbedingungen. Die Friedhofsbesucher dienen als Wirte für die Blutmahlzeit, die Blütenpflanzen liefern den männlichen und weiblichen Mücken zuckerhaltige Nahrung, die für das Überleben notwendig ist sowie Gebüsch sehr gute Versteckmöglichkeiten bietet. Vor allem sind aber die Vielzahl der Grabvasen und Wasserbrunnen ideale Brutplätze, in denen häufig die Entwicklungsstadien der exotischen und auch einheimischen Stechmückenarten zu finden sind.

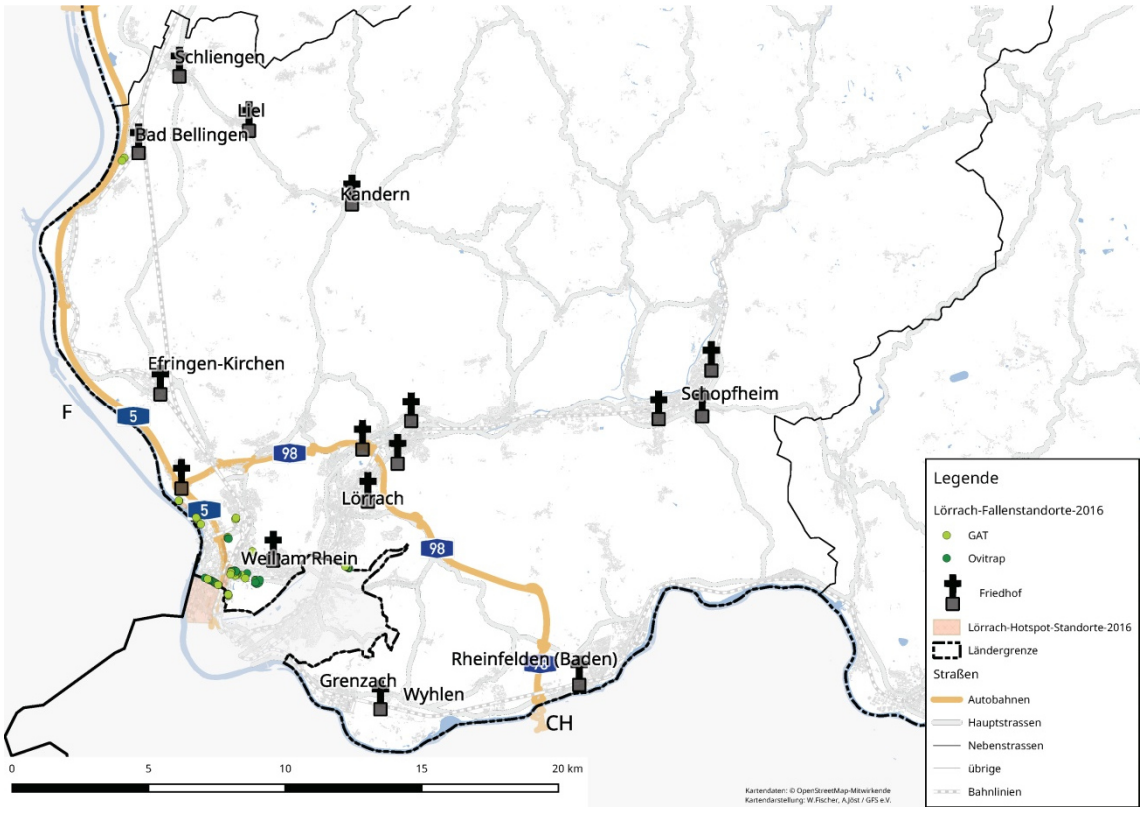
In den betroffenen Gemeinden wurden daher insbesondere neben den Hotspots (Autorastplätzen, Zug- und Hafenterminals oder grenznahe bzw. an Industriegebiete grenzende Kleingartenanlagen) die Friedhöfe auf exotische Mücken untersucht. Dazu wurden alle Grabvasen auf Besatz mit Entwicklungsstadien von Stechmücken untersucht. Der Inhalt der Vasen wurde in separaten Gefäßen mit 70%gen Äthylalkohol gelagert. Die

Entwicklungsstadien wurden im Labor nach Becker et al. 2010 und ECDC-Guidelines bestimmt.

