



Stechmücken in renaturierten Mooren in Bayern 2020

Untersuchung von Stechmücken an
ausgewählten renaturierten und degradierten
Moorflächen im Hoch- und Niedermoor
im Vergleich zu angrenzenden Siedlungsbereichen



natur



Stechmücken in renaturierten Mooren in Bayern 2020

Untersuchung von Stechmücken an ausgewählten renaturierten
und degradierten Moorflächen im Hoch- und Niedermoor
im Vergleich zu angrenzenden Siedlungsbereichen

Impressum

Stechmücken in renaturierten Mooren in Bayern

Herausgeber:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)

Bürgermeister-Ulrich-Straße 160

86179 Augsburg

Tel.: 0821 9071-0

E-Mail: poststelle@lfu.bayern.de

Internet: www.lfu.bayern.de/

Konzept/Text:

Tarja Dworrak, Stresemannstr. 3, 26125 Oldenburg

Redaktion:

LfU, Anna Wilk, Bernd-Ulrich Rudolph

Bildnachweis:

Tarja Dworrak, Stresemannstr. 3, 26125 Oldenburg

Stand:

April 2021 (Bearbeitungsstand: November 2020)

Diese Publikation wird kostenlos im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Jede entgeltliche Weitergabe ist untersagt. Sie darf weder von den Parteien noch von Wahlwerbenden oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zweck der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Publikation nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Publikation zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Die publizistische Verwertung der Veröffentlichung – auch von Teilen – wird jedoch ausdrücklich begrüßt. Bitte nehmen Sie Kontakt mit dem Herausgeber auf, der Sie – wenn möglich – mit digitalen Daten der Inhalte und bei der Beschaffung der Wiedergaberechte unterstützt.

Diese Publikation wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Für die Inhalte fremder Internetangebote sind wir nicht verantwortlich.



BAYERN | DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung. Unter Tel. 089 12 22 20 oder per E-Mail unter direkt@bayern.de erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.

Zusammenfassung

Von März bis September 2020 erfolgten Untersuchungen zur Stechmückenfauna und -häufigkeit in zwei renaturierten und degradierten Mooren in Bayern. Ziel der Studie ist es, die Auswirkungen von Renaturierungsmaßnahmen in Mooren auf die Entwicklung von Stechmücken zu untersuchen.

Dafür wurden als Niedermoorflächen das renaturierte (wiedervernässte) Leipheimer Moos und das degradierte Gundelfinger Moos im schwäbischen Landkreis Günzburg ausgewählt. Als Hochmoorflächen wurden das renaturierte Eglinger Filz und das degradierte Münsinger Filz in Oberbayern im Landkreis Bad Tölz-Wolfratshausen ausgewählt. In allen Mooren wurden an neun Terminen von März bis September 2020 die Brutgewässer auf Stechmückenlarven und -puppen beprobt. Zudem wurden Ende April je Untersuchungsgebiet drei Stechmückenfallen aufgestellt. Die Fallenfänge erfolgten an zehn Terminen in einem zweiwöchentlichen Rhythmus. Im renaturierten Niedermoor gab es zwar deutlich mehr adulte Stechmücken als auf den degradierten Flächen, insgesamt waren die Zahlen aber gering (428 im Leipheimer Moos zu 47 im Gundelfinger Moos). Im Hochmoor hingegen waren die Fangzahlen der adulten Stechmücken im degradierten Vergleichsgebiet Münsinger Filz mit 4.829 deutlich höher als im renaturierten Eglinger Filz (243). In Bezug auf die Präimaginalstadien der Stechmücken waren die Ergebnisse bei insgesamt geringen Fangzahlen ähnlich verteilt: Leipheimer Moos > Gundelfinger Moos (hier nach Mitte April keine Gewässer mehr vorhanden) und Münsinger Filz > Eglinger Filz (nur bis Anfang Juli). Die meisten Larven und Puppen wurden im Frühjahr bis Anfang Juni erfasst, vor allem im entwässerten Münsinger Filz aber auch noch in den Sommermonaten.

