

Department für Pathobiologie, Institut für Parasitologie
Veterinärmedizinische Universität Wien

Veterinärplatz 1,
1210 WIEN,
T +43 1 250 77-2205,
F +43 1 250 77-2290

Hans-Peter.Fuehrer@vetmeduni.ac.at
Karin.Bakran-Lebl@vetmeduni.ac.at
www.vetmeduni.ac.at/parasitologie/

Stechmückenmonitoring und Pathogenscreening im Burgenland

Jahresbericht 2022

09.02.2023

1. Einleitung

1.1. Allgemeine Einleitung

Weltweit wurden bisher ca. 3 500 Stechmückenarten (Diptera: Culicidae) nachgewiesen, wobei ca. 2/3 auf tropische Gebiete beschränkt sind (Becker et al. 2010). In Europa konnten bisher 104 Stechmückenarten dokumentiert werden. In Österreich sind 50 Stechmückenarten aus 8 Gattungen (*Aedes* (Ae.), *Anopheles* (An.), *Coquillettidia* (Cq.), *Culiseta* (Cs.), *Culex* (Cx.), *Ochlerotatus* (Oc.), *Orthopodomyia* (Or.), *Uranotaenia* (Ur.)) bekannt, wobei 6 vermutlich neobiotische Arten und davon 3 als (potentiell) invasiv diskutiert werden (*Aedes japonicus*, *Aedes albopictus* und *Aedes koreicus*) (Zittra et al. 2014, Zittra et al. 2015a). Hiervon sind vor allem die asiatische Tigermücke (*Aedes albopictus*), ferner auch die japanische Buschmücke (*Aedes japonicus*) und die koreanische Buschmücke (*Aedes koreicus*) als Überträger diverser Erreger (z.B. Dengue und Chikungunya) diskutiert.

1.2. Historie

Im Rahmen des Projektes „Global Change and invasive mosquitoes as infectious disease risks in Austria“ (GC-INVAMOFECT; Laufzeit 2014 - 2016) wurde eine Aktualisierung des Stechmücken-Artinventars in Ostösterreich vorgenommen, sowie eine Erfassung terrestrischer Habitatparameter, welche die räumliche und zeitliche Verbreitung der indigenen und nicht-indigenen Stechmücken beeinflussen. Zusätzlich wurden sämtliche gefangenen Stechmücken auf Pathogene untersucht. Die in diesem Projekt gesammelten Daten wurden dem Land Burgenland kostenfrei zur Verfügung gestellt.

Um das von der EU vorgeschriebene Stechmücken-Monitoring weiter durchzuführen wurde das Stechmückenmonitoring seit 2017 von Seiten der burgenländischen Landesregierung finanziert. Das Pathogenscreening wurde von Seiten der biologischen Forschungsstation Illmitz veranlasst.

2. Methodik

2.1. Sammelstandorte

Im Burgenland wurden 2014 Stechmückenfallen an acht Probenflächen (BD01-BD08) permanent (im 2-Wochen-Rhythmus) und einmalig an einem weiteren Standort (MZ1) eingesetzt (Tabelle 1). Im Kalenderjahr 2015 wurden zwei Standorte exkludiert (BD02 und BD06), hingegen vier weitere inkludiert (BD09-BD12). Die unregelmäßig beobachteten Standorte wurden zudem von einem auf 4 erhöht. Im Jahr 2016 wurden 10 permanente Standorte (BD01, BD03, BD04, BD05, BD08-BD13) beprobt. Inkludiert wurde der Standort B13 (Markt Allhau) und exkludiert BD07 (Gattendorf). Diese Standorte wurden im Jahr 2018 beibehalten. 2019 wurde am Standort BD04 nicht mehr gefangen. Im Jahr 2020 wurde an den Standorten BD01, BD05, BD08, BD09, BD10, BD11, und BD13 gesammelt. Im Jahr 2021

nahm die Anzahl der beprobten Standorte weiter ab, sodass nur noch BD01, BD03 (neue Position als in Vorjahren), BD05, BD08, BD09, BD10, BD11 und BD13 besammelt wurden. Im Jahr 2022 wurden neun Standorte (BD01, BD03, BD08, BD10, BD15-BD19) besammelt (Abb. 1).

