

Regensburg, 27.01.2023

Stechmückenüberwachung Fürth Südstadt

Jahresbericht für den Zeitraum Mai 2022 bis November 2022

Biogents AG, Regensburg

1. Einleitung

Seit 2019 ist die Asiatische Tigermücke *Aedes albopictus* in der Fürther Südstadt aktiv und konnte dort wiederholt überwintern und sich vermehren. *Aedes albopictus* gilt als invasive Art und stellt eine Gefahr als potentieller Krankheitsüberträger dar. Sobald die Asiatische Tigermücke ein größeres Gebiet besiedelt hat ist laut Weltgesundheitsorganisation WHO und dem Europäischen Zentrum für die Prävention und die Kontrolle von Krankheiten ECDC eine Überwachung der Art notwendig, um deren Populationsdynamik zu beurteilen (ECDC, 2012; WHO, 2013; WHO, 2019). In Fürth wird seit 2020 ein Monitoring zur Überwachung von *Aedes albopictus* durch die Biogents AG durchgeführt. Die von der Tigermücke kolonisierten Gebiete werden überwacht, um deren Populationsdichte und jahreszeitliche Dynamik zu beurteilen. Das Monitoring wird auch auf die Umgebung ausgeweitet wo sich noch keine Tigermücken etabliert haben, um eine Ausbreitung schnellst möglichst zu erkennen. Mückenbekämpfung wird in allen Bereichen durchgeführt, in denen *Aedes albopictus* vorhanden ist bzw. neu gemeldet oder entdeckt wird. Außerdem dient die Überwachung der Tigermückenpopulation die Qualität und Effizienz der Kontrollmaßnahmen zu beurteilen, um diese gegebenenfalls anzupassen. Hierzu werden Stechmücken mit Hilfe von Fallen gesammelt und im Anschluss gezählt und identifiziert. Käme es zu einem Krankheitsausbruch müsste das Monitoring um diesen herum implementiert werden und die Stechmücken untersucht werden, ob sie mit Krankheitserregern (z.B. West-Nil-Virus, oder dem Dengue Virus) infiziert sind (ECDC, 2012; WHO, 2013; WHO, 2019).

Ab August 2020 wurde durch die APC AG die Tigermückenpopulation bekämpft. Hierfür wurden im Laufe der letzten drei Jahre 600 passive Fallen im Bekämpfungsgebiet gleichmäßig verteilt, diese dienten als internes Monitoring der Firma APC, um Tigermückenhotspots zu identifizieren und zur gleichzeitigen Bekämpfung der erwachsenen Tiere. Auf die Regentonnen wurden 600 Netze verteilt. Folgende Brutstätten wurden mit BTI behandelt: Sinkkästen, Regentonnen, Zisternen und Fallrohrschächte. Eine weitere Maßnahme war die Entfernung von Wasseransammlungen (Eimer,

Blumentöpfe etc.), konnten diese nicht geleert werden, wurde BTI eingesetzt. Das Bekämpfungsgebiet wurde von APC sorgfältig kartiert und ein internes Dokumentationssystem integriert. Außerdem wurde dauerhaft ein gleicher Ansprechpartner etabliert der ständig vor Ort ist und die Maßnahmen leitet. Zusätzlich wurden Handlungsanweisungen für die Kleingärtner und die Bewohner der Südstadt geschrieben. Ein Bewertungssystem für die Kleingärtner wurde eingeführt, um diese zur aktiven Mitarbeit zu motivieren. Aufgrund der Ergebnisse des Monitorings aus dem Jahr 2021 konnte eine weitere Ausbreitung der Tigermücke frühzeitig erkannt werden. Die empfohlene Bekämpfungsmaßnahme für den Bereich Kleingartenanlage Volkswohl, dem anliegenden Siedlungsgebiet und dem öffentlichen Bereiche in der Nähe der Oststraße und des Waldackerwegs wurde ab KW 32 durchgeführt. Das Monitoring startete Anfang Mai 2022 in Teilen der Fürther Südstadt und lief bis Ende Oktober.

2. *Aedes albopictus*, die Asiatische Tigermücke

Die Asiatische Tigermücke ist eine ursprünglich in den süd- und südostasiatischen Tropen und Subtropen beheimatete Stechmückenart. In den letzten 30 Jahren konnte sich die Asiatische Tigermücke weltweit verbreiten und gilt unter anderem im Mittelmeergebiet als invasive Art. Durch ihre hohe Anpassungsfähigkeit an das Leben in kälteren Klimazonen ist es ihr möglich, sich auch weiter nördlich auszubreiten. In Deutschland steigt seit 2011 jährlich die Anzahl gefundener adulter Tiere, Eier und Larven. Die Hauptursache für die Verbreitung sind neben den weltweiten Transporten von Pflanzen und gebrauchten Reifen auch der Individualreiseverkehr, bei dem die Mücke als blinder Passagier mitreist. In den letzten Jahren konnte sich *Aedes albopictus* erfolgreich in Deutschland etablieren und ausdehnen wie der Vergleich der Verbreitungskarten des Friedrich-Löffler-Instituts zeigt (Abb. 1).

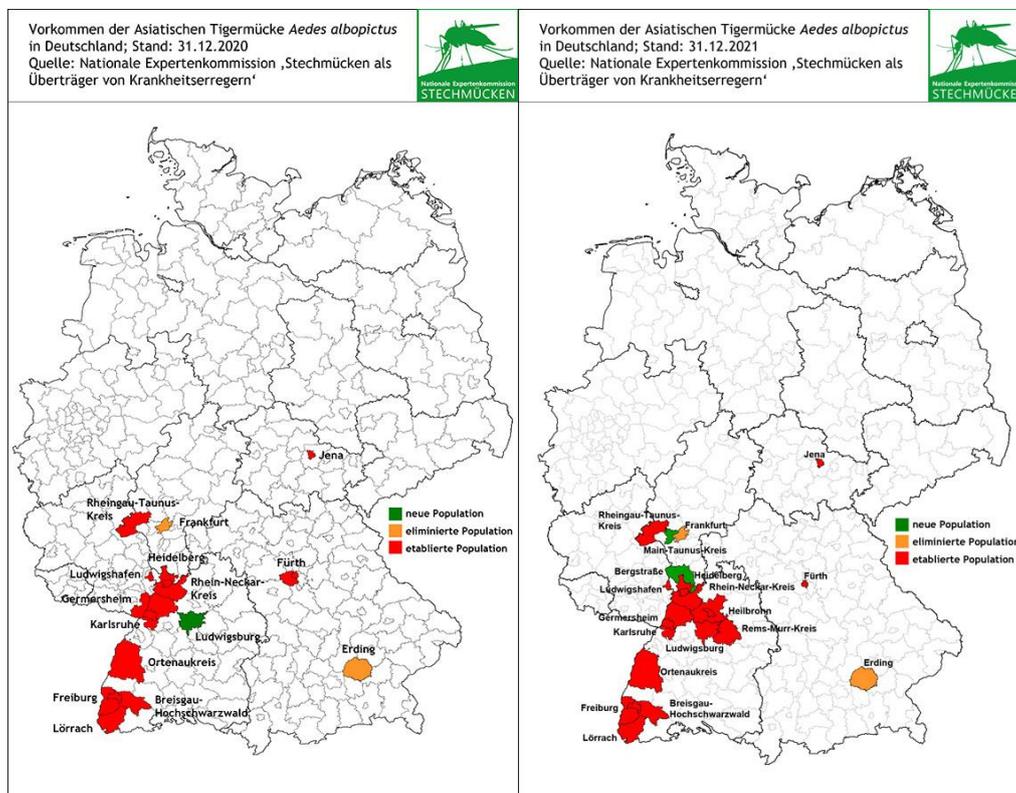


Abb. 1: Verbreitung von *Aedes albopictus* in Deutschland Stand 2020/2021. (Quelle: <https://www.fli.de/de/kommissionen/nationale-expertenkommission-stechmuecken-als-uebertraeger-von-krankheitserregern/>)

Ist *Aedes albopictus* einmal angekommen, findet sie vor allem in Großstädten ihr zu Hause, da sie bestens an die städtische Umwelt angepasst ist. Das Weibchen legt seine Eier in kleinen Wasseransammlungen oft knapp über der Wasseroberfläche ab. Bereits geringe Wasserreste in Blumenvasen, Eimern, Regentonnen oder Pfützen können als Brutstätten dienen (Abb. 2). Trockenheit können die Eier sehr gut überstehen. Gelangen die Eier ins Wasser, schlüpfen die Larven je nach Temperatur in 7 bis 14 Tagen (Abb. 3). Nach dem Auftreten von *Aedes albopictus* ist es deshalb unabdingbar, Brutstätten zu leeren, zu beseitigen und abzudecken (ECDC, 2012; WHO, 2013; WHO, 2019).



Abb. 2: Typische Brutstätten von Tigermücken.