Die Studie sollte außerdem Ergebnisse liefern, ob Stechmücken aus den renaturierten Mooren in die benachbarten Siedlungen gelangen. Diesbezüglich wurden Falle in Leipheim – etwa 2,5 bis 3 km vom Leipheimer Moos entfernt – und in Egling aufgestellt. Die Falle in Egling war rund 1,64 km vom Eglinger Filz entfernt. Die Analyse zeigte, dass sowohl für das Nieder- als auch für das Hochmoor nur vereinzelt Individuen aus den Mooren in die Fallen in den Siedlungen gelangten. Der überwiegende Teil der hier gefangenen Stechmücken entstammt aus den im menschlichen Umfeld befindlichen Klein- und Kleinstgewässern in der Siedlung selbst.

Inhaltsverzeichnis

1	Hintergrund und Anlass der Studie	6
1.1	Potenzielle Effekte von Renaturierungsmaßnahmen in Feuchtgebieten auf die Stechmücken	6
1.2	Ziele der Studie	8
2	Untersuchungsgebiete	9
2.1	Niedermoor	9
2.1.1	Leipheimer Moos – Renaturiertes Niedermoor	9
2.1.2	Gundelfinger Moos – Degradiertes Niedermoor	9
2.2	Hochmoor	10
2.2.1	Eglinger Filz – Renaturiertes Hochmoor	10
2.2.2	Münsinger Filz – Degradiertes Hochmoor	10
2.3	Fallenstandorte	11
3	Methodik	20
3.1	Stechmückenlarven und -puppen	20
3.2	Adulte Stechmücken	22
3.3	Arbeits- und Zeitplan	23
4	Ergebnisse	25
4.1	Brutgewässer	25
4.2	Stechmückenlarven und -puppen	26
4.3	Adulte Stechmücken	29
4.3.1	Fangzahlen	29
4.3.2	Artenspektrum	34
4.4	Zusammenhang Pegeldata und Niederschlag	37
4.5	Flugdistanzen der gefangenen Stechmückenarten	40
5	Fazit	42
5.1	Unterschiede zwischen renaturierten und degradierten Moorflächen	42
5.1.1	Niedermoorstandorte	42
5.1.2	Hochmoorstandorte	42
5.2	Unterschiede zwischen Nieder- und Hochmoor	44
5.3	Flugdistanz in die nahegelegenen Siedlungen	44

6	Referenzen	46
7	Anhang	49
7.1	Brutgewässer / Biogentsfallen	49
7.2	Tabellen adulte Stechmückenarten	88

1 Hintergrund und Anlass der Studie

1.1 Potenzielle Effekte von Renaturierungsmaßnahmen in Feuchtgebieten auf die Stechmücken

Feuchtgebiete wie Auen, Nieder- und Hochmoore können CO₂ effektiv zurückhalten (Gorham, 1993, Maltby & Acreman 2011). Sie schützen außerdem vor Hochwasserereignissen und liefern Trinkwasser (Keddy et al. 2009, Tockner et al. 2010). Nicht zuletzt aufgrund ihrer außergewöhnlich hohen Biodiversität (Tockner et al. 2011) weisen sie einen besonderen ästhetischen und kulturellen Wert auf (Keddy et al. 2009, Glenk et al. 2014). Deswegen spielen sie im Naturschutz traditionell eine bedeutende Rolle. Jedoch wurden diese Ökosysteme – besonders Nieder- und Hochmoore – in Deutschland seit Jahrhunderten vielerorts systematisch entwässert, um sie zu besiedeln und wirtschaftlich zu nutzen. In Europa hat die Gesamtfläche der natürlichen Feuchtgebiete seit 1970 bereits um 60 % abgenommen (Davidson 2014). Zahlreiche Instrumente zur Förderung der natürlichen Zustände wie die Ausweisung von Schutzgebieten, die Verbesserung der hydrologischen Bedingungen sowie die Wiedervernässung der zuvor drainierten Gebiete stehen zur Verfügung, um diese Ökosysteme wiederherzustellen.

Durch das Wassermanagement können allerdings neue Brutgewässer für Stechmücken entstehen (Willott 2004, Maltby 2010, Vinnersten et al. 2010). Da Renaturierungsmaßnahmen in Feuchtgebieten in Mitteleuropa praktisch immer auch in der Nähe menschlicher Siedlungen stattfinden, ist die Auswirkung in Hinblick auf die Stechmückenentwicklung eine häufig gestellte Frage.

