©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Freilanduntersuchungen an heimischen Stechmücken (Culicidae, Gelsen)

Von Bernhard SEIDEL

Zusammenfassung:
Wissenschaftliche Arbeiten an Stechmücken (Culicidae, Gelsen) werden heutzutage fast ausschließlich nur im Zusammenhang mit der hygienischen Bedeutung dieser Tiergruppe in Auftrag gegeben. Die Hintergründe für eine dreijährige, 1997 begonnene freilandökologische Untersuchung an den Gelsenbeständen in den Thaya- und Marchauen waren mehrere Plagen in den vorangegangenen Jahren und der damit verbundene kommunale Wunsch nach naturverträglichen Regulationsmaßnahmen. Dazu waren systematische und ökologische Studien über die lokale Gelsenfauna erforderlich. Das quantitative Gelsenmonitoring identifizierte jene Stechmückenarten, die die Plagen hervorrufen und deren Lebensraumbeziehungen zu Flussdynamik- und Siedlungsfaktoren. Es wird diskutiert, dass künftig die Systematik der osteuropäischen Gelsenarten mehr berücksichtigt werden sollte, und dass ein angemessenes Augenmerk auf mögliche klimabedingte Verschiebungen von Gelsenpopulationen im Übergangsbereich von Südost- nach Mitteleuropa angebracht ist, insbesondere entlang der Flüsse Donau und Drau.

Abstract:
Current studies on mosquitoes (Culicidae) are commonly overshadowed by considerations of human health and vector epidemiology. In the region of the rivers Thaya/Dyje and March/Morava in eastern Austria extensive mosquito populations developed without any remarkable hygienically response during several summer seasons. The regional communities proposed a natural and environmental tolerable mosquito regulation which was promoted by the provincial government of Lower Austria. From 1997 to 1999 studies on systematic and ecology on Culicidae were conducted to identify the species responsible for the plagues and to understand the ecological factors which could trigger mosquito mass development. The results showed relationships among habitat structures of flood hatching mosquitoes, river dynamics and rural urbanisation. The available literature on species identification was found to be in need of improvement for the eastern European species. Future changes of the distribution area of mosquito populations are discussed in context with possible worldwide climatic changes. Austrian geographical focal points for such mosquito range dispersal scenarios would be the rivers Danube and Drau.

Einleitung

Marktforschungsstudien zeigen, dass in Österreich jährlich ca. 25 Millionen Schilling für Schutzmittel gegen Stechmücken (Culicidae, Gelsen) von privaten Haushalten ausgegeben werden. Auch Berufs- und Freizeitspezialisten wie Förster, Jäger oder Wanderer schützen sich mit chemischen Mitteln gegen die Belästigung durch Gelsen. Es steht fest, dass in der Nähe von dicht besiedelten Gebieten der Mensch den Stechmücken vergleichsweise wesentlich häufiger als Wirt dient, als in naturnäheren Gegenden, wo vorwiegend Wild, Kleinsäuger, Vögel und Amphibien parasitiert werden. Diese Affinität der Gelsen zum Menschen wird noch dadurch erhöht, dass die Weibchen bestimmter Arten die urbane Bausubstanz wie Häuser, Keller, Garagen und Kanäle für die Überwinterung nutzen, also gleichsam zu Kulturfolgern wurden. In stärker besiedelten Gebieten mit regelmäßigem Auftreten von Gelsen, schenkt die Öffentlichkeit dieser Insektengruppe daher große Aufmerksamkeit. Dennoch zählen die heimischen Culiciden in manchen Gegenden Österreichs zu den wenig gut untersuchten Insektengruppen.

In diesem Beitrag sollen einige Ergebnisse aus einer laufenden Studie veröffentlicht werden, die an der niederösterreichischen March durchgeführt wird, eine Region in der immer wieder Gelsenplagen auftreten. Die Einflüsse

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

der nach Südosteuropa fließenden Gewässer Donau und Drau auf die heimischen Gelsenbestände und die Lebensraumsituation von so genannten Überflutungsgelsen an Binnenseen wie in Kärnten werden diskutiert. Dabei wird auch auf Gelsen als Überträger von Infektionskrankheiten eingegangen. Ein Thema, dem in unseren geographischen Breiten zwar aktuell keine große reale Bedeutung zukommt, das jedoch im internationalen Konnex der globalen Veränderungen aus gesundheitlich hygienischen Gründen im Auge behalten werden sollte.