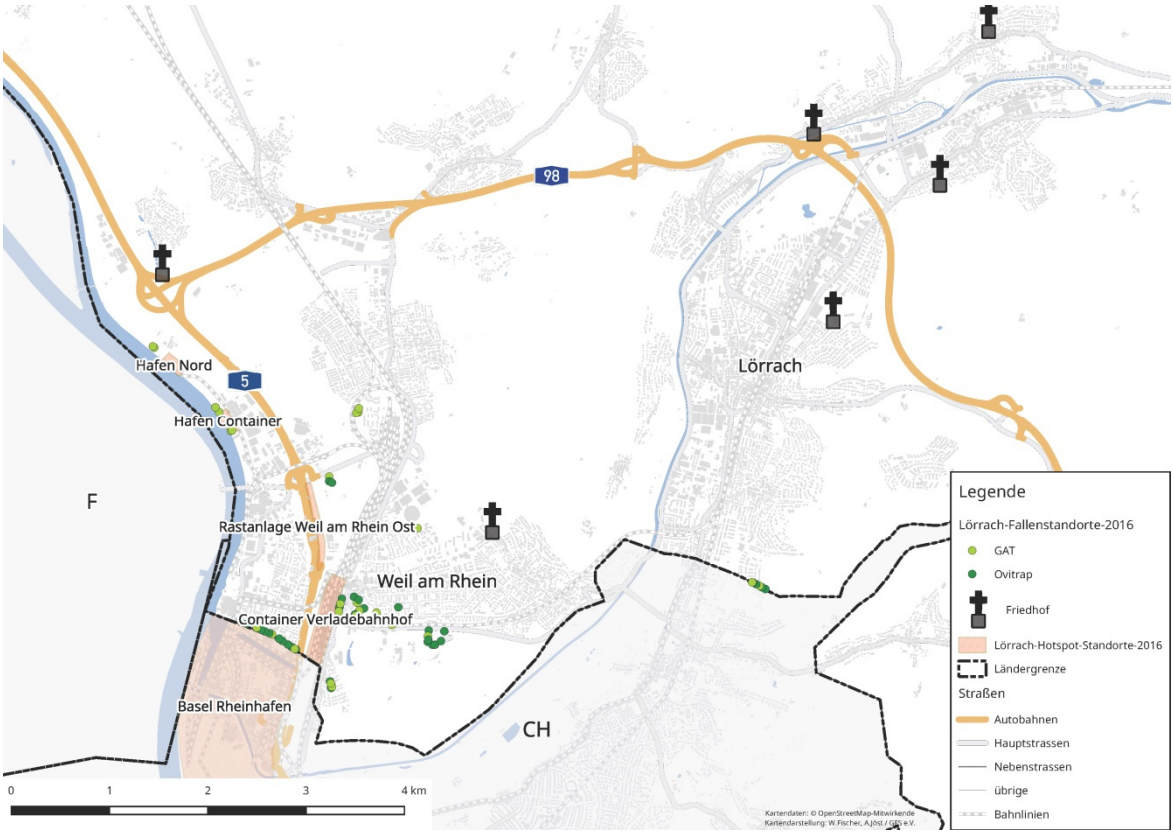


Abb. 3 Kontrolle der Friedhofsvasen auf Entwicklungsstadien von Stechmücken.

4. Beprobungsareale und Fallenstandorte



Karte 1: Untersuchte Friedhöfe und Fallenstandorte im LK Lörrach



Karte 2: Detailkarte der Fallenstandorte im Bereich Lörrach

In den Karten 1 und 2 sind die beprobten Standorte 2016 dargestellt. Der Beprobungszeitraum umfasste die Monate September und Oktober. In den Tabellen 1 und 2 sind alle Fallenstandorte der Hotspots aufgelistet, d.h. Kleingartenanlagen, grüne Siedlungsbereiche nahe dem Containerverladebahnhof und nahe der Schweizer Grenze (Ottersbach) in Weil am Rhein, nahe der Rastanlage Weil am Rhein Ost und am Deutschen- und Basler Containerhafen sowie am Yachthafen. In Tabelle 3 sind alle auf Entwicklungsstadien von *Ae. albopictus* untersuchten Friedhöfe aufgelistet. Anflugkontrollen wurden sowohl an sämtlichen Fallenstandorten als auch an allen untersuchten Friedhöfen durchgeführt.

Tabelle 1: Fallenstandorte der GATs im Landkreis Lörrach. KGA = Kleingartenanlage

Stadt	**Hotspot**	**Fallentyp**	**Nr.**
Weil am Rhein	KGA Nonnenholzstr.	GAT	1
Weil am Rhein	Grüner Siedlungsbereich	GAT	2
Weil am Rhein	Grüner Siedlungsbereich	GAT	3
Weil am Rhein	Grüner Siedlungsbereich	GAT	4
Weil am Rhein	KGA nahe Bahnhof	GAT	5
Weil am Rhein	KGA nahe Bahnhof	GAT	6
Weil am Rhein	KGA nahe Bahnhof	GAT	7
Weil am Rhein	KGA nahe Bahnhof	GAT	8
Weil am Rhein	KGA nahe Bahnhof	GAT	9
Weil am Rhein	Container Verladebahnhof	GAT	10
Weil am Rhein	Container Verladebahnhof	GAT	11
Weil am Rhein	Ottersbach	GAT	12
Lörrach	KGA nahe Schweizer Grenze	GAT	13
Lörrach	KGA nahe Schweizer Grenze	GAT	14
Weil am Rhein	Basler Rheinhafen	GAT	15
Weil am Rhein	Basler Rheinhafen	GAT	16
Weil am Rhein	Basler Rheinhafen	GAT	17
Weil am Rhein	Deutscher Containerhafen	GAT	18
Weil am Rhein	Deutscher Containerhafen	GAT	19
Weil am Rhein	Deutscher Containerhafen	GAT	20
Weil am Rhein	Deutscher Containerhafen	GAT	21
Weil am Rhein	Rastanlage Weil am Rhein Ost	GAT	22
Weil am Rhein	Rastanlage Weil am Rhein Ost	GAT	23
Weil am Rhein	Rastanlage Weil am Rhein Ost	GAT	24
Weil am Rhein	Rastanlage Weil am Rhein Ost	GAT	25
Weil am Rhein	Rastanlage Weil am Rhein Ost	GAT	26
Weil am Rhein	KGA Im Rad	GAT	27
Weil am Rhein	KGA Im Rad	GAT	28
Weil am Rhein	KGA Im Rad	GAT	29
Weil am Rhein	Yachthafen	GAT	30
Weil am Rhein	Yachthafen	GAT	31