Die Stechmücken (Culicidae) gehören systematisch zu der Ordnung der Zweiflügler (Diptera). Die Diptera kennzeichnet der Besitz von nur einem Flügelpaar. Das zweite Paar ist zu sogenannten Schwingkölbchen umfunktioniert. Für Stechmücken typisch sind die großen stechend-saugenden Mundwerkzeuge, mit denen die Weibchen Blut aufnehmen. Wirte können – je nach Stechmückenart – Amphibien, Vögel oder auch Säugetiere sein (Horsfall 1955). Die mit dem Blut aufgenommenen Proteine sind essenziell für die Eientwicklung. Männchen nehmen lediglich Nektar auf. Die Larven der Stechmücken leben aquatisch. Die Larven nehmen Luftsauerstoff auf und ernähren sich mithilfe reusenartiger Mundwerkzeuge. Vier Larvenstadien werden durchlaufen, bevor sich die Larven verpuppen, um nach der Verpuppung als erwachsene Tiere (Imagines) das Wasser zu verlassen. Faktoren wie Bodenfeuchte, Bodenzusammensetzung, Vegetation über dem Gewässer und abiotische Daten (zum Beispiel pH-Wert und Salzgehalt) und – ganz wesentlich – die Temperatur bestimmen die Entwicklung der Stechmücken. Die Larven der Überschwemmungsmücke *Aedes vexans* (Meigen, 1830) können sich bei Wassertemperaturen von etwa 15 °C innerhalb von 19 Tagen zu adulten Stechmücken entwickeln (Read & Moon 1996), bei etwa 30 °C erfolgt die Entwicklung schneller, in sechs bis sieben Tagen (Becker et al. 2020).

Stechmücken sind weltweit verbreitet. Sie kommen von den Tropen bis zu den arktischen Regionen vor und sind in der Lage, die unterschiedlichsten Habitate zu besiedeln (Godfray 2013). In Deutschland sind aktuell 49 Stechmückenarten bekannt, – die vier invasiven Arten wie zum Beispiel *Aedes albopictus* (Skuse, 1895) nicht mitgerechnet (Robert et al. 2019). Lebensweise und Biologie dieser Arten – wie Brutgewässer, Wirtspräferenzen oder Aktionsradien – unterscheiden sich zum Teil deutlich voneinander. Die Kenntnis der Stechmückenarten eines Gebietes ist somit Grundvoraussetzung für die Einschätzung der möglichen Belästigungen für die Menschen und die Entwicklung lokaler Strategien im Umgang mit Stechmücken.

Die Zahl auftretender Stechmücken in einem Gebiet je Zeitraum (Abundanz) hängt wesentlich von den ökologischen Faktoren ab. Da Stechmückenlarven ausschließlich aquatisch leben, ist das Vorhandensein von Brutgewässern Bedingung für deren Entwicklung. Stehende Gewässer mit einer geringen Ränderdichte werden bevorzugt. Besonders die temporären Gewässer, die nicht zu allen Zeiten im

Jahr Wasser aufweisen, sind typische Stechmückenhabitate (Medlock & Vaux 2015a). Aber auch künstliche Brutgewässer wie zum Beispiel Regentonnen und Friedhofsvasen eignen sich für die Entwicklung bestimmter Stechmückenarten (Medlock et al. 2012). Natürliche oder naturnahe Lebensräume können vor allem die Überschwemmungsbereiche von Seen und Flüssen bieten. Mehrmalige Hochwasserereignisse können zu Stechmückenplagen führen. In Deutschland treten nach Überschwemmungsereignissen hauptsächlich *Aedes vexans* (Meigen, 1830) und *Aedes sticticus* (Meigen, 1838) auf (Mohrig 1969, Becker et al. 2020). Diese Arten legen ihre Eier in den feuchten Boden der Überschwemmungsbereiche ab. Nach einem Hochwasserereignis schlüpfen die Larven in den stehenden Gewässern. Sie sind polyzyklisch, das heißt, sie bilden mehr als eine Generation im Jahr. Neben diesen Überschwemmungsmücken gibt es die Waldmücken, die in stehenden Gewässern im Wald brüten. Dazu gehören zum Beispiel *Aedes communis* (de Geer, 1756) und *Aedes punctor* (Kirby, 1837) (Cranston et al. 1987, Schäfer & Lundström 2001). Die Hausmücken wie *Culex pipiens* (Linnaeus, 1758) bevorzugen stehende und besonnte Kleinstgewässer im Umfeld des Menschen (Cranston et al. 1987). Neben den genannten heimischen Stechmückenarten gibt es in Deutschland mittlerweile vier invasive Arten, die über den globalen Handel nach Deutschland eingeschleppt wurden und sich hier etabliert haben, unter anderem die Asiatische Tigermücke, *Aedes albopictus* (Skuse, 1895), und die Japanische Buschmücke, *Aedes japonicus japonicus* (Theobald, 1901) (Kampen et al. 2017). Beide bevorzugen künstliche Kleinstgewässer, wie sie sich zum Beispiel in Blumenvasen oder Altreifen bilden können, weshalb diese beiden Arten häufig in Siedlungsgebieten zu finden sind. Neben diesen anthropogenen Habitaten sind natürliche Habitate, wie sie in Feuchtgebieten vorhanden sind, typische Brutgewässer der Stechmücken (Chase & Shulman 2009).