Beschreibung der Lebensformtypen

Die Weibchen der Gelsengattung *Aedes* legen ihre Brut hauptsächlich in ausgetrocknete Erde von Überschwemmungsgebieten. Bei einem Hochwasserereignis wird die Embryonalentwicklung von einem Teil dieser Eier synchron ausgelöst. Danach entwickeln sich die Larven und Puppen und es kommt bei höherer Wassertemperatur schon nach wenigen Tagen zur Metamorphose der Imagines. Nach der Kopulation benötigen die Weibchen Blut zur Reifung ihrer Eier, das sie von Amphibien, vom Wild und wenn möglich auch vom Menschen holen. Die Gelsenmännchen ernähren sich dagegen von Pflanzensäften. Aktiv wandern diese Gelsen nur geringe Strecken. Mit Hilfe von starkem Wind können sie jedoch auch über große Distanzen verdriftet werden. Wegen ihrer Fortpflanzungsbiologie werden die *Aedes*-Arten auch als „Überschwemmungsgelsen" bezeichnet. Sie leben relativ kurz und es überwintern nur die Eigelege.

Die so genannten Hausgelsen brauchen für ihre Entwicklungszyklen keine Überschwemmungsgebiete. Die Weibchen benötigen frostsichere Verstecke um den Winter zu überdauern. In der Natur sind dies Baumhöhlen und Erdlöcher, im Siedlungsbereich dringen sie dazu in menschliche Gebäude ein, wo sie im Spätsommer und im Herbst oft beim Einschlafen stören. Im darauf folgenden Frühjahr werden die Eier in kleine Wasseransammlungen in der Nähe des Winterschlafplatzes abgelegt. Ein Weibchen legt etwa 300 Eier, aus denen sich mehrere Generationen pro Jahr entwickeln können (Abb. 1). Über eine Saison können sich theoretisch bis zu einer Milliarde Nachkommen entwickeln.

Die „Hausgelsenart" *Culex pipiens* wird immer wieder in den Medien als der Prototyp einer beim Menschen blutparasitierenden Gelse dargestellt. Tatsächlich aber ernährt sich *C. pipiens* nach MOHRIG (1969) hauptsächlich an Vögeln und wurde nur selten beim Stechen von Menschen beobachtet.

Die „Fiebermücken" haben einen ähnlichen Entwicklungszyklus wie die „Hausgelsen". „Fiebermücken" ist der deutsche Trivialbegriff für die Gattung *Anopheles*, von der in Österreich mehrere Arten vorkommen und die in wärme-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, download unter www.biologiezentrum.at