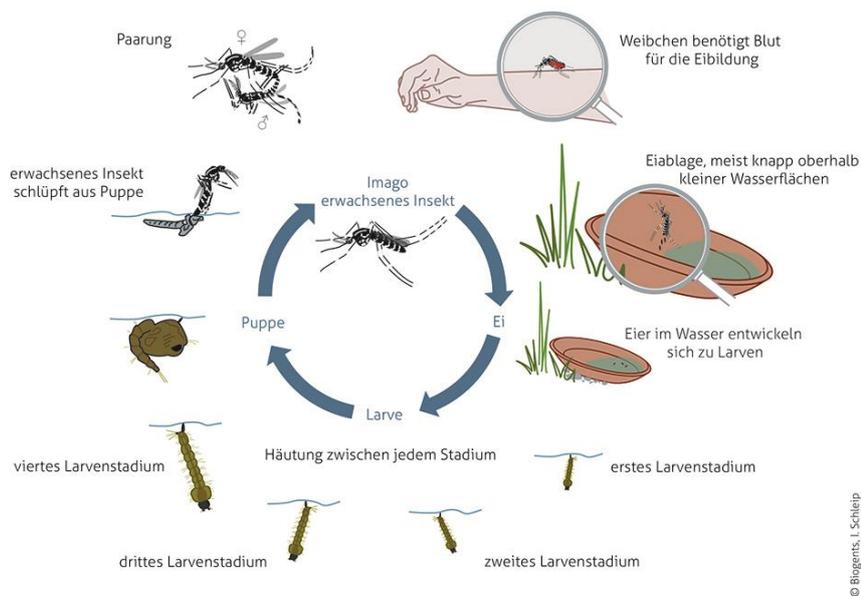


Abb. 3: Lebenszyklus von Tigermücken.

In kälteren Regionen überwintern die Tigermücken als Eier. Sobald sich die Tageslänge reduziert, wird das Signal zum Schlüpfen unterdrückt und die Eier gehen in eine Winterruhe. Es konnte gezeigt werden, dass die Eier Temperaturen von bis zu -10°C überstehen. Werden im Frühjahr die Tage wieder länger und steigen die Temperaturen, kommt es zum Schlupf der Larven (ECDC, 2016).

In vielen Regionen außerhalb Europas ist die Asiatische Tigermücke ein bedeutender Krankheitsüberträger (Vektor) des Chikungunya-Fiebers. Sie kann auch Denguefieber und Zika übertragen. Diese Krankheiten sind in Deutschland allerdings bisher nicht etabliert, so dass das Auftreten von Tigermücken nicht automatisch bedeutet, dass ein erhöhtes Infektionsrisiko besteht. Dazu muss ein aus dem Ausland kommender Reisender z.B. mit Dengue infiziert sein und dieser von einer Tigermücke gestochen werden, die dann den Virus auf einen gesunden Menschen übertragen kann. Außerdem spielt die Temperatur eine entscheidende Rolle. Nur wenn es heiß ist, können sich

die Viren in den Stechmücken gut vermehren. In den meisten Fällen reichen die Temperaturen in Deutschland dafür auch im Sommer nicht aus (ECDC, 2016).

Anders bei Chikungunya- und West-Nil-Viren, die wahrscheinlich die gefährlichsten für Deutschland sind. Der Chikungunya-Erreger verursacht lang anhaltende Gelenkprobleme, zum Beispiel in der Hand. Diese werden oft als rheumatische Erkrankungen verkannt. Im Gegensatz zum Zika-Virus oder Dengue kann sich der Erreger in den Stechmücken auch bei moderaten Temperaturen vermehren. Die meisten Menschen entwickeln nach einer Infektion mit dem Chikungunya-Virus leichte Symptome. Nach Angaben des US-amerikanischen "Centers for Disease Control and Prevention" (CDC) können die Symptome in einigen Fällen sehr schwerwiegend sein.

Als Mücke, die sowohl Menschen als auch Tiere sticht, ist die Tigermücke ein potentieller Brückenvektor, und kann als Überträger des bereits in Deutschlands auftretenden West-Nil-Virus fungieren (Abb. 4).

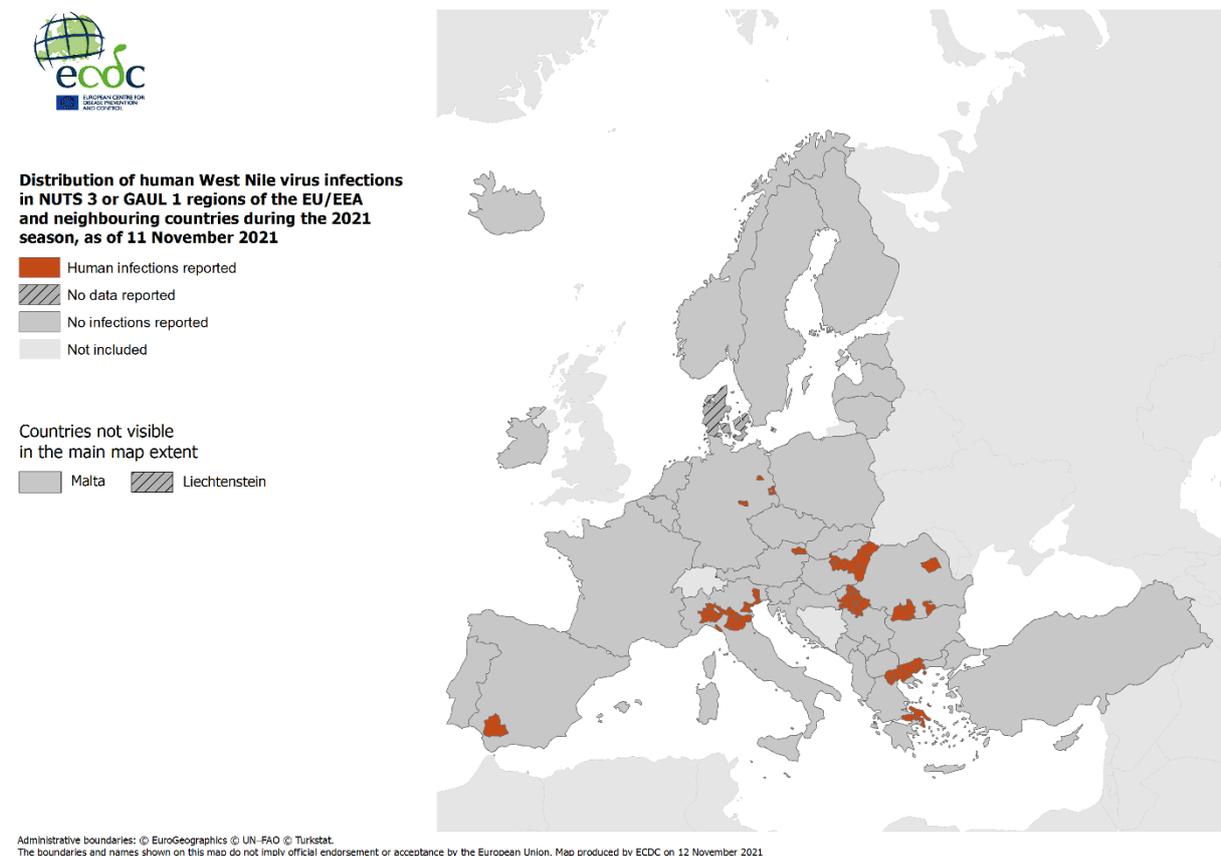


Abb.4: West-Nil-Virus Fälle in Europa, erstellt vom European Center for Disease Prevention and Control (Quelle: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/aedes-albopictus-current-known-distribution-november-2021>).

Eine Infektion mit dem West-Nil-Virus stellt für die meisten Menschen kein Problem dar. Dem Robert-Koch-Institut (RKI) zufolge entwickeln lediglich 20 % der infizierten Personen Symptome, die häufig denen einer Grippe ähneln. Bei etwa einem von 150 Infizierten kann eine Infektion mit dem West-Nil-Virus aber schwerwiegende Folgen bis hin zum Tod haben. Erschwert wird die Situation dadurch, dass bisher keine wirksamen Heilmittel gegen das Virus entwickelt werden konnten und ein Impfstoff gegen das West-Nil-Virus derzeit nur für Pferde verfügbar ist.

Der Klimawandel scheint eine entscheidende Rolle bei der Ausbreitung von Viren zu spielen. Die milden Winter und heißeren und länger andauernden Sommer begünstigen eine Ausbreitung der Mücken in viele Regionen, in denen Mücken-assoziierte Krankheiten früher nicht oder kaum vorkamen. Man muss davon ausgehen, dass sich invasive Mückenarten auch in Deutschland weiter etablieren und die Gefahr wächst, dass Mücken Krankheitserreger übertragen. Seit 2007 beobachtet man in Europa (Italien: 2007, 2017; Frankreich: 2010, 2014, 2017) kleinere und größere sporadische Ausbrüche des Chikungunya-Fiebers (ECDC 2022a). Auch autochthone Dengue-Infektionen bzw. –Ausbrüche unterschiedlichen Ausmaßes traten in verschiedenen europäischen Ländern, insbesondere in Portugal/Madeira (2007) und Frankreich (2010, 2013, 2014, 2015, 2018, 2019, 2020, 2022) auf (ECDC 2022b).