Stechmücken werden aber als Plagegeister wahrgenommen. In Gebieten, in denen die massenhafte Vermehrung von Stechmücken befürchtet wird, kommt es immer wieder zu Kontroversen. Anwohnerinnen und Anwohner fordern meist eine systematische Stechmückenbekämpfung (Schäfer et al. 2004, Willott 2004, Malan et al. 2009). Einige Sorgen der Bevölkerung sind begründet. Bei Renaturierungsmaßnahmen besteht deshalb der Bedarf und die Notwendigkeit, Risiken durch Stechmücken einzuschätzen. Nur wenn die Sorgen der Bevölkerung rechtzeitig wahrgenommen werden, können Renaturierungsmaßnahmen vollkommene Akzeptanz finden (Westerberg et al. 2010).

Wo Stechmücken regelmäßig zur Plage werden, kommt es häufig zu Stechmückenbekämpfungen. Seitens des Naturschutzes befürchtet man ökologische Schäden an der Biodiversität, die durch die Stechmückenbekämpfung entstehen, insbesondere, wenn sie wiederholt und auf großer Fläche vorgenommen werden (Poulin & Lefebvre 2018, Allgeier et al. 2019).

Deswegen fordern nicht zuletzt beteiligte Personen im Naturschutz und Wassermanagement in betroffenen Gebieten fachlich abgesicherte Entscheidungsgrundlagen, die auf ein naturschutzkonformes Management abzielen, aber dennoch eine Stechmückenplage verhindern. Damit dieses Ziel verwirklicht wird, muss zunächst eine Wissensgrundlage über die Effekte von Renaturierungsmaßnahmen auf die Stechmücken geschaffen werden. Schafft man diese Wissensgrundlage, können potenzielle Risiken ausgeschlossen werden beziehungsweise der Bevölkerung rechtzeitig vermittelt werden. Falls möglich, können zum Beispiel natürliche Pufferzonen geschaffen werden.

1.2 Ziele der Studie

Das Ziel der Studie ist es, den Einfluss von Moorrenaturierungen (Wiedervernässungen) im Nieder- und Hochmoor auf die Stechmücken zu bestimmen. Dazu wurden ausgewählte renaturierte und in der Nähe gelegene degradierte Moorflächen untersucht.

Folgende Fragen sollen bearbeitet werden:

1. Gibt es Unterschiede zwischen renaturierten und degradierten Moorflächen in den Abundanzen sowie der Artenzusammensetzung der gefangenen Stechmücken?
2. Gibt es Unterschiede zwischen Nieder- und Hochmooren in den Abundanzen sowie der Artenzusammensetzung der gefangenen Stechmücken?
3. Gelangen die Stechmücken aus den renaturierten Mooren in die nahe gelegenen Siedlungen?

Der vorliegende Bericht liefert die Ergebnisse der erfassten Stechmücken im Zeitraum März bis September 2020 für die zu untersuchenden Moorflächen und wertet die Ergebnisse hinsichtlich der oben genannten Fragen aus.

2 Untersuchungsgebiete

2.1 Niedermoor

2.1.1 Leipheimer Moos – Renaturiertes Niedermoor

Das 183 Hektar große Leipheimer Moos liegt im Landkreis Günzburg. Es gehört zum Naturraum Donauried und ist Teil des Schwäbischen Donaumooses, eines der größten zusammenhängenden Niedermoorfläche Süddeutschlands. Das Niedermoor ist Naturschutzgebiet und auch Teil eines Flora-Fauna-Habitat-Gebietes (FFH-7527-371) und des Vogelschutzgebietes „Schwäbisches Donaumoos“ (SPA 7427-471). Das Feuchtgebiet ist Lebensraum zahlreicher zum Teil gefährdeter Brutvogelarten. Neben der Bedeutung als wertvoller Lebensraum von Wiesenbrütern und als Rastgebiet von vielen Zugvogelarten hat das Gebiet auch eine Bedeutung für das Vorkommen moortypischer Pflanzen und Tiere.