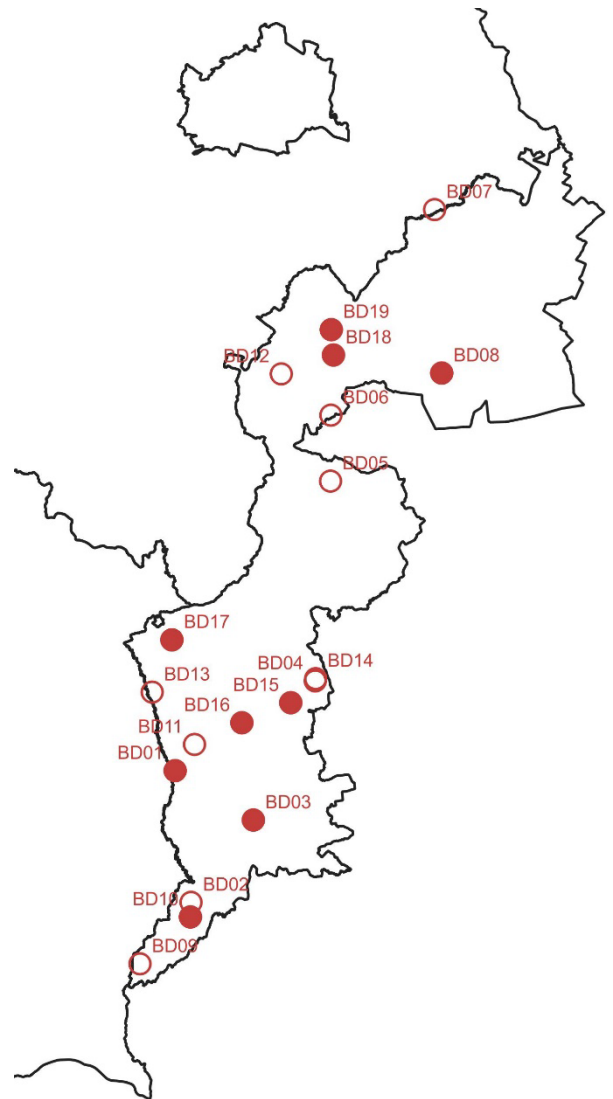


Abb. 1: Fallenstandorte (permanente) im Burgenland seit 2014. rot gefüllte Kreise – 2022 besammelt, leere Kreise – 2022 nicht besammelt

Tabelle 1: Liste der Fallenstandorte im Bundesland Burgenland (seit 2014).

Standort	Bezirk	Gemeinde/Ortschaft	Longitude	Latitude
BD01	GÜSSING	8291 Burgauberg-Neudauberg	47,166977	16,118812
BD02	JENNERSDORF	8380 Jennersdorf	46,961191	16,144116
BD03	GÜSSING	7540 Güssing	47,080925	16,340892
BD04	OBERWART	7471 Rechnitz	47,298334	16,446106
BD05	OBERPULLENDORF	7323 Ritzing	47,608157	16,499620
BD06	MATTERSBURG	7022 Schattendorf	47,710698	16,506682
BD07	NEUSIEDL AM SEE	2474 Gattendorf	48,023526	16,766214
BD08	NEUSIEDL AM SEE	7142 Illmitz	47,769065	16,766214
BD09	JENNERSDORF	8385 Neuhaus am Klausenbach	46,868312	16,023206
BD10	JENNERSDORF	8380 Jennersdorf	46,938531	16,141564
BD11	OBERWART	7532 Litzelsdorf	47,206687	16,165132
BD12	MATTERSBURG	7032 Siegleß	47,778002	16,396256
BD13	OBERWART	7411 Markt Allhau	47,29006	16,06659
BD14	RECHNITZ II	7471 Rechnitz	47,301832	47,301832
BD15	DÜRNBAACH	7472 Dürnbach	47,26594	16,38825
BD16	JABING	7503 Jabing	47,237689	16,274954
BD17	PINKAFELD	7423 Pinkafeld	47,448084	16,069884
BD18	WULKAPRODERSDORF	7041 Wulkaprodersdorf	47,804117	16,518297
BD19	EISENSTADT	7000 Eisenstadt	47,843649	16,515717
MZ1	MATTERSBURG	7221 Marz	47,692547	16,401855
BH11	NEUSIEDL AM SEE	2460 Bruckneudorf	48,014720	16,787329
BH12	NEUSIEDL AM SEE	Kaisersteinbruch, Bruckneudorf	47,992193	16,712397
ILL1	NEUSIEDL AM SEE	7142 Illmitz	47,771437	16,799990