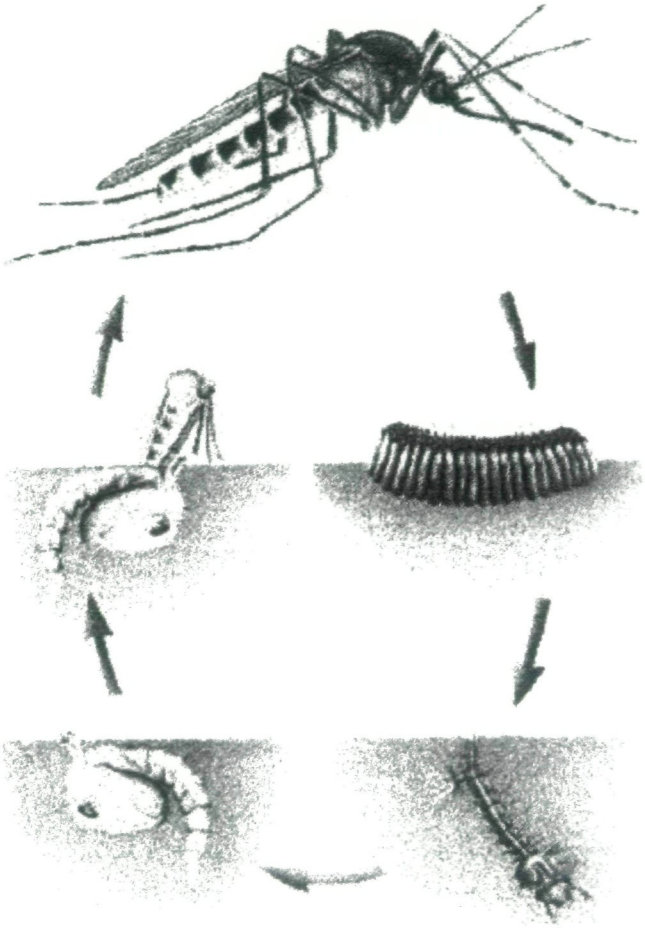

Abb. 1:
Lebenszyklus der Hausgelse *(Culex pipiens)* (aus „Gelseninformation 1997 - für Gemeinden und Haushalte").
Dargestellt sind die adulte weibliche Stechmücke mit den stechend, saugenden Mundwerkzeugen.
Dem Pfeil folgend sind Eigelege auf dem Wasser schwimmend („Eischiffchen"), freischwimmende Larve, freischwimmende Puppe und aus der Puppe schlüpfende Imago abgebildet.

ren geographischen Zonen den Malariaerregers *Plasmodium* auf Menschen übertragen (bitte lesen Sie mehr dazu in der Diskussion).

Ergebnisse

In der March- und Thayaregion wurden 25 Gelsenarten festgestellt. Davon treten *Aedes vexans*, *Aedes sticticus* und *Aedes rossicus* massenhaft auf. Sie gehören zu der Gruppe der so genannten Überschwemmungsgelsen (deutscher Trivial- und Sammelbegriff für die Gattung *Aedes*) sie stellen bei den fliegenden Stechmücken 80% der Individuen. Diese drei Arten sind daher bei Plagen mengenmäßig von Bedeutung. Im Untersuchungsjahr 1999 lag das Hauptaugenmerk auf dem quantitativen Fang und der systematischen Bestimmung von Gelsenlarven. Es wurden etwa 100000 Larven gesammelt, davon 68965 ausgezählt und 23972 Larven auf das Artniveau hin bestimmt. Daraus galt es die Entwicklung der Gelsen in Relation auf die ökologische Wertigkeit der Emissionsbereiche zu analysieren (Kulturland versus Naturlandschaft, Abb. 2).

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

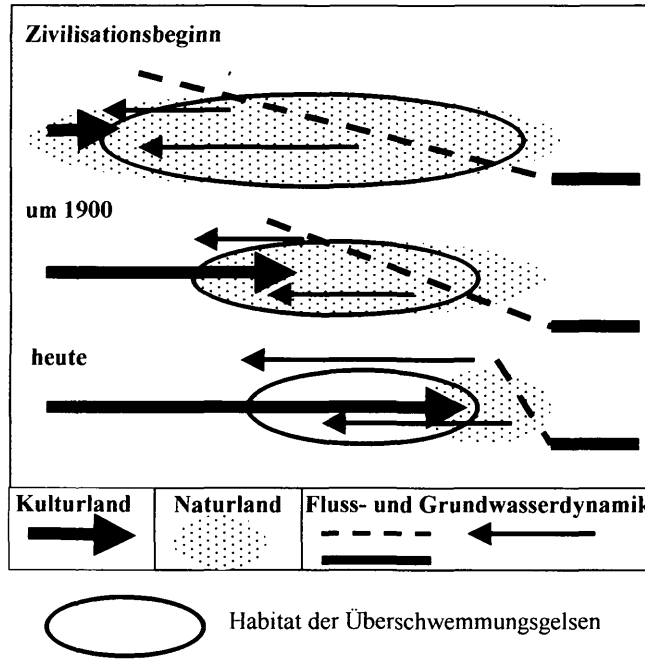

Abb. 2:
Lebensraumbeziehungen der Überschwemmungsstechmücken zu Flussdynamik- und Siedlungs- bzw. Kulturlandfaktoren.