Durch Entwässerungen, Donauregulierung und Trinkwasserentnahme ist der Grundwasserspiegel im Donaumoos stark gesunken. Die trockengelegten Flächen werden zum Teil intensiv bewirtschaftet. Brachflächen ohne Nutzung verbuschten im Laufe der Zeit. Dadurch kam es zum Verlust von niedermoortypischen Lebensräumen und Arten.

Seit 2011 wird das Leipheimer Moos durch Einleiten von Wasser der Nau, einem Nebenfluss der Donau, auf einer Fläche von rund 100 Hektar wiedervernässt. Das eingeleitete Wasser wird über ehemalige Entwässerungsgräben in das Moor geleitet. Die Regulation des Wasserhaushaltes über Zuleitung und Rückhaltung von Wasser auf den Flächen soll zum Erhalt und zu einer Verbesserung der Feuchtstandorte beitragen und damit zur Förderung der niedermoortypischen Vegetation und Fauna.

Nach der Wiedervernässung siedeln an Uferbereichen der Bewässerungsgräben Großseggen und Röhrichte. Neben wechselfeuchtem Grünland sind an flachen Wasserstellen regenerierter Torfstiche großflächig Kleinseggenriede und Pfeifengras (*Molinia caerulea*) vorzufinden. Auch Feuchtgebüsche mit *Salix cinerea* sind vermehrt vorhanden. Birken und Faulbäume kommen in den bewaldeten Teilen des Niedermooses vor. Der niedermoortypische Offenlandcharakter des Moores ist durch die Wiedervernässung und Landschaftspflegemaßnahmen erhalten geblieben. Gebietstypische Pflanzenarten wie zum Beispiel schmalblättriges Wollgras, Sibirische Schwertlilie und Fieberklee kommen verbreitet vor.

2.1.2 Gundelfinger Moos – Degradiertes Niedermoor

Das 225 Hektar große Gundelfinger Moos liegt im Landkreis Günzburg, im Naturraum Donauried. Das Gundelfinger Moos ist der östliche, in Bayern liegende Teil des Schwäbischen Donaumooses. Das Naturschutzgebiet "Gundelfinger Moos" ist ein europäisches Flora-Fauna-Habitat-Gebiet (FFH-7427-371). Es ist Teil des Vogelschutzgebietes „Schwäbisches Donaumoos“ (SPA 7427-41) und Teil des in der Ramsar Konvention aufgeführten international anerkannten Feuchtgebietes „Donauauen und -moos“. Darüber hinaus ist das Gundelfinger Moos Teil des Wiesenbrütergebietes "Donaumoos bei Gundelfingen". Neben der Bedeutung als Brut- und Rastplatz beziehungsweise Überwinterungsplatz von zahlreichen, auch europaweit bedrohten Vogelarten, stellt das Moor auch für viele Arten anderer faunistischer Gruppen und die Flora einen bedeutsamen Lebensraum dar.

Das Niedermoor ist durch Entwässerung und durch den gesunkenen Grundwasserstand großteils degradiert, was auch eine Folge der Donauregulierung, Trinkwasserentnahme und des angrenzenden Kiesabbaus ist. Der Rand des Naturschutzgebietes ist durch großflächiges, meist intensiv genutztes, Grünland und Ackerflächen geprägt. Im Nordwest- und Ostteil befinden sich große Kiesabbaugebiete.

Zum Erhalt des restlichen Niedermooses muss der Gebietswasserhaushalt durch eine Anhebung des Grundwasserspiegels erhöht und verbessert werden.

