

Sandra Isabell Oerther
Dr. sc. hum.

Untersuchungen zur Abundanz, Phänologie und Verbreitung von Sandmücken (Phlebotominae) als potenzielle Vektoren für humanpathogene Krankheitserreger in Südwestdeutschland

Fach/Einrichtung: Allgemeinmedizin und Versorgungsforschung

Doktorvater: Prof. Dr. med. Michael Marx

Bisher wurden weltweit über 850 Sandmückenarten (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) beschrieben, von denen ungefähr 70 Arten von human- und veterinärmedizinischer Bedeutsamkeit für die Übertragung von Protozoen *Leishmania* spp., der Bakterien *Bartonella bacilliformis* und einer Reihe von Arthropoden übertragene Viren (Arboviren) sind. In Europa sind etwa 25 Sandmückenarten nachgewiesen, von denen neun bekannte Vektoren für Leishmanien oder bzw. und Arboviren sind. In dieser Arbeit wurden weitere Sandmücken-Standorte erfasst sowie gefangene Exemplare auf vorhandene Krankheitserreger molekular untersucht. Darüber hinaus wurden mit dem Vorkommen assoziierte Klimafaktoren erhoben. Die Studienergebnisse dieser Arbeit zeigen, dass Sandmücken in Gebieten Deutschlands vorkommen, in denen sie bisher nicht nachgewiesen werden konnten. Zwischen den Jahren 2015 bis 2018 konnten insgesamt 149 Sandmücken der Art *Ph. mascittii* an 37 von 176 untersuchten Standorten gefangen werden. Von allen untersuchten Orten wurden in den Jahren 2015, 2017 und 2018 in beiden Bundesländern 17 Standorte kontinuierlich beprobt. Dabei wurden 15 neue Standorte im Südwesten Deutschlands als positiv registriert. Die häufigsten Biotope sind alte, naturbelassene Scheunen in näherer Umgebung zu Menschen und Tieren. Bemerkenswert sind die Ergebnisse von vor Jahren positiv beprobter Standorte. Dort gab es nach langjähriger Pause von aktiver Feldarbeit erneut Nachweise, was auf eine relative Kontinuität von stabilen Sandmückenpopulationen hindeutet und die dafür notwendigen Lebensbedingungen vorhanden sind. Auch im benachbarten Österreich wurde bereits über den Erstnachweis einer weiteren Sandmückenart, *Ph. simici*, berichtet, was darauf schließen lässt, dass sich Sandmücken in unseren Regionen dauerhaft etablieren könnten. Eine Vektorkompetenz für *Ph. mascittii* Leishmaniose-Erreger zu übertragen, wurde bisher nicht nachgewiesen. Sie steht jedoch im Verdacht, Phleboviren zu übertragen. Die in dieser Studie untersuchten Sandmücken ergaben keinen Nachweis auf die Detektion von

Leishmanien oder Phleboviren. Für eine genauere Bewertung der Abundanz von Sandmücken und Pathogenen in Deutschland ist die Datenlage bisher unzureichend, schließt jedoch eine sporadische Zirkulation in Südwestdeutschland nicht vollständig aus. Es gibt Nachweise über die vertikale Übertragung der caninen Leishmaniose bei einer infizierten Mutterhündin auf ihre ungeborenen Welpen über die Plazenta (intrauterine Infektion). Darüber hinaus können diaplasentare Infektionen und eine Übertragung der Erreger über den Deckakt nicht ausgeschlossen werden. Dies sind weitere Herausforderungen bei der Kontrolle des Übertragungsweges.

Zunehmend zeigt sich die Verbreitung von Viren durch Nachweise der Identifikation des TOSV mit Verdacht auf autochthones Infektionsgeschehen. Eine Vielzahl von Studien zeigt, dass das TOSV bereits in Deutschland und vielen Ländern der EU vorhanden ist. Daher rückt *Ph. mascittii* als potenziellen Vektor für Viren immer mehr in den Vordergrund. Die Fundorte von *Ph. mascittii* liegen in Baden-Württemberg in der Umgebung Istein und Schliengen im Markgräflerland. In Rheinland-Pfalz wurden elf neue Standorte im Kreis Südliche Weinstraße bestimmt. Die Sandmücken wurden hauptsächlich innerdörflich in alten Ställen und Scheunen nachgewiesen, in denen potenzielle Wirte registriert wurden. An zwei Standorten in Rheinland-Pfalz, bei denen bereits Exemplare der Art *Ph. perniciosus* gefangen wurden, konnten Individuen von *Ph. mascittii* festgestellt werden. Somit sind diese zwei Standorte die bisher einzigen in Südwestdeutschland, an denen die zwei Arten belegt werden konnten. *Phlebotomus perniciosus* wurde während dieser Studie nicht mehr gefunden. *Phlebotomus mascittii* kommt bisher nur in geringer Anzahl vor, zeigt jedoch konstante Ergebnisse im Vorkommen. Die Abundanz zeigt Schwankungen und eine Abnahme der Populationen nach mehreren Beprobungsnächten. Die bisher angenommene Generation pro Jahr und Jahreszeit scheint weiterhin bestätigt, welche sich jedoch in Deutschland langfristig weiterentwickeln könnte. Das Fangen mit einer CDC-Lichtfalle zeigte sich im Gegensatz zu den Klebepapierfallen durchaus effektiv. Es ist jedoch zu überdenken, die Fangmethoden weiter zu optimieren, z. B. das Verwenden anderer Lichtquellen, um möglicherweise mehr potenziell vorhandene Sandmücken zu erfassen. Zusätzlich wäre über ein Monitoring zu prüfen, ob es weitere Sandmückenarten in Deutschland gibt oder ob es sich aktuell tatsächlich nur um *Ph. mascittii* handelt.

Die Auswertung von beeinflussenden Klimafaktoren zeigt eine signifikante Korrelation auf erhöhte Sandmückenaktivität bei wärmeren Nächten als auch bei einer höheren, aber mäßigen Luftfeuchtigkeit. Die Aufklärung der Verbreitung und die Klärung der Vektorkapazität involvierter Sandmückenarten spielt eine wichtige Rolle, um die human- und

veterinärmedizinische Relevanz der Sandmücken als Vektoren in Mitteleuropa richtig einschätzen zu können. Weiterführend sollten generell mehr Untersuchungen von Arboviren sowie deren Wirtsspektren initiiert werden, um einer möglichen regionalen Zirkulation von Sandmücken bedingter Infektionserreger besser entgegenwirken zu können.