Im Zuge der Determination des umfangreichen Probenmaterials zeigte sich, dass gewisse osteuropäische Arten anhand der gängigen Bestimmungsliteratur (MOHRIG 1969, SNOW 1990) bei der routinemäßigen Arbeit nicht erkannt werden können (z. B. *Culex theileri*, *Aedes hungaricus*, *Aedes geniculatus*). Die Erkennung dieser Arten erscheint aber gerade im Hinblick auf eine mögliche Ausdehnung der Verbreitungsareale von südosteuropäischen Gelsenbeständen wichtig zu sein.

Die drei häufigsten Gelsenarten, *Aedes vexans*, *Aedes sticticus*, *Aedes cinereus/rossicus* entstehen sowohl in Gewässern des Natur- als auch des Kulturlandes. Große Larvenzahlen werden jedoch nur in Proben des Kulturlandes gefunden (Abb. 2). In diesen, etwas höher liegenden Gewässern, führen die seltenen Überschwemmungen zu einer verhältnismäßig hohen Schlüpfrate der dort abgelegten Eier. Zudem befinden sich dort keine Fressfeinde der Gelsenlarven.

Die Larven der Überschwemmungsmücken der Gattung *Aedes* entwickeln sich nicht im fließenden Gewässer sondern in den seichten und beruhigten Überschwemmungsflächen. Die Masse der Individuen entsteht in höher gelegenen Bereichen, die nur von extremen Hochwasserspitzen erreicht werden. Dadurch wird der Fressdruck von Fischen und von anderen im Fluss lebenden Feinden reduziert. Gerade diese Bereiche wurden aber im Rahmen der Kulturlandentwicklung immer mehr von Landwirtschaft und Siedlungsstruktur eingenommen und das Hochwasser wurde durch Abdämmungen zurückgedrängt. Aber auch

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

diese Bereiche werden durch das Hochwasser nachwievor über Grundwasserströme unterirdisch dotiert. Die dadurch entstehenden oberflächigen Emissionsgewässer von *Aedes*-Gelsen liegen heute daher oft weit vom Fluss entfernt im Kulturland und in Siedlungen, wo vor der Urbarmachung überschwemmtes Naturland war (Abb. 2). In wassergefüllten Wegspuren solcher Areale wurden pro Liter Wasser bis zu 4030 Larven von *Aedes vexans* ausgezählt. Die Regulationsmaßnahmen in der March- und Thayaregion konzentrieren sich auf solche unnatürlichen Massenentwicklungen von Stechmückenlarven im Kulturland.

Diskussion

Die Datenauswertung und die qualitativen Beobachtungen zeigen die wesentlichen Punkte für Plagen auf: (1) „Überschwemmungsgelsen" der Gattung *Aedes* entwickeln sich durch (2) Hochwässer, die direkt oder indirekt, etwa durch Grundwasserströme, Oberflächengewässer bilden, in denen sich (3) keine nennenswerten Fressfeinde der Gelsenbrut befinden. Flüsse mit autochtonen Auengebieten, die heute teilweise im Kulturland liegen, sind dafür charakteristisch. In solchen Gebieten entwickelt sich wegen der potenziellen Gelsenplagen kaum ein Sommertourismus. Dagegen weisen etwa die Seengebiete Kärntens oder in den oberösterreichischen Voralpen höchstens während der Schneeschmelze Überschwemmungen auf. Für eine Massenentwicklung von *Aedes*-Gelsen sind diese Hochwässer jedoch zu früh in der Saison. Dass Gelsenlarven in den Kärnter Seen weitgehend fehlen, zeigen die Benthos- und Litoralproben des Seenforschungsinstitutes des Amtes der Kärntner Landesregierung (Wieser, persönl. Mitteilung). Im Bereich der Kärntner Seen treten Probleme mit Gelsen meist erst im Spätsommer auf. Nach der Entwicklung von mehreren Generationen beginnen dann nämlich die so genannten Hausgelsen zahlenmäßig aufzufallen. Sie entwickeln sich das ganze Jahr hindurch in den Uferzonen, werden dort jedoch von diversen natürlichen Feinden vom Ei- bis zum Puppenstadium stark dezimiert. Dieses allmähliche Auftreten von Gelsen geschieht daher nicht explosionsartig und zu keiner Zeit auch nur annähernd so massenhaft wie von „Überschwemmungsgelsen".