Tabelle 2: Fallenstandorte der Ovitraps im Landkreis Lörrach. KGA = Kleingartenanlage

Stadt	**Hotspot**	**Fallentyp**	**Nr.**
Weil am Rhein	KGA Nonnenholzstr.	Ovitrap	1
Weil am Rhein	KGA Nonnenholzstr.	Ovitrap	2
Weil am Rhein	KGA Nonnenholzstr.	Ovitrap	3
Weil am Rhein	KGA Nonnenholzstr.	Ovitrap	4
Weil am Rhein	KGA Nonnenholzstr.	Ovitrap	5
Weil am Rhein	KGA Nonnenholzstr.	Ovitrap	6
Weil am Rhein	KGA Nonnenholzstr.	Ovitrap	7
Weil am Rhein	Grüner Siedlungsbereich	Ovitrap	8
Weil am Rhein	KGA nahe Bahnhof	Ovitrap	9
Weil am Rhein	KGA nahe Bahnhof	Ovitrap	10
Weil am Rhein	KGA nahe Bahnhof	Ovitrap	11
Weil am Rhein	KGA nahe Bahnhof	Ovitrap	12
Weil am Rhein	Container Verladebahnhof	Ovitrap	13
Weil am Rhein	Container Verladebahnhof	Ovitrap	14
Weil am Rhein	Container Verladebahnhof	Ovitrap	15
Weil am Rhein	Ottersbach	Ovitrap	16
Weil am Rhein	Ottersbach	Ovitrap	17
Weil am Rhein	Ottersbach	Ovitrap	18
Lörrach	KGA nahe Schweizer Grenze	Ovitrap	19
Lörrach	KGA nahe Schweizer Grenze	Ovitrap	20
Lörrach	KGA nahe Schweizer Grenze	Ovitrap	21
Lörrach	KGA nahe Schweizer Grenze	Ovitrap	22
Weil am Rhein	Basler Rheinhafen	Ovitrap	23
Weil am Rhein	Basler Rheinhafen	Ovitrap	24
Weil am Rhein	Basler Rheinhafen	Ovitrap	25
Weil am Rhein	Basler Rheinhafen	Ovitrap	26
Weil am Rhein	Basler Rheinhafen	Ovitrap	27
Weil am Rhein	Basler Rheinhafen	Ovitrap	28
Weil am Rhein	Basler Rheinhafen	Ovitrap	29
Weil am Rhein	Basler Rheinhafen	Ovitrap	30
Weil am Rhein	Basler Rheinhafen	Ovitrap	31
Weil am Rhein	Rastanlage Weil am Rhein Ost	Ovitrap	32
Weil am Rhein	Rastanlage Weil am Rhein Ost	Ovitrap	33

Tabelle 3: Auflistung aller auf Entwicklungsstadien von *Ae. albopictus* untersuchter Friedhöfe im Landkreis Lörrach.

Gemeinde	**Lage des Friedhofs**
Bad Bellingen	Am Lehweg
Efringen-Kirchen	Bahnhofstraße
Grenzach-Whylen	Südstraße
Kandern	Franz-von-Sales-Weg
Lörrach	Raiffeisenstraße 50
Lörrach-Brombach	Lörracher Straße
Lörrach-Haagen	Schlossstraße
Lörrach-Hauingen	Friedhofweg
Rheinfelden	Goethestr./Werderstr.
Schliengen	Freiburger Straße
Schliengen-Liel	Kirchstraße
Schopfheim	Käppelemattweg
Schopfheim-Eichen	Eichener Straße
Schopfheim-Fahrnau	Bläsiweg
Weil am Rhein	Breslauer Straße 44
Weil am Rhein-Märkt	Teichweg

5. Ergebnisse

Es wurden insgesamt 16 Friedhöfe im Landkreis untersucht (siehe Karten und Tabelle 3).