Das entwässerte Moor soll in den nächsten Jahren durch zusätzliche Wasserzufuhr aus den „Vollmerseen“ im Westen und durch Umleitung der Nordgräben ins Kerngebiet wiedervernässt werden. Eine Anhebung des Grundwasserspiegels im Moorkörper und die gezielte Rückhaltung des ausströmenden Grund- und Oberflächenwassers sind dabei geplant. Bis zum jetzigen Zeitpunkt wurden im Gundelfinger Moos zur Offenhaltung der Kernzone Entbuschungen vorgenommen. Der zentrale Hauptentwässerungsgraben wurde angestaut und eine zusätzliche Wasserzufuhr aus den Seen wurde eingerichtet. Der Niedermoorcharakter der von Feuchtwiesen geprägten Offenlandschaft mit ehemaligen Torfstichen, Gebüsch, pfeifengrasreichen Streuwiesenresten und Großseggenrieden blieb weitgehend erhalten.

2.2 Hochmoor

2.2.1 Eglinger Filz – Renaturiertes Hochmoor

Das rund 50 Hektar große Eglinger Filz liegt im Landkreis Bad Tölz-Wolfratshausen und gehört zum Naturraum Ammer-Loisach-Hügelland. Es ist Teil des FFH-Gebietes „Moore zwischen Dietramszell und Deining“ (FFH- 8135-371) und Teil des Landschaftsschutzgebietes „Eglinger und Aschdinger Filze“.

Die Eglinger Moorsenke, zu dem das Eglinger Filz als zentraler Hochmoorkörper zählt, ist mit 200 Hektar der größte zusammenhängende Moorkomplex des nördlichen Landkreises Bad Tölz-Wolfratshausen. Es zählt aufgrund der großen Artenvielfalt und der enormen Flächengröße zu den bedeutenden Mooren im voralpinen Endmoränengürtel.

Im Eglinger Filz fand von 1960 bis 1977 ein maschineller Torfabbau statt. Dadurch wurde die Hochmoorfläche systematisch entwässert und trockengelegt. Trotz dieses ehemaligen Abbaus besitzen die Moorflächen noch eine große Torfmächtigkeit. Nachdem der Landesbund für Vogelschutz 2002 eine Renaturierungsplanung für das Moor erstellt hatte, wurde im September 2003 mit der Renaturierung der zentralen Hochmoorfläche des Eglinger Filzes, deren Eigentümer das Kloster Schäftlarn ist, begonnen.

Das Eglinger Filz gilt als ein gelungenes Beispiel einer erfolgreichen Moorrenaturierung. Durch die Maßnahmen zur Rückhaltung des Niederschlages wird kontinuierlich eine Wiedervernässung des Moores erreicht und somit das Wachstum der Torfmoose reaktiviert. Die Voraussetzung für ein natürliches Moorwachstum ist so geschaffen. Die hochmoortypischen Pflanzen, Scheidiges Wollgras und Torfmoose, haben seitdem stark zugenommen.

2.2.2 Münsinger Filz – Degradiertes Hochmoor

Das rund 60 Hektar große Münsinger Filz liegt im Landkreis Bad Tölz-Wolfratshausen und gehört zum Naturraum Ammer-Loisach-Hügelland. Das Münsinger Filz besteht im Zentrum aus einem rezenten Hochmoor. Um den Torf abzubauen, wurde das gesamte Moor früher mit Entwässerungsgräben durchzogen und trockengelegt. Die ehemaligen Handtorfstiche sind über zehn Meter breit und über zwei Meter tief mit zum Teil vitalem Torfmooswachstum. Zwischen den entwässerten Bereichen gibt es einen Pfeifengras-Moorwald mit dominanter Fichte, Birke und Schwarzerle. Im nördlichen Teil des Münsinger Filzes existieren kleine Aufforstungsflächen. Das gesamte Moor ist von eutrophen Gräben und Bächen umgeben. Die Umgebung ist landwirtschaftlich geprägt.

Das Münsinger Filz soll im Winter 2020 renaturiert werden. Geplant ist eine Wiedervernässung von 20 Hektar Moorfläche. Dazu werden die tiefen Gräben verschlossen und Dämme gebaut, um das Niederschlagswasser im Moorkörper zu halten.

2.3 Fallenstandorte

Je Untersuchungsgebiet (Nieder- und Hochmoor) wurden jeweils drei Stechmückenfallen aufgestellt und je eine in der nahe gelegenen Siedlung des renaturierten Gebietes. Im Niedermoor wurden zwei Fallen im degradierten Gundelfinger Moos und eine Falle in degradierten Randbereich des Leipheimer Moores aufgestellt. Die Fallenstandorte sind in den Karten in Abbildung 1 bis 8 dargestellt.