Bei künftigen Untersuchungen soll den kontinentalen osteuropäischen Gelsenarten mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden. Zahlreiche Autoren prognostizieren nämlich eine Verschiebung von Verbreitungsarealen diverser Stechmückenarten in Abhängigkeit zu globalen klimatischen Veränderungen (LEAF 1989, CARCAVALLO & DE CASAS 1996). Eine eventuelle Erwärmung würde neben einer geographischen Verschiebung auch eine Ausdehnung der Aktivitätszeit pro Saison bzw. auch ein Ansteigen von Culiciden des Tieflandes in die submontanen Gebirgsregionen der Alpen nach sich ziehen (FOCKS et al. 1995). Die

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

weltweite Klimasituation entscheidet nämlich über die Verbreitungsareale und Höhenstufen von Gelsenarten, während das lokale Wetter nur den Ausbruch und die Intensität von Mückenplagen bestimmt (GILL 1920a, b). Alle in diesem Absatz zitierten Autoren weisen darauf hin, dass sich solche Veränderungen auch auf die durch Stechmücken übertragenen Krankheitserreger auswirken würden und dass durch die Kenntnis der aktuellen Stechmücken als Überträger, epidemiologische Gefahren reduziert werden können.

Die Malaria war am Ende des 1. Weltkrieges auch in Mitteleuropa endemisch. Die Plasmodien (Malariaerreger) benötigen eine Tag/Nacht-Minimumtemperatur von 16° C in der *Anopheles*-Mücke. Bei einer kommenden Klimaerwärmung würde die wahrscheinlichste Ausbreitung der Krankheitserreger von Südosteuropa über die ungarische Tiefebene in Richtung Mitteleuropa erfolgen. Donau und Drau wären dabei die ökologisch relevanten Ausbreitungshilfen nach Westen, weil im Osten die Karpaten, im Westen die Ardennen sowie die Schwäbische Alp und im Süden und Westen Mitteleuropas die Alpen gegen die Ausbreitung wärmebedürftiger Gelsen abschirmen.

Die Untersuchungen über die Auswirkung des Klimawandels auf die Verbreitungsareale der Stechmücken werden in den USA seit 1985 in dem so genannten „Global Monitoring and Human Health" Programm der NASA betrieben. Das Ziel dieser Studien ist es, die Fernerkundung aus dem Weltall und die ökologische Freilandarbeit derart aufeinander abzustimmen, dass die räumlich/zeitlichen Veränderungen der Dynamik von Überträgerpopulationen präventiv durch Satelliten festgestellt werden können. Auf Grund einer bestehenden Arbeitskooperation mit dem Institute of Space and Astronautical Science in Japan scheint sich auf der Basis der Arbeiten mit den Stechmücken in Ostösterreich ein fachlicher Anschluss an internationale, über Satelliten betriebene so genannte Remote Sensing Programme abzuzeichnen.

Als aktuelle endemische, von Gelsen übertragene Krankheiten des Menschen sind in Österreich insektenspezifische Virusinfektionen nachgewiesen z. B. ARBO-Viren (= arthropod born) (DANIELOVA 1966, ASPÖCK 1992). Die minimale Durchseuchungsraten von *Aedes vexans*-Beständen mit dem Tahyna-ARBO-Virusstamm, der beim Menschen grippeähnliche Krankheitsbilder erzeugt, liegen im Bereich der Donau bei Preßburg bei 1:198, im Mittel wurde eine Rate von 1:1685 festgestellt (LABUDA & KOŽUCH 1982). Obwohl 1999 bis zu 4030 Larven von *Aedes vexans* pro Liter Wasser festgestellt wurden, scheint die epidemiologische Bedeutung vergleichsweise wesentlich geringer zu sein als die gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Schäden durch die nachhaltige Belästigung von Menschen. Wobei die Flussregion entlang der Gebrigsflussstrecke (rhitral) der

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Drau im Vergleich zu Donau und March sehr begünstigt sind, weil dort nur wenige klassische Entwicklungsgebiete für „Überschwemmungsgelsen" existieren.