Von den insgesamt 689 beprobten Grabvasen bzw. Behältern wiesen 449 Gefäße überhaupt keinen Besatz an Stechmücken-Entwicklungsstadien auf. In 143 Behälter konnten die indigenen Arten *Culex pipiens* s.l./*Culex torrentium* nachgewiesen werden, in 49 Behältern wurden ausschließlich Entwicklungsstadien der exotischen Stechmücke *Aedes japonicus* identifiziert, 10 Gefäße beinhalteten Larven von *Aedes japonicus* und *Cx. pipiens* sl/*Cx. torrentium*, während jeweils drei Behälter von den indigenen Arten *Aedes geniculatus* und *Anopheles plumbeus* besiedelt wurden. Zwei Behälter wiesen Mischpopulationen von *Aedes japonicus* und *Anopheles plumbeus* auf (Tabelle 4). Auf allen untersuchten Friedhöfen konnten weder Entwicklungsstadien von *Aedes albopictus* noch Anflüge dieser Art dokumentiert werden.

Tabelle 4: Ergebnis der Untersuchung der Grabvasen auf den 16 Friedhöfen im Landkreis Lörrach.

			Vasen							
Gemeinde	**Lage des Friedhofs**	**Datum**	**ohne Besatz**	***Culex pip./torr./ hort.***	***Aedes jap./ Culex spec.***	***Aedes jap.***	***Aedes geni.***	***An. Spec.***	***An. spec./Ae. jap.***	**Gesamt**
Kandern	Franz-von-Sales-Weg	20160912	14	2	0	2	0	0	0	18
Bad Bellingen	Am Lehweg	20160912	9	4	3	1	0	0	0	17
Schliengen	Freiburger Straße	20160912	23	3	0	2	0	1	2	31
Schliengen-Liel	Kirchstraße	20160912	3	1	0	6	0	0	0	10
Grenzach-Whylen	Südstraße	20160913	21	8	0	4	0	0	0	33
Weil am Rhein	Breslauer Straße 44	20160913	86	29	0	1	0	1	0	117
Efringen-Kirchen	Bahnhofstraße	20160913	6	2	0	0	0	0	0	8
Lörrach	Raiffeisenstraße 50	20160914	73	27	5	13	0	0	0	118
Lörrach-Haagen	Schlossstraße	20160914	13	6	1	7	0	0	0	27
Lörrach-Hauingen	Friedhofweg	20160914	13	8	0	4	0	0	0	25
Lörrach-Brombach	Lörracher Straße	20160914	18	8	0	5	0	0	0	31
Schopfheim-Eichen	Eichener Straße	20160915	3	7	0	1	0	0	0	11
Schopfheim-Fahrnau	Bläsiweg	20160915	17	8	1	1	0	0	0	27
Schopfheim	Käpplemattweg	20160915	30	13	0	2	0	1	0	46
Weil am Rhein-Märkt	Teichweg	20160915	0	17	0	0	3	0	0	20
Rheinfelden	Goethestr./Werderstr.	20160915	120	30	0	0	0	0	0	150

In keiner der aufgestellten Eiablagefallen (GAT und Ovitrap) konnten Exemplare bzw. Eier von *Aedes albopictus* nachgewiesen werden. Lediglich Exemplare bzw. Eier der indigenen Art *Aedes geniculatus* und der exotischen Art *Aedes japonicus* konnten detektiert werden. Die Ergebnisse der GATs und Ovitraps sind in Tabelle 5 und 6 aufgeführt.

Tabelle 5: Ergebnisse der Eiablagefallen (Ovitraps)*

Beprobung vom 2.10.2016, Auswertung 10.10.2016			
		Anzahl Eier	
Falle	**Nr.**	***Ae. geniculatus***	***Ae. japonicus***
Ovitrap	1	7	0
Ovitrap	4	9	0
Ovitrap	6	12	0
Ovitrap	20	6	0
Ovitrap	21	4	0
Ovitrap	22	7	0
Ovitrap	32	0	236
Ovitrap	33	0	993

*In den hier nicht aufgeführten Ovitraps konnten keine Eier nachgewiesen werden.

Tabelle 6: Ergebnisse der letalen Eiablagefallen (GAT)*.

Beprobung vom 2.10.2016, Auswertung 10.10.2016				
		Anzahl adulter Individuen		
Falle	**Nr.**	***Cx. pip./torr.***	***Ae. japonicus***	***Cs. annulata***
GAT	4	1	0	0
GAT	22	0	1	1
GAT	24	0	3	0

*In den hier nicht aufgeführten GATs konnten keine Individuen nachgewiesen werden.

Die Standorte der Ovitraps 32 und 33 sowie der GATs 22 und 24, bei welchen Eier bzw. adulte Exemplare der exotischen Art *Aedes japonicus* nachgewiesen werden konnten, befanden sich bei einer Kleingartenanlage in der Nähe der Rastanlage Weil am Rhein Ost.

Insgesamt konnten an keinem der untersuchten Standorte Eier (Ovitraps), Entwicklungsstadien oder adulte Exemplare (GATs und Anflugkontrollen) von *Aedes albopictus* nachgewiesen werden.