Neben der potenziellen Übertragung von Krankheitserregern, ist *Aedes albopictus* zudem ein unangenehmer Lästling. Die Asiatische Tigermücke ist – im Gegensatz zu den meisten einheimischen Arten - tagaktiv und sehr aggressiv. Sie verfolgt ihre Opfer nicht nur in der Dämmerung, sondern den ganzen Tag aktiv und ausdauernd. Wird die Mücke beim Blutsaugen unterbrochen, kann es leicht vorkommen, dass verschiedene Menschen von einer Mücke gestochen werden. Dadurch wird zum einen der Aufenthalt im Freien sehr unangenehm bei gleichzeitig erhöhter Gefahr für eine Krankheitsübertragung von Mensch zu Mensch. Aus diesen Gründen ist es in jedem Fall sinnvoll und notwendig, zum Schutz der Gesundheit von Mensch und Tier die Verbreitung der Tigermücke im Auge zu behalten. Nach den ersten Ergebnissen können Maßnahmen zur Prävention und Bekämpfung ergriffen werden. Mit Hilfe des Monitorings wird der Erfolg dieser Schritte überprüft und eine Anpassung der Maßnahmen ermöglicht.

2. Durchführung

Für die Stechmückenüberwachung wurde die BG-Pro-Falle mit CO₂ benutzt. Die BG-Pro funktioniert nach dem Gegenstromprinzip. Ein Duftspender (BG-Lure) im Inneren der Falle reichert Luft mit kleinen Mengen von Substanzen an, die auch von der menschlichen Haut abgegeben werden und auf Stechmücken attraktiv wirken. Durch einen Ventilator wird die Duftmischung dann durch die weißen Fallenkörper nach außen geblasen. Diese Luftströmung imitiert die typische Duftfahne, die der menschliche Körper abgibt. Der optische Kontrast zwischen der hellen Fallenoberseite und ihrem dunklen Zentrum ist zusätzlich ein wichtiges Signal für Stechmücken. Der Ventilator im Falleneninneren saugt die sich nähernde Mücken in einen Fangbeutel. Noch attraktiver für Stechmücken wird die BG-Pro durch den Einsatz von Kohlenstoffdioxid-Gas. Die erhöhte CO₂-Konzentration in der aufwärtsgerichteten Duftfahne imitiert die Ausatemluft von Menschen und anderen Säugetieren und dient Stechmücken zur Fernorientierung. Die Gasversorgung erfolgt durch eine CO₂-Druckgasflasche. Ein voreingestellter Druckminderer und ein spezielles Sinterelement stellen unabhängig von der Umgebungstemperatur eine gleich bleibende Abgabe von 500 Gramm CO₂ pro 24 Stunden sicher (Abb. 5). Diese aktiven Fallen locken gezielt Stechmückenweibchen an, die auf der Suche nach einer Blutmahlzeit sind.

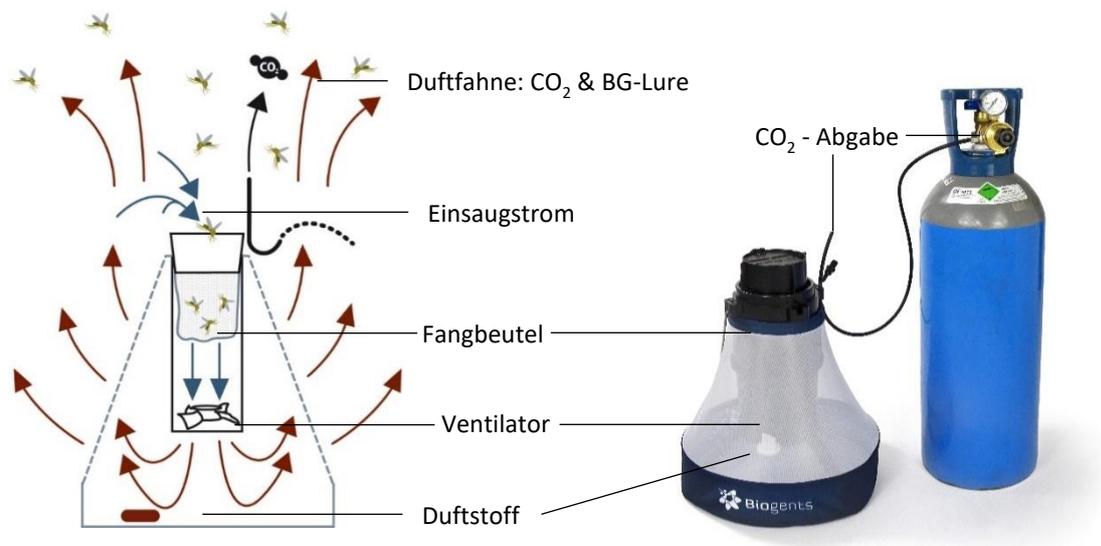


Abb. 5: Die für das Monitoring verwendete BG-Pro Falle.

Von KW 18 bis 44 wurde im zweiwöchigen Abstand ein Stechmücken-Monitoring mit acht aktiven BG-Pro Fallen durchgeführt. Dazu wurden die Fallen mit dem CO₂ für 24 Stunden aktiviert, die gefangenen Mücken am nächsten Tag eingesammelt und eingefroren (Abb. 6). Das CO₂ wurde über 2 kg-Gasflaschen zugeführt.

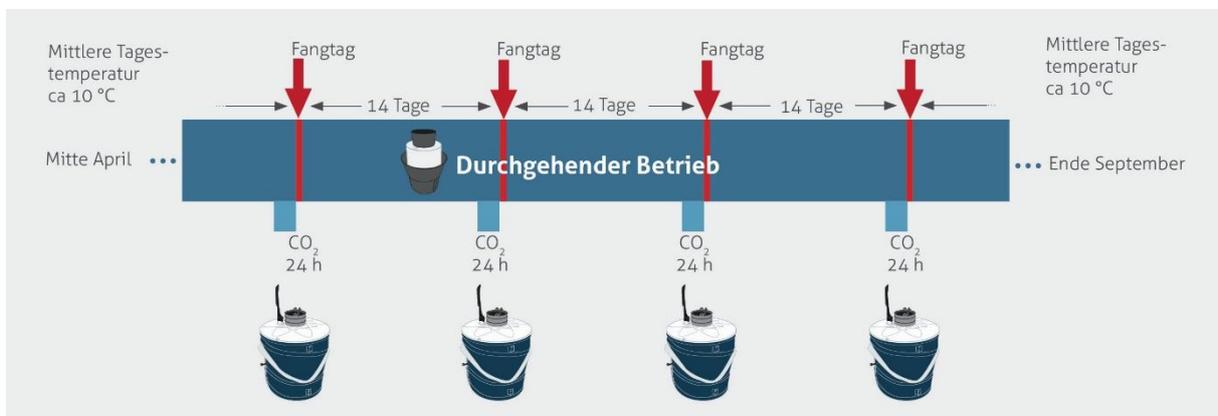


Abb. 6: Ablauf eines Monitorings

Zusätzlich wurden 60 BG-GAT Fallen aufgestellt. Diese passiven Fallen locken gezielt weibliche Tigermücken an, die auf der Suche nach einem geeigneten Eiablageplatz sind. Die Fallen sind spezifisch für Tigermücken entwickelt, die vor allem Containerbrüter sind und künstliche Kleingewässer wie Blumenuntersetzer, Grabvasen oder Gießkannen aufsuchen (Abb. 7). Die Weibchen werden durch Wasser und weitere Brutstätten-Merkmale angezogen und fliegen durch die Öffnung in eine transparente Kammer. Beim Versuch die trichterförmige Kammer zu verlassen bleiben die Stechmücken dann an der klebrigen Oberfläche einer Sticky Card haften. Die Sticky Card wurde alle zwei Wochen ausgetauscht und auf Mücken untersucht.



Abb. 7: Die BG-GAT Falle, die zweite Monitoring-Einheit.

Die Standorte der Fallen orientierten sich nach den Funden in den Jahren 2019 bis 2021, sowie dem Bekämpfungsgebiet. Die äußeren Grenzen des Monitorings wurden in einem ungefähr hundert Meter Radius um die Kontrollmaßnahmen festgelegt, um eine mögliche Ausdehnung von *Aedes albopictus* festzustellen (Abb. 8). Hierfür kamen ausschließlich passive BG-GAT Fallen zum Einsatz, die sensitiv für Tigermücken sind. Innerhalb des Bereichs der Bekämpfung wurde mit passiven und aktiven Fallen gearbeitet. Durch den Einsatz beider Fallen kann ein flächendeckendes Monitoring zur Erfassung aller Stechmückenarten gewährleistet und deren Populationsdynamik bestimmt werden.