2.1. Sammelmethodik, Artbestimmung und Pathogen-Screening

Die permanenten Probeflächen wurden von Mai – Oktober 2022 in einem 2-Wochen-Rhythmus für jeweils 24 Stunden mit Stechmückenfallen (Typ BG-Sentinel, Firma Biogents, Regensburg) unter Verwendung von Kohlendioxid (CO₂) als Lockstoff beprobt. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass dieses vorgegebene Fangschema nicht an allen Standorten eingehalten wurde. Die gefangenen Stechmücken wurden anschließend bei

-20°C bis zur weiteren Bearbeitung gelagert und anhand der morphologischen Merkmale (mit Hilfe des Bestimmungsschlüssel nach Becker et al. (2010)) und mittels molekularer Methoden (Analyse artspezifischer Divergenzen partieller COI, CQ11 und ACE-2 Sequenzen) auf Artniveau bestimmt.

Die gesammelten Stechmücken wurden zu Proben bestehend aus jeweils max. 50 Stück per Datum, Standort, Art und Geschlecht zusammengefasst und bei -80°C bis zum Pathogen-Screening auf Flavivieren (z.B West Nil-, Dengue-, Chikungunya-, Zika-Virus) gelagert.

3. Resultate und Diskussion

3.1. Artinventar und Saisonalität Burgenland

An den 9 Standorten konnten im Besammlungszeitraum 448 (+22 Männchen) Stechmücken (Vergleich 2021: 688, 2020: 353, 2019: 427, 2018: 1643; 2017: 642 Stechmücken) aus 11 verschiedenen Arten gefangen werden. Allerdings stammten die Proben nur von 8 Standorten, an Standort BD19 wurden keine Gelsen gefangen. Berücksichtigt man die unterschiedliche Anzahl an Standorten, so ergibt sich für 2022 ein durchschnittliches Stechmückenjahr mit 56 Stechmücken pro Standort (2021: 86, 2020: 50, 2019: 71, 2018: 164, 2017: 43). Es ist hierbei jedoch zu beachten, dass nicht alle Standorte gleich häufig besammelt wurden. Am häufigsten wurden Gelsen der Gattung *Culex* gefangen, und zwar *Cx. pipiens/torrentium* mit 366 Individuen. Die nächsthäufigsten Arten waren *Ae. vexans* mit 12 und *Cq. richiardii* mit 9 Individuen.

Die meisten weiblichen Stechmücken wurden im Juli gefangen (245), gefolgt von Juni (159) und August (25). Zusätzlich zu den gefangenen Stechmücken wurden im Juli *Ae. albopictus* aus Mattersburg an die Vetmeduni Wien gesandt und dort morphologisch und genetisch bestätigt.

Standort	Zusatzinfo	Monat	Anz. Proben	Stechmückenart	Anzahl
BD01	Burgauberg-Schwabenberg	Mai	0		
		Juni	1	<i>Culex</i> sp.	32
				<i>Aedes</i> sp.	4
				Culicidae	1
		Juli	1	<i>Cx. pipiens/torrentium</i>	15
				<i>An. maculipennis</i> s.l.	1
		August	1	<i>Cx. pipiens/torrentium</i>	7
September	1	<i>Culex pipiens/torrentium</i>	1		
Oktober	1				
BD03	Güßing	Mai	0		
		Juni	1		
		Juli	1	<i>Cx. pipiens/torrentium</i>	1
				<i>Ae. geniculatus</i>	1
		August	1	<i>Cx. pipiens/torrentium</i>	1
		September	1		
		Oktober	0		
BD08	Illmitz	Mai	2	<i>An. hyrcanus</i>	1
				<i>Ae. geniculatus</i>	1
				<i>Ae. annulipes</i>	5
				Culicidae (M)	4
		Juni	1	<i>Ae. vexans</i>	5
				<i>Cx. pipiens/torrentium</i>	51
				Culicidae (M)	10
		Juli	1	<i>Cx. pipiens/torrentium</i>	151
				<i>An. hyrcanus</i>	3
				<i>Cq. richiardii</i>	4
August	1	<i>Ae. vexans</i>	3		
		<i>Cx. pipiens/torrentium</i>	9		
September	0				
Oktober	1				
BD10	Jennersdorf	Mai	0		
		Juni	1	<i>Cx. pipiens/torrentium</i>	2
				<i>An. plumbeus</i>	1
		Juli	1	<i>Cx. pipiens/torrentium</i>	11
				<i>An. maculipennis</i> s.l.	2
				<i>Ae. vexans</i>	1
				<i>Ae. japonicus</i>	1
		August	1	<i>Cx. pipiens/torrentium</i>	1
<i>An. maculipennis</i> s.l.	2				
September	0				
Oktober	0				