6. Diskussion

Im Landkreis Lörrach konnten im September und Oktober 2016 weder Eigelege noch adulte Exemplare von *Aedes albopictus* nachgewiesen werden. Lediglich die exotische Art *Aedes japonicus* trat recht häufig im Landkreis auf. Diese Stechmückenart ist seit ca. 10 Jahren in Baden-Württemberg bekannt. Inzwischen ist sie in Süddeutschland etabliert, weit verbreitet und stellenweise auch häufig. Sie wird als harmlos eingestuft.

Im Rahmen des vom Umweltbundesamt finanzierten Projekts: „Auswirkungen des Klimawandels auf die Verbreitung krankheitsübertragender Tiere: Ermittlung der Risiken an den bereits identifizierten und weiteren Importwegen nach Deutschland“ - FuE-Vorhaben FKZ 3714484080, wurden 2016 auch Raststätten, Autohöfe und Parkplätze entlang der Autobahnen A5 und A98 auf der Gemarkung des Landkreises Lörrach untersucht. An den Standorten „Rastanlage Weil am Rhein Ost“, „Parkplatz Krebsbach“, „Parkplatz Rheinaue“ (alle A5) und „Autohof Binzen“ (A98) wurden in der Zeit von Ende Mai bis Anfang November insgesamt 3 Adult- und 17 Eiablagefallen im 14-täglichen Rhythmus beprobt. Während am „Autohof Binzen“ und am „Parkplatz Krebsbach“ über die gesamte Saison hinweg keine Individuen oder Eier der Asiatischen Tigermücke entdeckt werden konnten, wurden an der Rastanlage „Weil am Rhein Ost“ 3 Eigelege (89 Eier) und am Parkplatz „Rheinaue“ 2 Eigelege (59 Eier) der Asiatischen Tigermücke identifiziert. Wie schon in den Jahren zuvor weist diese moderate Anzahl an Nachweisen darauf hin, dass es sich bei den Eigelegen nach wie vor um die Nachkommenschaft von einzelnen eingeschleppten Individuen handelt. Zum Aufbau von größeren stabilen Populationen in unmittelbarer Nähe der Autobahnen ist es zumindest bislang offensichtlich noch nicht gekommen, was sehr wahrscheinlich am mangelhaften Brutstättenangebot der Standorte liegen dürfte. Allerdings nimmt die Zahl der Nachweise, sowohl die der Adulten, als auch die der Eigelege in den letzten Jahren zu, so dass die Wahrscheinlichkeit einer aktiven oder passiven Ausbreitung in angrenzende Gebiete mit günstigeren Bedingungen allmählich ansteigt.

Bei der Fortführung dieses Untersuchungsprogramms 2017 wird daher das nähere Umfeld dieser beiden bereits identifizierten Einschleppungshotspots untersucht, um mögliche Ansiedlungsversuche frühzeitig zu erkennen und zu unterbinden.

Im Vordergrund der Maßnahmen sollte das Bestreben stehen, eine Ansiedlung exotischer Stechmücken zu verhindern, indem gezielt die Einschleppungswege sowie Hotspots überwacht werden. Durch ein effektives Überwachungsprogramm (siehe ECDC- sowie EMCA/WHO-Guidelines) können Einschleppungen zeitnah erfasst und umgehend zielgerichtete Maßnahmen

eingeleitet werden. Die Asiatische Tigermücke hat sich als kompetenter Überträger von verschiedenen human-pathogenen Viren erwiesen, wie z.B. Dengue-, Chikungunya- oder Zika-Viren, weshalb unmittelbar nach dem Nachweis von *Aedes albopictus* umfangreiche Kontroll- und Bekämpfungsmaßnahmen ergriffen werden müssen, um eine Ansiedlung oder Verbreitung der Asiatischen Tigermücke zu verhindern. Obwohl in Deutschland das Risiko einer Übertragung durch die relativ geringe Zahl und das nur begrenzte Vorkommen von importierten Viruserkrankten und Überträgermücken derzeit sehr gering ist, muss dieses Phänomen auch besonders im Hinblick auf die Globalisierung und die Klimaextreme sowie der stetigen Zunahme von Tigermückennachweisen in Deutschland im Auge behalten werden.
Traditionell umfassen Bekämpfungsmaßnahmen gegen Stechmücken physikalische, biologische und chemische Methoden, wobei insbesondere bei der Bekämpfung der in Containern brütenden Stechmücken die Unterstützung der Bevölkerung eingefordert werden muss. Auch neue Methoden, wie zum Beispiel die genetische Methode der „Sterilen-Insekten-Technik (SIT)“ oder die durch das symbiontische Bakterium *Wolbachia* hervorgerufene Cytoplasmatische Inkompatibilität könnten in Zukunft gegen die Tigermücken eingesetzt werden.