Abb. 8: Verteilung der Monitoringfallen im Bekämpfungsgebiet und darum herum. Die schwarzen Punkte stellen die BG-GAT Fallen dar, die durchgehend laufen und die blauen Dreiecke die BG-Pro Fallen, die alle zwei Wochen laufen. Der blaue Bereich markiert den Bekämpfungsbereich, der gelbe den gesamten Monitoringbereich.

3. Ergebnisse und Diskussion

3.1 Monitoring *Aedes albopictus* - Überblick

Die morphologische Bestimmung der gefangenen Stechmücken wurde in Regensburg im Labor der Biogents AG durchgeführt. Bestimmt wurden 2146 Stechmücken. Zu den Überschwemmungsmücken zählen *Aedes sticticus*, *Aedes cinereus* und *Aedes vexans*. *Aedes albopictus* und *Aedes japonicus* sind beide nicht heimische Arten, während *Anopheles plumbeus* und *Anopheles claviger* zu unseren heimischen Waldmücken zählen. *Culiseta annulata* und *Culex pipiens* Komplex gehören den Hausmücken an (Abb. 9).

1216 der bestimmten Mücken entfielen auf den *Culex pipiens* Komplex, 15 konnten als Überschwemmungsmücken identifiziert werden und 892 als *Aedes albopictus*. Unter den Fängen befinden sich 23 Exemplare der Japanischen Buschmücke *Aedes japonicus*. Diese gilt als invasive Art in Deutschland. Diese Stechmücke stammt ebenfalls aus Asien und wurde wie *Aedes albopictus* durch den internationalen Warenhandel über weite Teile der Welt verbreitet.

Anders als *Aedes albopictus*, besiedelt *Aedes japonicus* weniger warme Gebiete und findet sich vor allem in Ländern Asiens mit gemäßigttem Klima wie Japan und Korea. *Aedes japonicus* gilt als Überträger für verschiedene Viren, wie etwa dem Erreger der Japanischen Enzephalitis. Experimentelle Untersuchungen in den USA legen den Verdacht nahe, dass diese Art auch als Vektor für das West-Nil-Virus dienen kann (ECDC, 2014).

Im Jahr 2022 dominierten die Hausmücken, gefolgt von den Tigermücken. Überschwemmungsmücken machen nur einem kleinen Anteil der gefangenen Stechmücken aus. Der Rückgang dieser Art hängt stark mit deren Entwicklungszyklus zusammen. Das Jahr 2021 war von starken Regenfällen und Überschwemmungen geprägt und schuf ideale Brutbedingungen für Überschwemmungsmücken, so dass 2021 deutlich mehr Überschwemmungsmücken gefangen wurden als Tigermücken. Hingegen waren die Klimabedingungen in diesem Jahr deutlich besser für die Entwicklung von *Aedes albopictus*, so dass im Vergleich zum Vorjahr die Populationsdichte zugenommen hat. Die Populationsdichte war trotzdem geringer als im Vergleich zu 2020, so dass man weiterhin von einem Erfolg der Bekämpfungsmaßnahmen sprechen kann (Tab. 1, Abb. 9).

Tab. 1: Mittelwert der gefangenen Tigermücken pro Falle in den Jahren 2020 bis 2022.

Falle	Jahr	Tigermücken pro Falle
BG-GAT	2020	4,21
	2021	0,58
	2022	0,96
BG-Pro	2020	4,68
	2021	2,69
	2022	3,59

3.2 Haus-, Überschwemmungs- und Tigermücken im Jahresverlauf

Im Vergleich zum Vorjahr startete der Mai mit sehr warmen Temperaturen (siehe Anhang Abb. I), so dass durchweg alle Stechmückenarten im Vorjahresvergleich die Reproduktion früher begannen und mehr Generationen bilden konnten. Bereits ab Kalenderwoche 20 verzeichneten die Hausmücken - *Culex pipiens* – einen stetigen Anstieg (Abb. 9).

Diese treten verstärkt im Juli auf, was mit dem Entwicklungszyklus dieser Art zusammenhängt. Anders als Tigermücken überwintern Hausmücken als erwachsene Mücken in Kellern, Schuppen und Schächten. Im Frühjahr starten wenige Weibchen mit der Reproduktion und etablieren ihre Population, die langsam zunimmt und ihren Höhepunkt in den Sommermonaten erreicht. Dies spiegelt sich auch in den Fangzahlen des Monitorings wider. Ab Ende Juni (KW 26) vergrößerte sich die Population und blieb für mehrere Wochen auf einem höheren Niveau (Abb. 9). Hausmücken bevorzugen Brutstätten wie Regentonnen, Dachrinnen, Blumenuntersetzer etc. und haben einen Radius von ca. 500 Metern. Im Gegensatz zu *Aedes albopictus* hat sich der *Culex pipiens* Komplex auch an verunreinigtes Wasser als Brutstätte angepasst (Becker et al, 2003; Mohrig, 1969).

Auf Grund der geringen Niederschlagsmengen und den ausgebliebenen Überflutungen zeigten sich kaum Überschwemmungsmücken in diesem Jahr (siehe Anhang I-IV).



Abb. 9: Die Abbildung zeigt jeweils den Mittelwert der je BG-Pro-Falle pro Kalenderwoche gefangenen Stechmückenweibchen der Arten *Aedes albopictus* und *Culex pipiens* während des gesamten Basismonitorings.

Die erste Tigermückenaktivität wurde in KW 20 (Mitte Mai) in einer BG-Pro Falle nachgewiesen (Abb. 10). Im Vergleich zum Vorjahr zwei Wochen früher. Das frühe Auftreten im Mai und der gute Erhalt der Tiere beweisen, dass *Aedes albopictus* wiederholt überwintern konnte. Je früher Tigermücken auftauchen, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit der Reproduktion und der Bildung mehrerer Nachfolgenerationen in einer Saison. Ab Kalenderwoche 20 waren durchgängig Exemplare in den Fallen zu finden. Die rasche Ausbreitung von Tigermücken basiert unter anderem auf der hohen Anpassungsfähigkeit dieser Stechmückenart. So bildet sie beispielsweise trockenresistente Eier und nutzt für die Eiablage ein breites Spektrum an künstlichen (z. B. Blumentopfuntersetzer, Regentonnen) und natürlichen (z. B. Baumhöhlen) Wasserreservoirs. Beide Fallen fingen noch in KW 42, wirtssuchende und eiablagewillige Tigermücken. Dass die Tigermücken bis in den Spätherbst hinein aktiv waren zeigt, wie gut sie bereits an unsere Verhältnisse angepasst sind (ECDC, 2012; WHO, 2013). In KW 44 wurden die Bekämpfungsmaßnahmen eingestellt

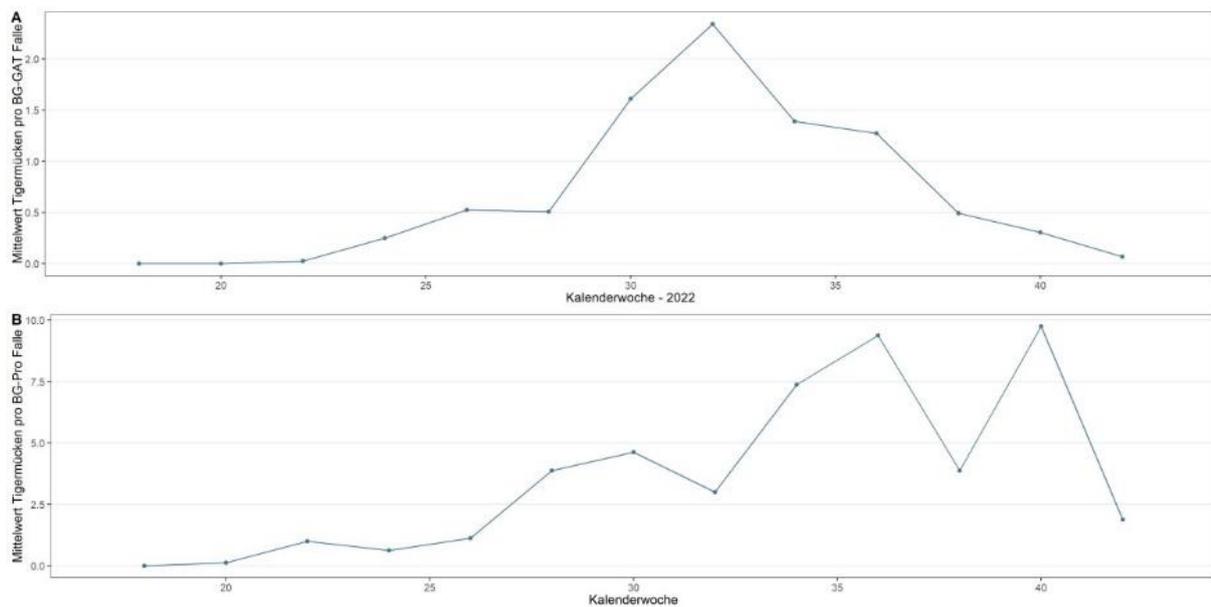


Abb. 10: Mittelwert der pro A) BG-GAT und pro B) BG-Pro Fallen je Kalenderwoche gefangenen weiblichen Tigermücken.