BD15	Dürnbach	Mai	1	<i>Cx. pipiens/torrentium</i>	1
		Juni	1	<i>Cx. pipiens/torrentium</i> Culicidae (M)	13 2
		Juli	1	<i>Cx. pipiens/torrentium</i>	14
		August	1	<i>Cx. pipiens/torrentium</i> <i>Ae. japonicus</i>	2 1
		September	1		
		Oktober	0		
		BD16	Jabing	Mai	1
Juni	1			<i>Cx. pipiens/torrentium</i> <i>Ae. japonicus</i>	35 1
Juli	1			<i>Cx. pipiens/torrentium</i> <i>Ae. koreicus</i>	33 1
August	1			Culicidae (M)	1
September	0				
Oktober	0				
BD17	Pinkafeld			Mai	1
		Juni	1	<i>Cx. pipiens/torrentium</i> <i>An. maculipennis</i> s.l. <i>Cq. richiardii</i>	12 1 1
		Juli	1	<i>Cq. richiardii</i>	2
		August	1		
		September	1		
		Oktober	1		
		BD18	Wulkaprodersdorf	Mai	0
Juni	0				
Juli	1			<i>Cx. pipiens/torrentium</i> Culicidae (M)	1 5
August	1			<i>Cx. pipiens/torrentium</i>	1
September	0				
Oktober	1			<i>Cx. pipiens/torrentium</i> <i>An. maculipennis</i> s.l. <i>Ae. vexans</i> <i>Cq. richiardii</i>	2 1 2 2
BD19	Eisenstadt			Mai	1
		Juni	1		
		Juli	1		
		August	1		
		September	1		
		Oktober	1		

Information zu den häufigsten gefundenen Arten:

<i>Culex pipiens/torrentium</i>	Haus-Gelse; Weibchen überwintern in Kellern, Stallungen, Dachböden usw.
<i>Aedes vexans</i>	Überschwemmungs-Gelse
<i>Coquillettidia richiardii</i>	Sticht im Larven- und Puppenstadium die Interzellularen von submersen Pflanzen an und atmen den Sauerstoff „durch die Pflanze“, typisch für stehende permanente Gewässer mit starker Vegetation
<i>Aedes japonicus</i>	Gebietsfremde Art, seit 2011 in Österreich. Sie ist mammalophil/anthropophil (sticht daher gerne Menschen) und im Gegensatz zu den meisten heimischen Arten auch tagaktiv
<i>Anopheles maculipennis</i> Komplex	Meist in der Nähe von Ställen zu finden, Larven meist in künstliche Bruthabitaten und kleineren Wasseransammlungen ohne Vegetation (z.B. Regentonnen, Wassertröge usw.)

3.1. Flavivieren-Screening und Empfehlungen

Insgesamt wurden 61 Stechmückenpools auf das Vorhandensein genetischen Materials von Flaviviren (z.B. West Nil-Virus) untersucht. Im Jahr 2022 konnten keine für die Human- oder Veterinärmedizin relevanten Flaviviren nachgewiesen werden.