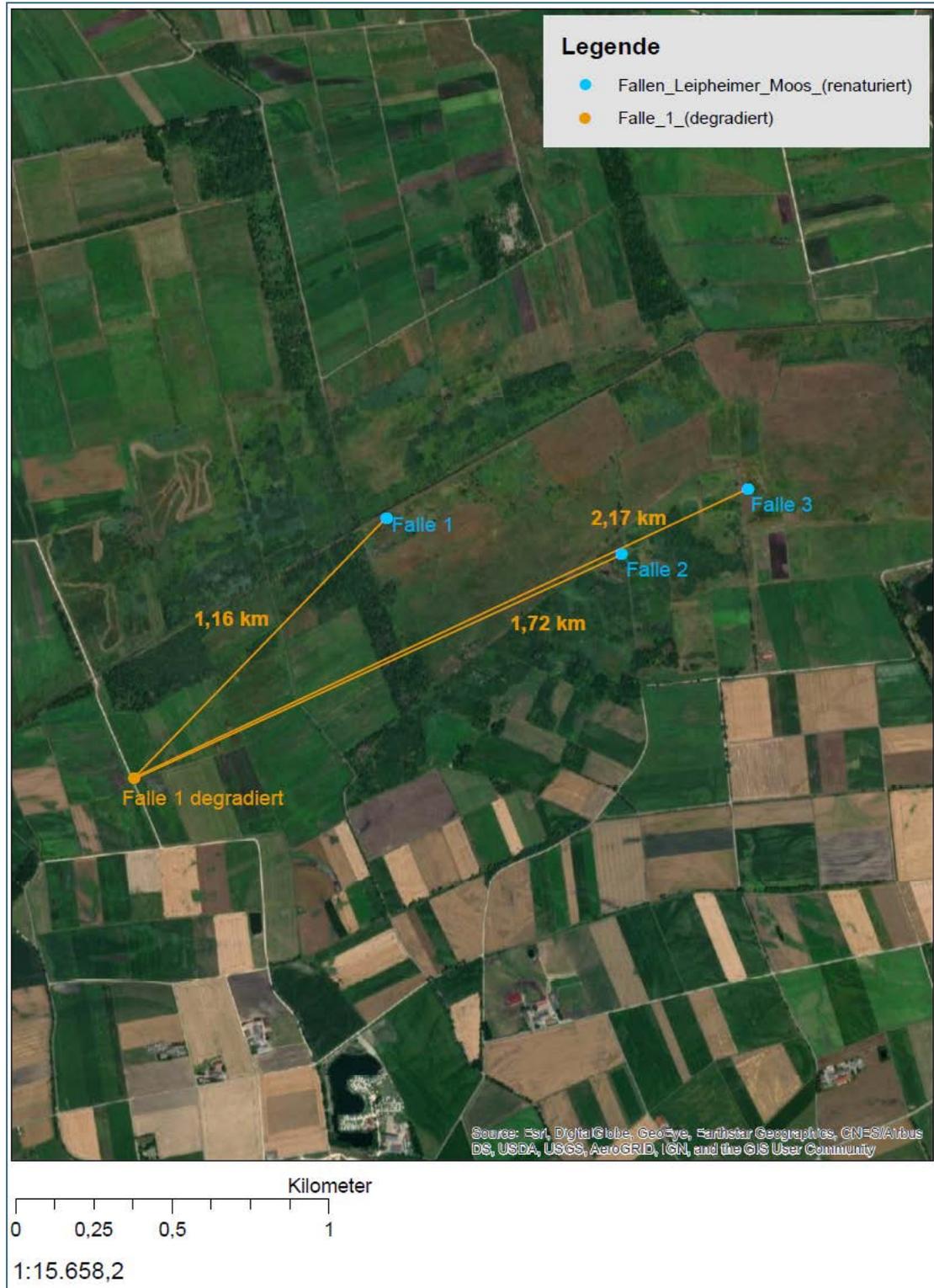


Abb. 1: Standorte im Leipheimer Moos. Hellblau = Fallenstandorte im renaturierten Leipheimer Moos, oranger Punkt = erste Falle im degradierten Vergleichsgebiet, oranger Strich = Distanz zwischen den Fallen im Leipheimer Moos und Falle 1 im degradierten Vergleichsgebiet