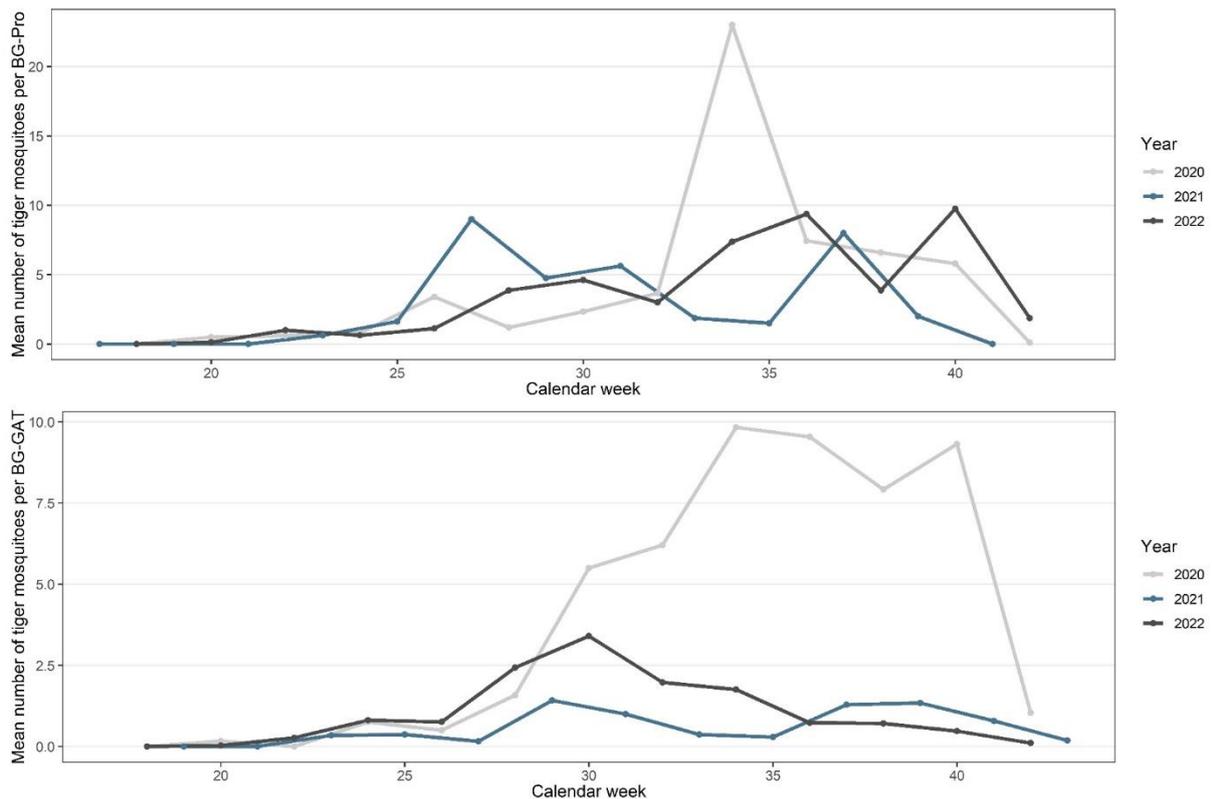


Abb. 11: Mittelwert der pro A) BG-Pro und pro B) BG-GAT Fallen je Kalenderwoche gefangenen weiblichen Tigermücken.

Bedingt durch die Ausschreibung startete die Bekämpfung in KW 20 in den Kleingartenanlagen Süd I und II. In KW 21 fanden die ersten Maßnahmen auch in der Kalbsiedlung statt. Auf Grund der warmen Temperaturen allerdings zu spät, so dass sich die Stechmücken bereits vor den ersten Bekämpfungseinsatz reproduzieren konnten. Die anhaltend hohen Temperaturen ab Juni führten dazu, dass sich der Entwicklungszyklus auf eine Woche verkürzte, so dass im Vergleich zum Vorjahr mehrere Nachfolgenerationen entstanden. Die Ergebnisse der BG-Pro-Fallen (Abb. 11 A) zeigen, dass die Population ihren Höhepunkt Ende August erreichte. Die bis in den Oktober hinein anhaltenden warmen Temperaturen spiegeln den zweiten Peak in KW 40 wider.

Auch die BG-GAT Fallen zeigen einen deutlichen Anstieg der Tigermückenpopulation ab KW 26. Allerdings ist hier zu bedenken, dass auf Grund des trockenen Wetters, sich die Anzahl möglicher Brutstätten reduzierte und somit ein erhöhter Anflug auf die BG-GATs als potentielle Brutstätten erfolgte.

Tab. 2: Die Tabelle zeigt die durchgeführten Bekämpfungsmaßnahmen in den Jahren 2020 bis 2022. © Die Daten wurde von der Firma APC zur Verfügung gestellt.

2020	KW	KW
SÜD I / SÜD II	36	41
Kalbssiedlung	39	

2021	KW								
SÜD I / SÜD II	20	26	29	31	33	36	38	40	42
Kalbssiedlung	21	26	29	31	33	35	37	39	41
Sinkkästen	21	26	29	-	33	35	-	38	42

2022	KW											
SÜD I / SÜD II	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	43
Kalbssiedlung	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43
A1/A3/A4	21	-	25	-	-	-	-	34	36	38	40	43
Volkswohl							32	-	36	-	40	-
Sinkkästen	21	23	25	27	-	-	-	-	37	39	41	43

Die Kleingartenanlage Süd I war 2022 am stärksten betroffen (Abb. 14-16). Leider war es der Firma APC wiederholt nicht möglich, auf verschlossene Grundstücke zu gelangen, was Ihre Arbeit erheblich erschwerte und die Eindämmung der Population verhinderte. In anderen Gemeinden mit Tigermückenpopulationen hat sich gezeigt, dass durch eine „Begleitete“ Begehung z.B. mit einem Mitarbeiter des Ordnungsamtes nahezu ein 100%iger Zugang in verschlossene Gärten für die Schädlingsbekämpfer möglich war (Klimopass, 2018).

Eine ähnlich hohe Anzahl an *Aedes albopictus* fand sich in der Kalbsiedlung (Abb. 18). Als Kulturfolger bevorzugt die Asiatische Tigermücke Siedlungsbereiche mit Brutstätten, um sich zu vermehren. Außerdem nutzt sie schattige Plätze wie Hecken und Gebüsch als Ruheort, um dort auf den nächsten Wirt zu warten (Klimopass, 2018). Die Kalbsiedlung stellt somit ein ideales Habitat dar. Um hier die Population weiter eindämmen zu können ist die Mithilfe der Bevölkerung enorm wichtig. Nachdem die Hauswurfsendungen allein nicht ausgereicht haben, sollte im nächsten Jahr eine „Tür-zu-Tür“ Aktion durchgeführt werden, in der die Bewohner persönlich über die Thematik aufgeklärt werden und einen Handzettel als Hilfe zur Selbsthilfe zur Verfügung gestellt bekommen. Hierbei ist auch zu beachten, die oberen Stockwerke mit einzubeziehen, da bereits von Balkonen gefangene Tigermücken an den Mückenatlas geschickt wurden. Des Weiteren ist es notwendig, die Suche nach kryptischen Brutstätten und die Beseitigung oder Behandlung von Brutstätten durch Fachpersonal zu intensivieren. In besonders betroffenen Bereichen wäre der Einsatz von CO₂-Fallen über einen kurzen Zeitraum sinnvoll, um die Population der bereits geschlüpften Tiere, die auf der Suche nach einer Blutmahlzeit sind, zu reduzieren und ein weiteres Anwachsen der Population zu vermeiden (Akhoundi, 2018; Englbrecht, 2015). Des Weiteren könnten Köderbrutstätten stehen gelassen werden, um diese gezielt zu behandeln und zu verhindern, dass sich die Tiere kryptische Brutstätten suchen (Klimopass, 2018).