Beteiligung der Bevölkerung

Bei der Bekämpfung der Tigermücken ist die Einbeziehung der Bevölkerung das wichtigste Element. Es ist unerlässlich, dass man durch gezielte Informationen die Bevölkerung mobilisiert und ihr Hilfe zur Selbsthilfe zur Vermeidung von Brutstätten und Bekämpfung der Tigermücken zukommen lässt. Diese Informationen können über Flyer, die in den betroffenen Gebieten verteilt werden, regelmäßige Publikationen in den Printmedien und TV, Webseiten und soziale Plattformen vermittelt werden. Es sollten Kontaktadressen von Spezialisten bekannt gemacht werden, bei denen Tigermücken oder andere verdächtige Mücken zur genauen Bestimmung eingeschickt werden können.
Hierfür stehen die Wissenschaftler des „Instituts für Dipterologie (IfD)“ und der „Kommunalen Aktionsgemeinschaft zur Bekämpfung der Stechmückenplage“ (KABS) zur Verfügung.

Physikalische Bekämpfung -Umweltsanierung

Bei der Umweltsanierung unter Beteiligung der Bevölkerung geht es vorwiegend um die Beseitigung aller unnötigen Brutstätten, in denen sich Regenwasser ansammeln kann (z.B.

wassergefüllte Eimer, Altreifen, ungenutzte Vasen, Untersetzer von Blumentöpfen und andere Kleinstbrutstätten).

Ist die Beseitigung von potenziellen Brutstätten nicht möglich, können diese so modifiziert werden, dass sie von Stechmücken nicht mehr zur Vermehrung genutzt werden können:

- Container können mit Deckeln oder Netzen ein- und ausflugssicher gemacht werden, so dass die Mückenweibchen nicht zur Eiablage in die Nähe der Wasseroberfläche gelangen. Die Abdichtung selbst darf keine kleinen Öffnungen oder Ritzen aufweisen.
- Regenfässer und andere Wasserbehältnisse (z.B. Vogeltränken) sollten regelmäßig, mindestens einmal pro Woche, restlos entleert werden, damit die Stechmückenbrut ihren Entwicklungszyklus nicht erfolgreich vollenden kann;
- Altreifen und andere potenzielle Brutbehälter sollten unter Dächern gelagert werden, damit sich in ihnen kein Regenwasser ansammeln kann. Falls dies nicht möglich ist, könnten in ihnen Öffnungen gebohrt werden, durch die das Wasser abfließen kann;
- Regenrinnen und Gullys müssten so konzipiert werden, dass kein Wasser stehen bleiben kann;
- Letale Eiablagefallen können aufgestellt werden, die mit Hilfe von pyrethroid-imprägnierten Netzen oder Klebfolien eiablagebereite Weibchen abtöten oder diese beim Versuch der Eiablage durch einen Klebstoff zurückhalten. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit Ablagefallen einzusetzen, die zusätzlich mit Insektiziden (z.B. Wachstumshormone oder *B.t.i.*) behandeltes Wasser enthalten, so dass die Eiablage zwar stattfinden kann, jedoch keine Entwicklung zum Fluginsekt möglich ist.
- Besonders erfolgreich kann Kupfer in Form von Kupferspray z.B. in Friedhofsvasen eingesetzt werden. Wird die Innenfläche der Vase mit Kupferspray bedeckt, so werden Stechmückenlarven durch die insektizide Wirkung des Kupfers über einen Zeitraum von mehreren Monaten abgetötet.

Biologische Bekämpfung

Biologische Bekämpfungsmaßnahmen beruhen insbesondere auf dem Einsatz von Produkten auf der Basis von *Bacillus thuringiensis israelensis* (*B.t.i.*) und *Lysinibacillus sphaericus.* Diese Bakterien bilden Eiweiße, die gezielt Mückenlarven abtöten und andere Organismen unbeschadet lassen. Diese Formulierungen sind somit die umweltverträglichsten Produkte und besonders für den Einsatz durch die Bevölkerung geeignet. Die Bakterien werden in Fermentern gezüchtet, die Eiweiße abgeerntet und zu einem Eiweißpuder verarbeitet. Die Produkte werden

sterilisiert, so dass nur die Eiweißkristalle als Wirkstoff und keine Bakteriensporen oder lebensfähige Bakterien ausgebracht werden. In Tablettenform ist die Anwendung des Wirkstoffs besonders einfach. Eine Tablette reicht für ein Gefäß mit etwa 50 Litern Wasser. Die Tablette löst sich selbstständig durch einen Sprudeleffekt auf und tötet die Stechmückenlarven über einen Zeitraum von mehreren Tagen bis mehrere Wochen zuverlässig ab.
Die Tabletten können auch in Wasser aufgelöst und mit einer Gartenspritze in die Brutgewässer ausgebracht werden. Dabei reicht eine Tablette für eine Wasseroberfläche von $5m^2$.

