

Stefanie Wagner – Vortrag über Steffis Doktorarbeit mit den Stechmücken.

Titel: Schweizer Stechmücken können West Nil Virus übertragen

Anwesende: 36

Datum: 29.01.2016

Oft ist die Ausbreitung von Krankheiten mit dem globalen Handel und Reisen verbunden. Berichte von Krankheiten, die von Insekten übertragen wurden, reichen bis ins Mittelalter zurück. Die Pest und Gelbfieber sind erste Beispiele solcher Krankheiten, welche von Insekten auf den Menschen übertragen wurden. Man wusste zwar zu jener Zeit noch nicht, dass die Insekten die sogenannten Vektoren sind, welche die Krankheitserreger übertragen können. Doch heute wissen wir, dass z.B. die Tigermücke (*Aedes albopictus*) ein Vektor von diversen Krankheiten wie Gelbfieber, Chikungunya, Dengue (letztere zwei auch schon in Europa; 2007 und 2010/2013) sein kann. Wie viele blutsaugende Insekten geben Stechmücken beim Blutsaugen in ihrem Speichel ein Sekret ab, das das Verklumpen des Blutes verhindert um somit den ungehinderten Blutfluss zu gewährleisten – sind in diesem Sekret Krankheitserreger, kann uns das Insekt mit einer Krankheit anstecken. Durch die invasiven Arten, wie *Ae. albopictus* im Tessin, aber auch die asiatische Buschmücke (*Ae. japonicus*) nördlich der Alpen, fragt man sich, wie es betreffend Krankheitserregerübertragung durch Vektoren in der Schweiz aussieht. Betrachtet man die Übertragungskarten z.B. vom West Nil Virus mit positiven Regionen in Italien und Österreich, ist es eine berechnete Frage, ob die einheimischen Stechmücken wie unsere Hausmücke (*Culex pipiens*) oder die invasiven Stechmückenarten als Vektor in Frage kommen können? Im Fall vom West Nil Virus waren es nämlich im Jahr 1999 tatsächlich einheimische Stechmückenarten die das Virus erfolgreich an einheimische Vogelarten mit letalen Folgen übertragen haben. Zusätzlich konnten diejenigen Blutsauger den West Nil Virus auch auf Menschen und Pferde übertragen, die nicht ausschliesslich Vögel stechen. Vektoren mit so einem diversen Menüplan nennt man dann Brückenvektor. Nun, was sind die Risikofaktoren für die Schweiz und wie kann man diese untersuchen?

Gut - was hilft uns abzuschätzen, ob eine bestimmte Art ein Risiko darstellt? Die Lösung ist die Berechnung der Vektorkapazität: Eine Formel, die die Möglichkeit des Übertragens eines Pathogens einer bestimmten Art beschreibt. Unter anderem braucht es für die Formel die Populationsdichte des Überträgers und des Wirtes (der Wirte), die Stichrate und Wirtspräferenz(en), die Überlebensrate des Vektors, die Zeitspanne, wie schnell sich ein Vektor anstecken kann sowie die Zeitspanne bis zur ersten Übertragung. Steffi stellte uns drei Teilprojekte ihrer Doktorarbeit vor, die Risikofaktoren der möglichen Übertragung des West Nil Virus in der Schweiz untersuchten.

Im Teilprojekt 1 untersuchte Steffi die Zusammensetzung der Schweizer Stechmückenarten und deren Dynamik. Mittels verschiedenen Fallen wurden an vier Standorten (i.e. Zürich, Neeracherreid, Bellinzona, Locarno) alle Mückenstadien (i.e. Eier, Larven und Adulte) in den Jahren 2012-2014 gefangen und dann genetisch oder morphologisch bestimmt. Das Vorkommen und die verschiedenen Fangmethoden wurden statistisch untersucht. Steffi hat sage und schreibe insgesamt 21 Taxa aus knapp 123'000 gesammelten Stechmückenexemplaren bestimmt. Unter den einheimischen Arten waren *Ae. vexans* und *Cx. pipiens* die Häufigsten und unter den invasiven Arten *Ae. japonicus* (Seit 2008 in der Schweiz invasiv – je nach Kanton schneller oder später eingebürgert). *Culex pipiens* ist eher ein Generalist, was die Bruthabitate anbelangt, und *Ae. japonicus* bevorzugt natürliche oder artifizielle Container. Beide kommen im Hochsommer häufiger vor als im Frühsommer.