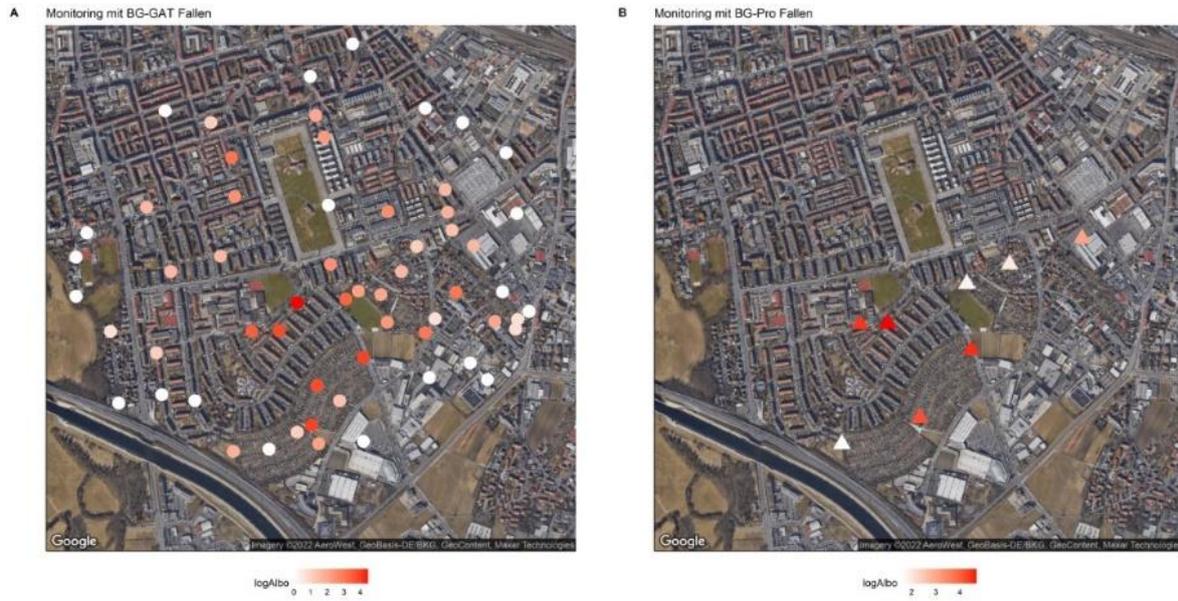


Abb. 14: Standorte der im Jahr 2022 in Fürth eingesetzten A) BG-GAT Monitoringfallen und B) BG-Pro Fallen. Je dunkler der Kreis, desto mehr Tigermücken wurden an der jeweiligen Position im Laufe der Saison gefangen.

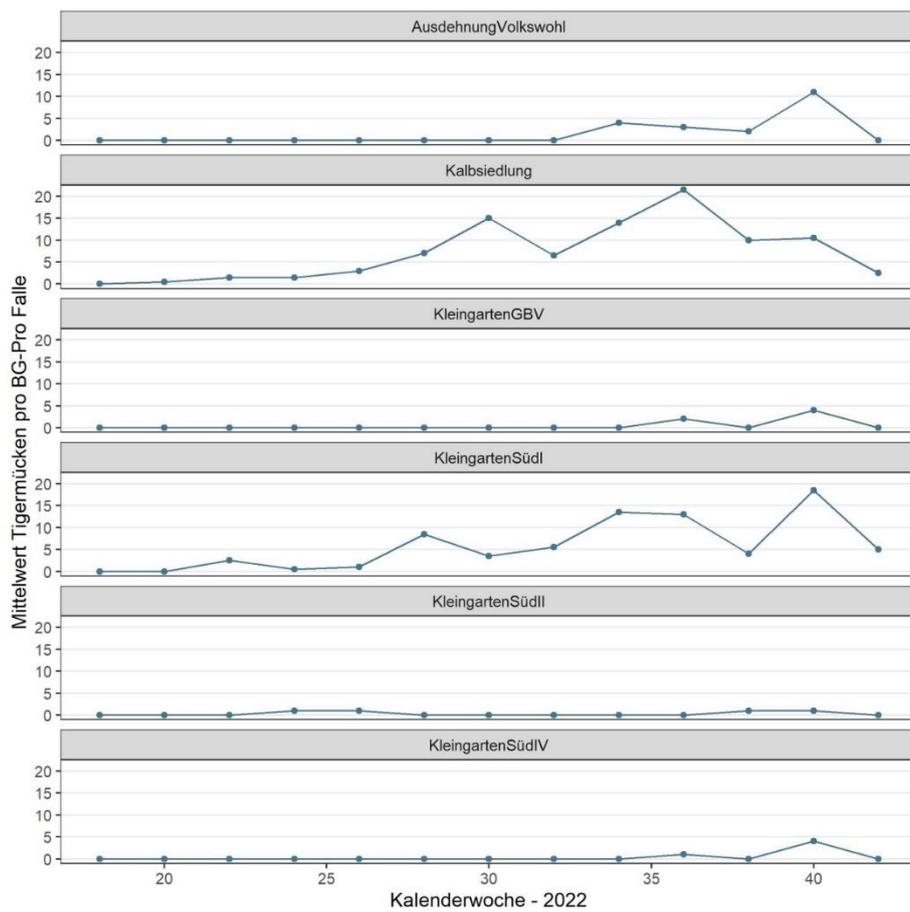


Abb. 15: Mittelwert der je BG-Pro Falle pro Kalenderwoche gefangenen weiblichen Tigermücken in den verschiedenen Monitoringbereichen.

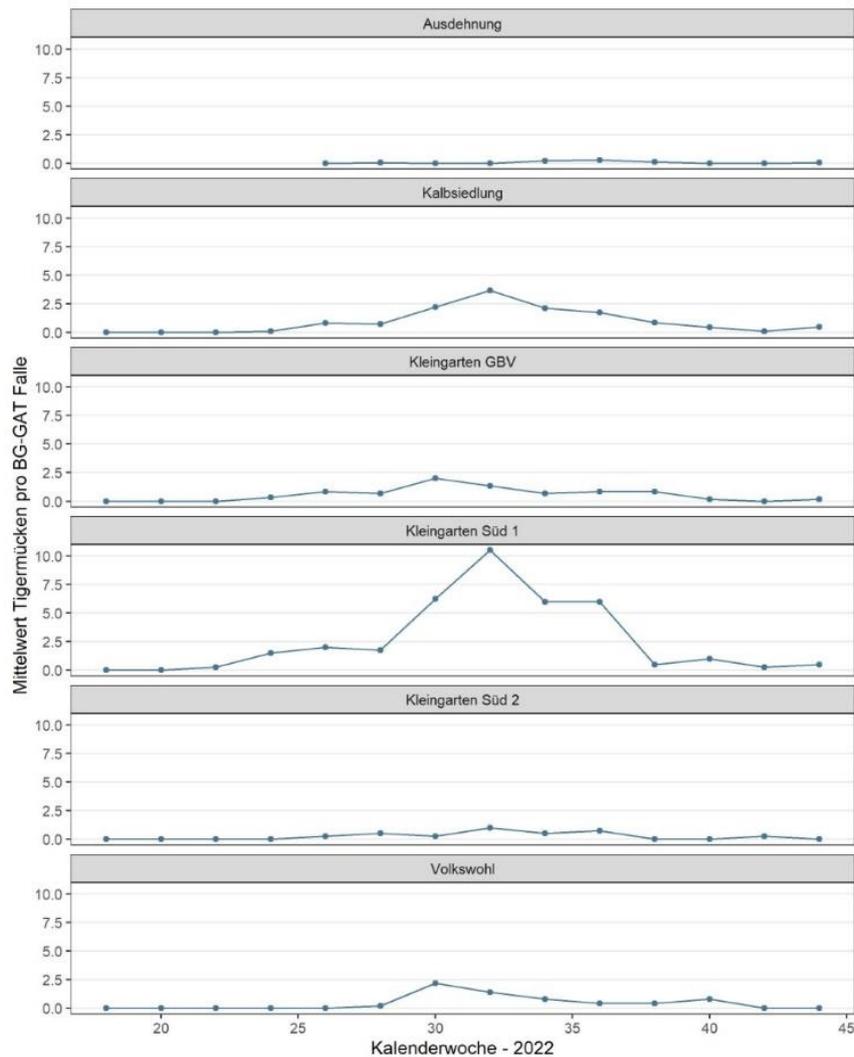


Abb. 16: Mittelwert der je BG-GAT pro Kalenderwoche gefangenen weiblichen Tigermücken in den verschiedenen Monitoringbereichen.

In den Kleingartenanlagen Süd IV und GBV ging die Tigermückenpopulation im Vergleich zum Vorjahr etwas nach oben (Abb. 14 -16). Die Bekämpfung dort startete in KW 21, wurde in KW 25 wiederholt, gefolgt von einer langen Pause bis KW 43. Dies führte 2022 zu einer stärkeren Ausbreitung von *Aedes albopictus*. In der nächsten Saison ist darauf zu achten, die Bekämpfungen wieder in einem regelmäßigen Rhythmus durchzuführen.