Da es jedoch in früheren Untersuchungsjahren Nachweise von West Nil-Virus in der Region gegeben hat (2014 und 2015 bei BD08 – Illmitz, *Cx. pipiens/torrentium*), empfehlen wir:

- Falls Sie in den Monaten Juli-September an einer Sommergrippe erkranken sollten empfehlen wir Ihren Hausarzt darüber zu informieren, dass dieser Virus an Ihrem Standort nachgewiesen wurde
- Brutgewässer zu vermeiden, indem man Regentonnen abdeckt und mit Wasser gefüllte Behälter (z.B. Untertassen von Pflanzen) entleert.

4. Conclusion

Es wird dringendst empfohlen das Stechmücken-Monitoring im Burgenland weiterzuführen - vor allem um die weitere Ausbreitung und Etablierung der invasiven Stechmückenart *Ae. japonicus* (mittlerweile in allen Bundesländern nachgewiesen) und das Vorkommen von der Asiatischen Tigermücke (*Ae. albopictus*) im südlichen Burgenland zu untersuchen und zu überwachen. Außerdem wurde bereits vorher *Ae. koreicus* in Österreich und nun auch im Burgenland nachgewiesen. Stabile Populationen dieser weisen darauf hin, dass eine Ausbreitung zu erwarten ist. Die japanische Buschmücke breitet sich hingegen vom südlichen Burgenland nordwärts aus und wurde 2016 auch im südlichen NÖ und 2017 erstmals in Wien gefunden. Mittlerweile ist sie in allen Bundesländern Österreichs nachgewiesen worden. Die Bedeutung dieser Stechmückenart als Überträger diverser Erreger ist allerdings unklar. In Laborversuchen zeigt sie das Potential diverse Erreger wie WNV übertragen zu können.

Im Jahr 2022 wurde die Bestimmung der Stechmücken aus dem Burgenland sowie deren Analyse auf Pathogene wieder an der Vetmeduni Wien durchgeführt. Es konnten alle drei (potentiell) invasiven Stechmückenarten im Burgenland gefunden werden, in diesem Jahr erstmals *Ae. albopictus* und *Ae. koreicus*.

5. Referenzen

- Bahnck CM & Fonseca DM (2006): Rapid assay to identify the two genetic forms of *Culex* (*Culex*) *pipiens* L. (Diptera: Culicidae) and hybrid populations. *Am J Trop med Hyg.* 2006; 75: 251–255.
- Becker N, Jöst A, Weitzel T: The *Culex pipiens* complex in Europe. *J Am Mosq Control Assoc.* 2012; 28(4s):53-67.
- European Environment Agency, 2013. CORINE Land Cover (CLC) 2006, Version 17, Copenhagen K, Denmark.