Larvalhabitate geben einen guten Hinweis auf die Artenverteilung und bei aedesartigen kann man mittels Ovipositionsfalle gut Eier fangen. Die Lichtfallen hatten nicht so gut abgeschnitten, vor allem nicht für *Ae. japonicus*.

Im Teilprojekt 2 wurde auf fantastische Weise die Wirtspräferenzen, also der Menüplan der Blutsauger untersucht. Zum einen wurde mittels Tierköder (Fallen mit Pferden, Hühner oder *Homo sapiens*) untersucht, welche Stechmücken angezogen werden. Zum anderen wurden im Zoo Zürich gefangene Stechmückenweibchen mit einem vollgesogenen Blutmahl auf ihren Menüplan genetisch untersucht. Als Brückenvektoren kommen laut den Untersuchungen im Zoo *Ae. vexans*, *Ae. japonicus* und *Cx. pipiens* in Frage, denn ihre Tests waren positiv sowohl auf Vögel und Säugetiere. *Culex pipiens* und *Ae. vexans* bestätigten ihr Wirtsverhalten auch im Tierköder-Experiment und wurden sowohl in den Pferde- als auch Huhnbeköderten Fallen angezogen.

Im spannenden dritten Teilprojekt wurde die Vektorkompetenz der häufigsten gefangenen Schweizer Stechmückenarten im Biohochsicherheitslabor untersucht. Mittels oraler Inokulation von West Nil Viren wurde unter einem realistischen, fluktuierenden Schweizer ‚Hochsommer‘ Temperaturregime die mögliche Übertragung untersucht. Nach dem oralen Inokulum hat Steffi nach 2 Wochen Tagen das Wandern des Virus in *Cx. pipiens* und *Ae. japonicus* untersucht, bis zur möglichen Infektiosität in Speichel-Sammelproben. Um den Speichel zu bekommen, hat Steffi die Mücke mit einer faszinierenden Methode gemelkt: Proboscis, also der Stechrüssel des infizierten Weibchen in eine Kapillare gesteckt, welche mit Öl gefüllt ist und später in Pools molekularbiologisch auf das Vorhandensein des Virus untersucht, welcher im Mückenspeichel ins Öl abgegeben wurde. Die Vektorkompetenzversuche mit dem West Nil Virus und den feldgesammelten *Ae. japonicus* und *Cx. pipiens* zeigten positive Sammelproben (jeweils Kopf/Thorax und Speichel) nach einer Inkubation zwei Wochen unter den fluktuierenden klimatischen Bedingungen. Drei Speichel-Sammelproben von *Ae. japonicus* enthielten West Nil Viren RNA und *Ae. japonicus* zeigte auch eine signifikant höhere Virenlast in Kopf/Thorax-Sammelproben verglichen mit *Cx. pipiens*. Somit sind laut diesem Experiment beide mögliche Überträger des West Nil Virus, aber die invasive Art hat ein höheres Potential.

Basierend auf ihrer Dichte und der Möglichkeit als Brückenvektor zu fungieren, sowie die positiven Vektorkompetenzversuche, listen uns in diesem Krimi genug Indizien auf, um die verdächtigen *Ae. japonicus* und *Cx. pipiens* zu einem beträchtlichen Risiko einer West Nil Virus Übertragung zu verurteilen. Laut der Indizien könnte in der Schweiz die invasive *Ae. japonicus* sogar die Schlüsselrolle übernehmen – und nicht nur unsere Hausmücke, welche in restlichen Europa als primärer Schuldiger (Vektor) von West Nil Virus gehandelt wird.

Es war eine hervorragende Zusammenstellung von Steffis Doktorarbeit (die zwei Seiten geben nur marginal einen Einblick) und es war auch ein Genuss Steffi zuzuhören. Man hat gut gemerkt, dass ihr diese Arbeit sehr viel Spass gemacht hat und dass sie auch sehr viel Herzblut rein gesteckt hat (nicht nur das, welches sie an die Mückenweibchen geopfert hat). Mit Stolz kann ich auch mitteilen, dass Steffi Ihre Doktorarbeit mit Bravur am 1. März verteidigt und bestanden hat.

Liebe Grüsse,  
Christian