In der Kleingartenanlage Volkswohl zeigten sich die ersten Exemplare in KW 28. Die Bekämpfung startete in KW 32 in einem vierwöchigen Rhythmus. Im Jahr 2023 ist es wichtig, die Kleingartenanlage von Anfang an mit einzubeziehen. Je früher eine neue Gründerpopulation bekämpft wird, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit ihrer Ausrottung (Klimopass, 2018).

Auch wenn in diesem Jahr mehr Tigermücken gefangen wurden als zum Vorjahr, zeigen die Überwachungsprogramme, dass die Maßnahmen zur Bekämpfung der Tigermücken in Fürth im Jahr 2022 greifen, da das Niveau von 2020 nicht mehr erreicht wurde. Die heißen Sommermonate haben die Verbreitung der Mücke deutlich begünstigt. *Aedes albopictus* ist bestens an die Trockenheit angepasst, in dem sie kleinste Wasseransammlungen als Bruststätten nutzt und sich verstärkt in

Straßengullys vermehrt. In allen Gemeinden Deutschlands mit Tigermückenprogrammen, war ein Anstieg der Population zu verzeichnen (Spiegel der Wissenschaft, 2022).

Auf Grund der steigenden Zahlen führte die Firma APC regelmäßige Qualitätskontrollen durch, indem Sie an ausgewählten Standorten behandelte Brutstätten auf Larvenbefall prüften. Kartierung aller Abwassergruben und Wassersammelbecken zur gezielten Behandlung wurden ergänzt. Eine höhere organische Belastung im Abwassersystem reduziert die Effizienz von Bti. Es erfolgte eine Anpassung der Präparatkonzentration in KW 37 und die Behandlungsabstände wurden verkürzt. Die BG-GAT Fallen dienten nicht nur zur Bekämpfung, sondern stellten auch ein internes Monitoringsystem der Firma APC dar. Die interne Überwachung ergab einen leichten Anstieg der Tigermückenpopulation zum Vorjahr und es konnten Hotspots lokalisiert werden, d.h. Orte wo verstärkt *Aedes albopictus* auftrat. Daraufhin konnte gezielt die Bekämpfung intensiviert werden. Bei Trockenheit erhöht sich der Anflug auf die BG-GAT-Fallen als vermeintliche Brutstätte und es können mehr bereits geschlüpfte Tiere gefangen werden, als in regenreichen Jahren. In trockenen Jahren sollte daher in einem zweiwöchigen Rhythmus der Wasserwechsel und Austausch der Sticky Cards durchgeführt werden.

3.3 *Aedes albopictus* Ausdehnung

Um das Bekämpfungsgebiet wurden weitere passive Fallen aufgestellt, um festzustellen ob sich *Aedes albopictus* weiter ausbreitet. Tigermücken haben einen Radius von bis zu 100 Metern. Deshalb wurden Fallen in der näheren Umgebung der Kontrollmaßnahmen platziert. Zum Höhepunkt der Saison zeigte sich eine positive Falle in der Erhard-Segitz-Straße und in der Saarburger Straße. Da es sich jeweils um einen Einzelfund handelt, ist noch nicht von einer etablierten Population auszugehen. Allerdings müssen diese beiden Standorte im nächsten Monitoring gezielt überwacht werden, um rechtzeitig mit einer Bekämpfung starten zu können. Das gleiche gilt für eine Falle am Parkplatz der Gaststätte „CurryworschtHaus“ in der Nähe der Kleingartenanlage Volkswohl. Zu beachten ist auch, dass sich in diesem Jahr vermehrt Tiere in den Fallen am Ende der Fronmüllerstr. gezeigt haben. Tigermücken werden durch menschliche Aktivität in umliegende Gebiete verschleppt. Je früher man neue Gründerpopulationen entdeckt, desto leichter sind diese wieder zu eliminieren. Deshalb sollte man ein Präventivmonitoring z.B. in weiteren Kleingartenanlagen oder ein Bürgermonitoring in Fürth in Erwägung ziehen. Des Weiteren ist es wichtig, weiterhin mit der Stadt Nürnberg über die Thematik im Austausch zu bleiben, ob nicht auch hier eine Überwachung sinnvoll wäre, um weitere Etablierungen der Asiatischen Tigermücke zu verhindern und somit auf Dauer Kosten zu sparen (WHO, 2019).

4. Empfohlene Maßnahmen zur Bekämpfung von *Aedes albopictus* im Jahr 2023

Leider war der Austausch zwischen den Kleingartenbesitzern und den Schädlingsbekämpfern in diesem Jahr nicht besonders erfolgreich. Als erste Maßnahme wäre es sinnvoll, ab dem Frühjahr Informationsabende zu veranstalten, um mit den Bürgern ins Gespräch zu kommen und sie zu einer weiteren Mithilfe bei der Bekämpfung von Tigermücken zu motivieren.

Das Monitoring zeigte, dass die von der Stadt Fürth in die Wege geleiteten Maßnahmen greifen, diese aber dringend fortgeführt werden müssen und mit Öffentlichkeitsarbeit unterstützt werden müssen.

I Bekämpfung

- BTI Bekämpfung ab Ende April / Anfang Mai (je nach Witterung) in regelmäßigem Abstand
- Intensivierung der Bekämpfung von Hotspots (Einsatz von CO₂-Fallen und Köderbrutstätten)
- Zusammenarbeit mit den Hausmeistern
- Weiterführung des Bewertungssystems der Kleingärtner
- „Begleitete“ Begehung verschlossener Gärten (Mitarbeiter Ordnungsamt)
- Optimierung der Brutstättenbeseitigung
- Optimierung des Einsatzes der BG-GAT Fallen

II Monitoring

- Monitoring innerhalb des Bekämpfungsgebietes
- Ausdehnung: über die Grenzen des Bekämpfungsgebietes hinaus (Kaiserstraße, Leyher Straße, Höfener Spange, Saarburger Str., Neumannstraße)
- Intensivierung Monitoring im Industriegebiet (insbesondere Autoreifen)
- Präventivmonitoring in Fürth und Nürnberg

III Öffentlichkeitsarbeit

- Schulen
- Plakate
- Infoseite auf der Homepage
- Medien (Zeitung, Fernsehen, Facebook)
- Bürger zur Mithilfe aufrufen: Bevölkerung wird zur selbstständigen Bekämpfung und Reduktion der vorhandenen Brutstätten auf dem eigenen Grundstück angehalten (Tür zu Tür Aktion, um Bürger zu motivieren).
- Informationsveranstaltungen mit den Kleingärtnern

Die genannten Punkte greifen am wirkungsvollsten durch geschultes Personal, da diese am besten die Brutstätten erkennen, BTI in den richtigen Mengen einsetzen und die geeigneten Standorte für Fallen finden. Dadurch wird außerdem gewährleistet, dass die Bekämpfung in regelmäßigen Abständen stattfindet, denn nur so ist es möglich, die Population an Tigermücken auf ein Minimum zu reduzieren. Neben professionellen Schädlingsbekämpfern können auch ehrenamtliche Helfer oder Hausmeister darin geschult werden, Brutstätten zu erkennen und zu eliminieren. Bürgerinnen und Bürger achten fortwährend auf Ihre Brutstätten. Je mehr Maßnahmen getroffen werden und je mehr daran mitarbeiten, desto nachhaltiger und erfolgreicher können Stechmücken insbesondere *Aedes albopictus* bekämpft werden.

Als Grundlage dienende Literatur:

Akhoundi M, Jourdain F, Chandre F, Delaunay P, Roiz D. 2018. Effectiveness of a field trap barrier system for controlling *Aedes albopictus*: a “removal trapping” strategy. *Parasit Vectors*. 11(1):101. doi:10.1186/s13071-018-2691-1.

Becker, N., Petric, D., Zgomba, M., Boase, C., Dahl, C., Lane, J., and Kaiser, A. (2003) *Mosquitoes and their control*. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, ISBN: 0-306-47360-7.

ECDC (2012): European Centre for Disease Prevention and Control. Guidelines for the surveillance of invasive mosquitoes in Europe.

ECDC (2014): <https://www.ecdc.europa.eu/en/disease-vectors/facts/mosquito-factsheets/aedes-japonicus>

ECDC (2016): <https://www.ecdc.europa.eu/en/disease-vectors/facts/mosquito-factsheets/aedes-albopictus>

ECDC (2022a): Autochthonous transmission of chikungunya virus in mainland EU/EEA, 2007-present. Autochthonous transmission of chikungunya virus in mainland EU/EEA, 2007–present (europa.eu)

ECDC (2022b): Autochthonous transmission of dengue virus in mainland EU/EEA, 2010-present. Autochthonous transmission of dengue virus in mainland EU/EEA, 2010–present (europa.eu)

Engbrecht C, Gordon S, Venturelli C, Rose A, Geier M. 2015. Evaluation of BG-Sentinel Trap as a Management Tool to Reduce *Aedes albopictus* Nuisance in an Urban Environment in Italy. *J Am Mosq Control Assoc*. 31(1):16–25. doi:10.2987/14-6444.1.