Chemische Bekämpfung
Neben biologischen Produkten, wie verschiedenen *B.t.i.*-Formulierungen, können auch synthetische Erzeugnisse als Wachstumshormone (Insect Growth Regulators (IGR), wie die Juvenilhormone Methopren und Pyriproxifen oder der Chitinsynthesehemmer Diflubenzuron zur Larvenbekämpfung eingesetzt werden. Das Versprühen von Insektiziden gegen adulte Mückenstadien (Adultizide), insbesondere von Pyrethroiden (z.B. Permethrin, Deltamethrin, Alpha-Cypermethrin und Lambda-Cyhalothrin) sollte nur im Seuchenfall, d.h. wenn die Gefahr einer Übertragung von Krankheitserregern konkret gegeben ist und nur auf behördliche Anordnung und lokal begrenzt erfolgen. Diese Maßnahmen müssen von ausgebildeten Schädlingsbekämpfern vorgenommen werden.
Begleitend zu den Bekämpfungsmaßnahmen muss ein Stechmückenmonitoring vorgenommen werden, um die Qualität der durchgeführten Maßnahmen überprüfen zu können. Dazu sollten Eiablagefallen (Oviposition traps) und Adultfallen in ausreichender Zahl aufgestellt werden (siehe ECDC-Guidelines). Treten in den Fallen eines Gebiets regelmäßig mehrere adulte exotische Stechmücken auf, können neben der Umweltsanierung und biologischen Bekämpfung auch chemische Mittel eingesetzt werden (siehe auch ECDC- und EMCA/WHO-Guidelines).

Genetische Kontrolle (z.B. die Sterile-Insekten-Technik, SIT oder die durch *Wolbachia*-Bakterien induzierte Cytoplasmatische Inkompatibilität).

Die SIT-Technik beruht darauf, dass Mückenweibchen ganz überwiegend monogam sind und nur einmal kopulieren. Wird das Sperma von genetisch manipulierten männlichen Tieren übertragen, so produzieren die Weibchen keine lebensfähigen Nachkommen. Häufig werden die männlichen Puppen mit Gammastrahlen behandelt, so dass es zu Chromosomendefekten kommt, die auf die Nachkommen übertragen werden. Eine weitere erfolgreiche

Bekämpfungsmethode liegt in der Cytoplasmatischen Inkompatibilität (CI), die durch das symbiontisch in Stechmücken lebende Bakterium *Wolbachia* hervorgerufen wird. Wird ein nicht mit *Wolbachia* infiziertes Weibchen von einem mit *Wolbachia* infiziertem Männchen begattet, so sind die Nachkommen nicht lebensfähig. Ähnliche Ergebnisse werden erzielt, wenn die Kopulationspartner mit unterschiedlichen nicht kompatiblen *Wolbachia*- Stämmen infiziert sind. Diese Methoden sind noch in der Entwicklung und werden zurzeit in Freilandversuchen getestet.

Zuständigkeiten für Bekämpfungsmaßnahmen

Wird nach § 17 IfSG die begründete Gefahr einer Ausbreitung von Krankheitserregern (in diesem Fall Übertragung durch *Ae. albopictus*) festgestellt, so hat die zuständige Behörde die zu ihrer Bekämpfung erforderlichen Maßnahmen anzuordnen. Bei den zuständigen Behörden handelt es sich hierbei in der Regel um die Ortspolizeibehörden. So lange aber kein Krankheitserreger nachgewiesen ist, und nur das Auftreten der Asiatischen Tigermücke gezeigt wird, liegt es im Ermessen der betroffenen Landkreise bzw. Kommunen im Sinne der Prävention erforderliche Maßnahmen zu ergreifen. Durch die Einleitung eines präventiven Monitoringprogamms verhält sich der Landkreis Lörrach diesbezüglich nicht nur konform zu den Vorgaben der baden-württembergischen Landesregierung, sondern sogar vorbildlich. Denn in Ländern, in welchen keine Überwachung stattfindet, wird die Asiatische Tigermücke mit großer Wahrscheinlichkeit erst entdeckt, wenn sie bereits etabliert ist, was es aber nahezu unmöglich macht, sie wieder vollständig zu eliminieren. Frühes Entdecken und eine umgehende Reaktion, gleich zu Beginn einer möglichen Ansiedlung verhindert die weitere Ausbreitung und sollte daher den aufwendigen und teuren Bekämpfungsmaßnahmen zu einem späteren Zeitpunkt der Etablierung vorgezogen werden.

Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Nationale Überwachungsprojekte, wie z.B. das Monitoringprogramm entlang der Autobahn A5, zeigen, dass Asiatische Tigermücken wiederholt und in den letzten Jahren auch in größerer Anzahl zu uns nach Baden-Württemberg eingeschleppt werden. Konnte in den 5 Jahren von 2005 bis 2009 entlang der Autobahn A5 insgesamt nur ein Eigelege, bestehend aus 5 Eiern der Asiatischen Tigermücke identifiziert werden, so waren es an den gleichen Standorten mit der gleichen Anzahl und dem gleichen Typus von Fallen allein im Jahr 2016 schon 39 Eigelege mit