- Farajollahi A, Fonseca DM, Kramer LD, Marm Kilpatrick A. "Bird biting" mosquitoes and human disease: a review of the role of *Culex pipiens* complex mosquitoes in epidemiology. *Infect Genet Evol.* 2011; 11(7):1577-1585
- Ferreira CAC, de Pinho Mixão V, Lourenço MT, Novo M, Palmeiro Calado MM, Pires Gonçalves LA, Duarte Belo SM, Gouveia de Almeida AP. First molecular identification of mosquito vectors of *Dirofilaria immitis* in continental Portugal. *Parasites Vectors.* 2015; 8:139
- Fonseca DM, Keyghobadi N, Malcolm CA, Mehmet C, Schaffner F, Mogi M, Fleischer RC, Wilkerson RC: Emerging vectors in the *Culex pipiens* complex. *Science.* 2004; 303(5663):1535-1538.
- Fros JJ, Vogels CB, Gaibani P, Sambri V, Martina BE, Koenraadt CJ, van Rij RP, Vlak JM, Takken W, Pijlman GP: Comparative Usutu and West Nile virus transmission potential by local *Culex pipiens* mosquitoes in north-western Europe. *One Health.* 2015;1:31-36.
- Lebl K, Zित्र C, Silbermayr K, Obwaller H, Berer D, Brugger K, Walter M, Pinior B, Fuehrer H, Rubel F. Mosquitoes (Diptera: Culicidae) and their relevance as disease vectors in the city of Vienna, Austria. *Parasitol Res.* 2015; 114:707-713.
- Lühken R, Steinke S, Leggewie M, Tannich E, Krüger A, Becker S, Kiel E. Physico-chemical characteristics of *Culex pipiens* sensu lato and *Culex torrentium* (Diptera: Culicidae) breeding sites in Germany. *J Med Entomol.* 2015; 52:932-936.
- Lundström JO, Turell MJ, Niklasson B: Effect of environmental temperature on the vector competence of *Culex pipiens* and *Cx. torrentium* for Ockelbo virus. *Am J Trop Med Hyg.* 1990; 43(5):534-542.
- Magurran A: *Measuring Biological Diversity.* Oxford: Blackwell Publishing. 264 pp.
- Mohrig W: *Die Culiciden Deutschlands. Untersuchungen zur Taxonomie, Biologie und Ökologie der einheimischen Stechmücken.* Parasitologische Schriftenreihe. 1969; 18:1-261.
- Osório HC, Zé-Zé F, Amaro F, Nunes A, Alves MJ. Sympatric occurrences of *Culex pipiens* (Diptera: Culicidae) biotypes pipiens, molestus and their hybrids in Portugal, Western Europe: feeding patterns and habitat determinants. *Med Vet Entomol.* 2014; 28: 103-109.
- Rizzoli A, Bolzoni L, Chadwick EA, Capelli G, Montarsi F, Grisenti M, de la Puente JM, Muñoz J, Figuerola J, Soriguer R, Anfora G, Di Luca M, Rosà R. Understanding West Nile virus ecology in Europe: *Culex pipiens* host feeding preference in a hotspot of virus emergence. *Parasites Vectors.* 2015; 8:213.
- Roiz D, Vazquez A, Rosà R, Muñoz J, Arnoldi D, Rosso F, Figuerola J, Tenorio A, Rizzoli A. Blood meal analysis, flavivirus screening, and influence of meteorological variables on the dynamics of potential mosquito vectors of West Nile virus in northern Italy. *J Vector Ecol.* 2012; 37(1):20-28.
- Rudolf M, Czajka C, Börstler J, Melaun C, Jöst H, von Thien H, Badusche M, Becker N, Schmidt-Chanasit J, Krüger A, Tannich E, Becker S: First nationwide surveillance of *Culex pipiens* complex and *Culex torrentium* mosquitoes demonstrated the presence of *Culex pipiens* biotype *pipiens/molestus* hybrids in Germany. *PLoS one.* 2013; 8(9):e71832.

- Smith JL & Fonseca DM. Rapid assays for identification of members of the *Culex* (*Culex*) *pipiens* complex, their hybrids, and other sibling species (Diptera: Culicidae). *Am J Trop med Hyg.* 2004; 70: 339–345
- Weitzel T, Braun K, Collado A, Jöst A, Becker N: Distribution and frequency of *Culex pipiens* and *Culex torrentium* (Culicidae) in Europe and diagnostic allozyme markers. *Eur Mosq Bull.* 2011; 29:22-37.
- Weitzel T, Jawieñ P, Rydzanicz K, Lonc E, Becker N. *Culex pipiens* s.l. and *Culex torrentium* (Culicidae) in Wrocław area (Poland): occurrence and breeding site preferences of mosquito vectors. *Parasitol Res.* 2015; 114:289-295.
- Zittra C, Waringer J. Species inventory, ecology, and seasonal distribution patterns of Culicidae (Insecta: Diptera) in the National Park Donau-Auen (Lower Austria). *Aquat Insects.* 2014; 36(1):63-77.
- Zittra C, Waringer J, Werblow A, Melaun C, Fuehrer HP: Reconfirmation of *Culiseta* (*Allotheobaldia*) *longiareolata* (Macquart, 1838) (Diptera: Culicidae) in Austria. The first sequence confirmed findings in North-Eastern Austria. *Acta ZooBot Austria* 2014; 150/151:17-24.
- Zittra C, Joachim A, Fuehrer HP: Stechmücken und Dirofilarien in Österreich. Ein Überblick über die derzeitige Situation von neobiotischen Culiciden und Dirofilarien. *Tierärztl. Umschau.* 2015a; 70: 126-131.
- Zittra C, Kocziha Z, Pinnyei S, Harl J, Kieser K, Laciny A, Eigner B, Silbermayr K, Duscher GG, Fok E, Fuehrer H-P: Screening blood-fed mosquitoes for the diagnosis of filarioid helminths and avian malaria. *Parasites Vectors.* 2015b; 8:16.