Gattung Art	Larven N=38165	Imagines N=6147
Aedes annulipes/cantans	++++	+/+++
Aedes cataphylla	++	+++
Aedes cinereus/rossicus	++++	++++
Aedes excrucians	+++	++
Aedes flavescens	+++	(+)
Aedes intrudens	+++	(+)
Aedes leucomelas	+	+
Aedes riparius		+
Aedes rusticus	+	
Aedes sticticus	++++	++++
Aedes vexans	++++	++++
Aedes dorsalis	+	
Aedes nigrinus	+	
Anopheles maculipennis	+++	(+)
Anopheles claviger	(+)	
Culiseta glaphyroptera	+	
Culiseta subochrea	+	
Culiseta annulata	++	
Culex hortensis		(+)
Culex modestus	+	++
Culex pipiens/torrent.	++++	+
Culex territans	+++	(+)
Mansonia richardii		+

Tabelle 1.
Absolute Häufigkeit der Stechmückenarten der March- und Thayaregion in den Saisonen 1997, 1998 und 1999

(+) selten,
+ vereinzelt,
++ häufig,
+++ sehr häufig,
++++ massenhaft

Dank

Den Herren John Dittami und Friedrich Schaller gebührt Dank für ihre fachliche und formell universitäre Unterstützung. Das Amt der Niederösterreichischen Landesregierung, Abteilung RU5, beauftragte die Arbeiten aus Mitteln des NÖ Landschaftsfonds und mit Förderung der Europäischen Union (Interreg).

Literatur

ASPÖCK, H. (1992): Insekten, Zecken und Krankheiten des Menschen.- Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Ent., 8: 37-49.

CARCAVALLO, R. U., & S. C. DE CASAS (1996): Some health impacts of global warming in South America.- J. Epidemiology, 6: 153-157.

DANIELOVA, V. (1966): The realisation of the virus *Tahyna* to some species of mosquitoes of the genera *Aedes, Culex* and *Anpoheles*.- Folia Parasitol., 13: 97-102.

FOCKS, D. A., E. DANIELS, D. G. HAILE & L. E. KEESLING (1995): A simulation model of the epidemiology of urban dengue fever: Literature analysis, model development, preliminary validation, and samples of simulation results.- Amer. J. Trop. Med. Hyg., 53: 489-506.

GILL, C. A. (1920a): The role of meteorology and malaria.- Indian J. Med. Res., 8: 633-693.

GILL, C. A. (1920b): The relationship between malaria and rainfall.- Indian J. Med. Res., 37: 618-632.

LABUDA, M. & O. KOŽUCH (1982): Tahyna virus in the districts of Bratislava.– Acta virol., 26: 407.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

LEAF, A. (1989): Potential health effects of global climate and environmental changes.- New Engl. J. Med., 321: 1577-1583.

MOHRIG, W. (1969): Die Culiciden Deutschlands. Untersuchungen zur Taxonomie, Biologie, und Ökologie der einheimischen Stechmücken.- Parasitol. Schriftenreihe 18, VEB G. Fischer (Jena).

SNOW, K. R. (1990): Mosquitoes.- Naturalists' Handbooks 14, Richmond Publishing Co. Ltd., Slough (GB.), 66 S.

Name und Anschrift des Verfassers:
Dr. Bernhard Seidel,
Abteilung Ethologie, Institut für
Zoologie der Universität Wien,
Althanstrasse 14, 1090 Wien.
E-Mail: bernhard.seidel@univie.ac.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Carinthia II

Jahr/Year: 2000

Band/Volume: 190_110

Autor(en)/Author(s): Seidel Bernhard

Artikel/Article: Freilanduntersuchungen an heimischen Stechmücken (Culicidae, Gelsen) 547-554