979 Eiern. Dies verdeutlicht sehr eindrücklich, dass sich in den letzten Jahren der Einschleppungsdruck von Asiatischen Tigermücken nach Süddeutschland massiv erhöht hat, was an der zunehmenden Populationsdichte von *Aedes albopictus*, insbesondere in Italien und Südfrankreich und dem zunehmenden Person-und Güterverkehr auf den Autobahnen liegen dürfte. Ein Teil des Landkreises Lörrach liegt, in der Oberrheinebene, einer klimatisch begünstigten Region, in der in den letzten Jahren die durchschnittlichen Sommertemperaturen um 1-2°C über dem langjährigen Mittel lagen. Dies erklärt auch das Aufkommen erster Populationen der Asiatischen Tigermücke in Freiburg, Heidelberg, Sinsheim und Straßburg seit 2014. Tigermücken werden nicht nur wiederholt zu uns eingeschleppt, sondern dort wo die Bedingungen günstig sind (Klima, Brutstättenangebot…) kann es auch zum Aufbau von stabilen Populationen kommen. Ausgehend von diesen ersten Populationen kann dann, überwiegend durch passive Verschleppung, eine Verbreitung in andere Landesteile und Regionen erfolgen.

Der Landkreis Lörrach pflegt einen intensiven Personen- und Güteraustausch mit den Nachbarländern Schweiz und Frankreich sowie mit Italien, dem Land mit der höchsten Populationsdichte von Tigermücken in ganz Europa. In allen 3 Ländern dokumentieren nationale Monitoringprogramme eine steigende Anzahl von Nachweisen der Asiatischen Tigermücke bzw. eine nach wie vor zunehmende Populationsdichte. Bekannte stabile Populationen wie z.B. in Freiburg oder Straßburg sind nicht weit entfernt, so dass die Wahrscheinlichkeit der Einschleppung und ggf. auch der Etablierung erster Populationen auf der Gemarkung des Landkreises Lörrach in den letzten Jahren deutlich gestiegen ist und noch weiter ansteigt.

Alle Untersuchungsergebnisse, auch unserer europäischen Kollegen, verdeutlichen, wie wichtig es ist, nach ihrer Entdeckung umgehend Bekämpfungsmaßnahmen gegen die Asiatische Tigermücke einzuleiten, noch bevor sie es geschafft hat sich dauerhaft anzusiedeln und die Lebensqualität der betroffenen Bevölkerung massiv zu reduzieren.

Daher ist ein präventives Monitoring von bekannten Einschleppungshotspots, wie z.B. Raststätten essentiell um zeitnah aufkommende Populationen zu entdecken und zu bekämpfen. Darüber hinaus ergänzt ein flächendeckendes Stichprobenmonitoring an Massenbrutstätten, wie z.B. Friedhöfen, Kleingartenanlagen und suburbane Siedlungsgebiete mit hohem Gartenanteil die Untersuchung. Für ein Gesamtkonzept zur Bekämpfung der Tigermücken ist der Einbezug der Bevölkerung unerlässlich, da Tigermücken selbstverständlich auch als „blinde Passagiere“ in Privat-Pkw aus dem Urlaub mitgebracht werden können und als typische

Containerbrüter viele Brutstätten im häuslichen Umfeld auf Privatgrundstücken nutzen, wie z.B. Regentonnen und Topfuntersetzer. Mitteilungen der Bevölkerung über besonders aggressive und auffällige Stechmücken, die bereits am Tage stechen, müssen daher ernstgenommen und zeitnah überprüft werden.

Im weiteren Umfeld von bereits identifizierten Einschleppungsorten, wie der „Rastanlage Weil am Rhein Ost“ und dem Parkplatz „Rheinaue“ an der A5 wird 2017 das Monitoring intensiviert, um ein mögliches allmähliches Abwandern der eingeschleppten Individuen in angrenzende Bereiche mit günstigeren Ansiedlungsbedingungen zu überprüfen.

Im Rahmen dieses Monitoringprogramms konnten bei den im Spätsommer 2016 durchgeführten Untersuchungen weder Eigelege noch Adulte der Asiatischen Tigermücke nachgewiesen werden. Es ist daher davon auszugehen, dass es an den von uns ausgewählten Standorten mit hoher Einschleppungs- bzw. Etablierungswahrscheinlichkeit noch nicht zum Aufbau größerer, bislang unentdeckter Populationen gekommen ist. Eine ggf. ins Auge gefasste Untersuchung zur Überwinterung von speziellen Diapauseeiern im zeitigen Frühjahr ist daher nicht nötig.

Der Beginn des Monitorings 2017 wird sich nach der Entwicklung der Populationen in Italien und der Südschweiz richten. Nach dem Erreichen einer bestimmten Populationsdichte in den Herkunftsländern, und zunehmender Frequentierung der Autobahnen (z.B. durch einsetzenden Rückreiseverkehr), steigt die Wahrscheinlichkeit der Einschleppung nach Deutschland. Nach den Erfahrungen der letzten Jahre sollten der Aufbau der Fallen und die ersten Beprobungen im Juni absolut ausreichend sein.