Johnson BJ, Brosch D, Christiansen A, Wells E, Wells M, Bhandoola AF, Milne A, Garrison S, Fonseca DM. 2018. Neighbors help neighbors control urban mosquitoes. *Sci Rep*. 8(1):15797. doi: 10.1038/s41598-018-34161-9.

Klimopass (2018): www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/91063/

Mohrig, W. (1969): *Die Culiciden Deutschlands, Untersuchungen zur Taxonomie, Biologie und Ökologie der einheimischen Stechmücken*. Fischer Verlag Jena.

Spiegel der Wissenschaft (2022): <https://www.spiegel.de/wissenschaft/asiatische-tigermuecke-breitet-sich-weiter-aus-plage-am-oberrhein-a-5e7ec9f3-ea0e-4364-a7c1-27dd19e98104>

WHO/EMCA (2013). Guidelines for the control of mosquitoes of public health importance in Europe. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe and European Mosquito Control Association.

WHO (2019): Manual on prevention of establishment and control of mosquitoes of public health importance in the WHO European Region (with special reference to invasive mosquitoes)

Anhang

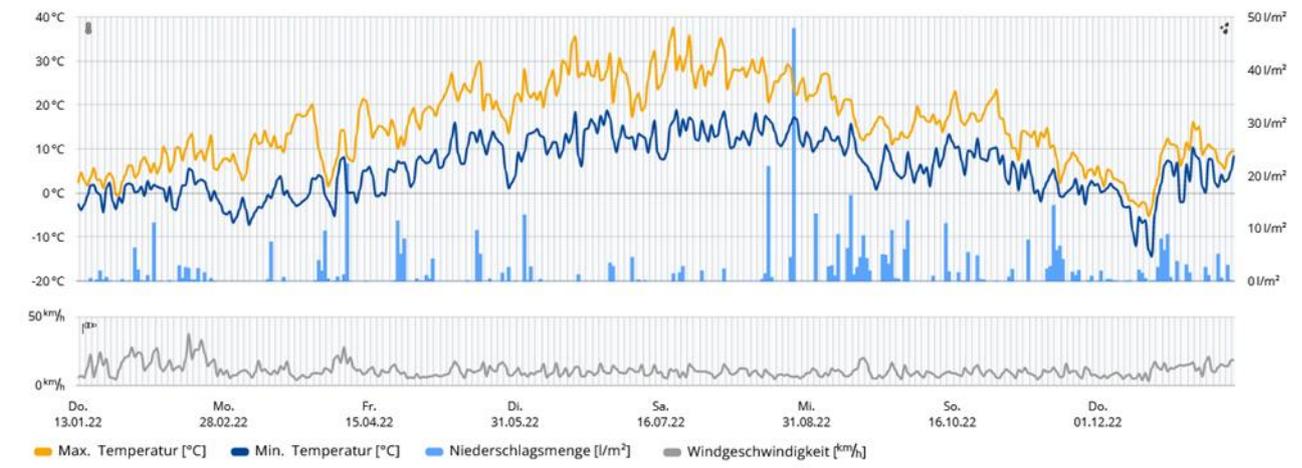


Abb. I: Die Abbildung zeigt die durchschnittliche Tagestemperatur. Es wurden für jeden Tag sowohl die Höchst- (gelb) als auch die Tiefsttemperatur (blau) gemessen. Die blauen Balken im Diagramm stellen die Niederschlagssumme pro Tag dar. Der untere Graph zeigt die mittlere Windgeschwindigkeit eines Tages.

Quelle: https://www.wetter.com/wetter_aktuell/rueckblick/deutschland/fuerth/DE0002804.html?sid=10763&timeframe=y

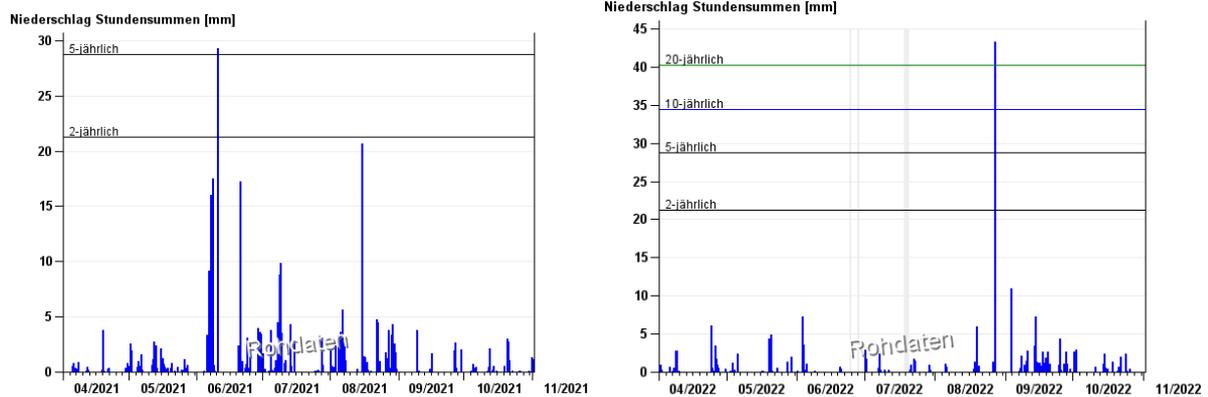


Abb. II: Niederschlagsmengen in den Jahren 2021 und 2022. Die Abbildung zeigt die vielen und zum Teil starken Regenfälle zwischen Juni September. Station Nürnberg FLUGWEWA; Quelle Hochwassernachrichtendienst

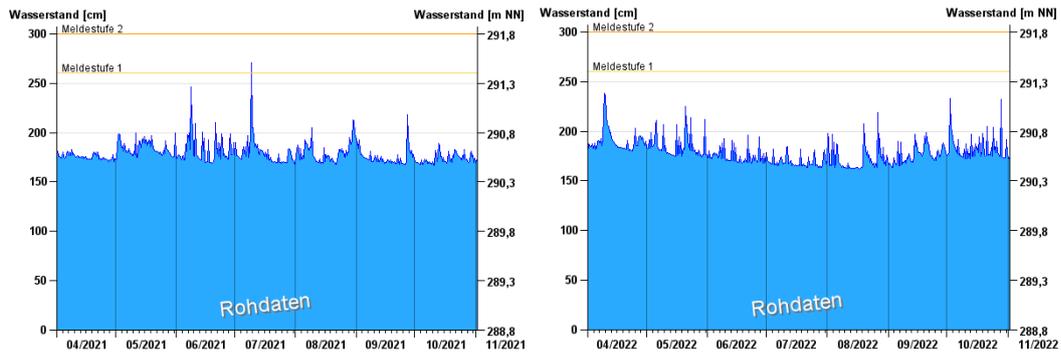


Abb. III: Die Abbildung zeigt die Hochwasserstände der Pegnitz in den Jahren 2021 und 2022. Wasserstand Nürnberg Ledererstieg / Pegnitz; Quelle Hochwassernachrichtendienst

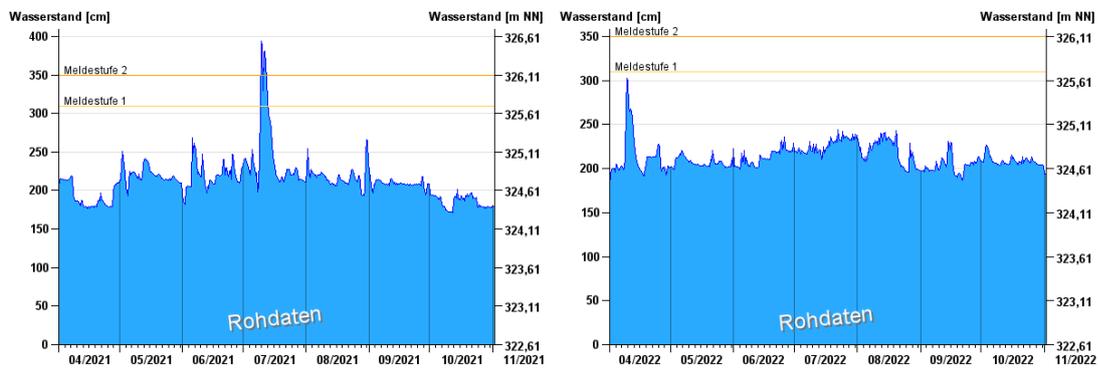


Abb. IV: Die Abbildung zeigt die Hochwasserstände der Rednitz in den Jahren 2021 und 2022. Wasserstand Roth Kläranlage / Rednitz; Quelle Hochwassernachrichtendienst