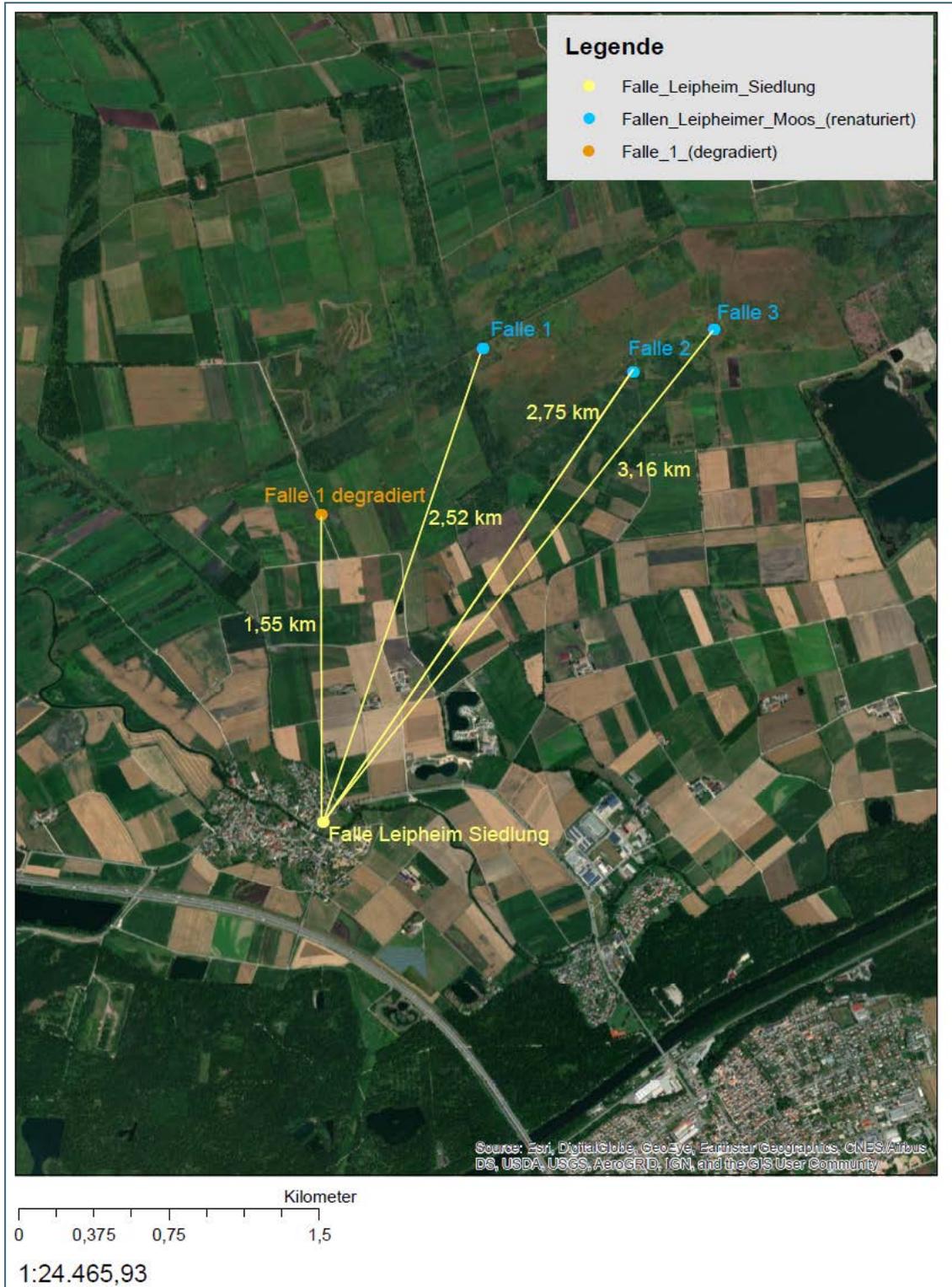


Abb. 2: Standorte im Leipheimer Moos und in der Siedlung. Blau = Fallenstandorte im renaturierten Leipheimer Moos, orange = erste Falle im degradierten Vergleichsgebiet, gelber Punkt = Falle in der Siedlung in Leipheim, gelber Strich = Entfernung zwischen der Falle in der Siedlung und den Fallen im renaturierten Leipheimer Moos



Abb. 3: Fallenstandorte im degradierten Gundelfinger Moos (orange)

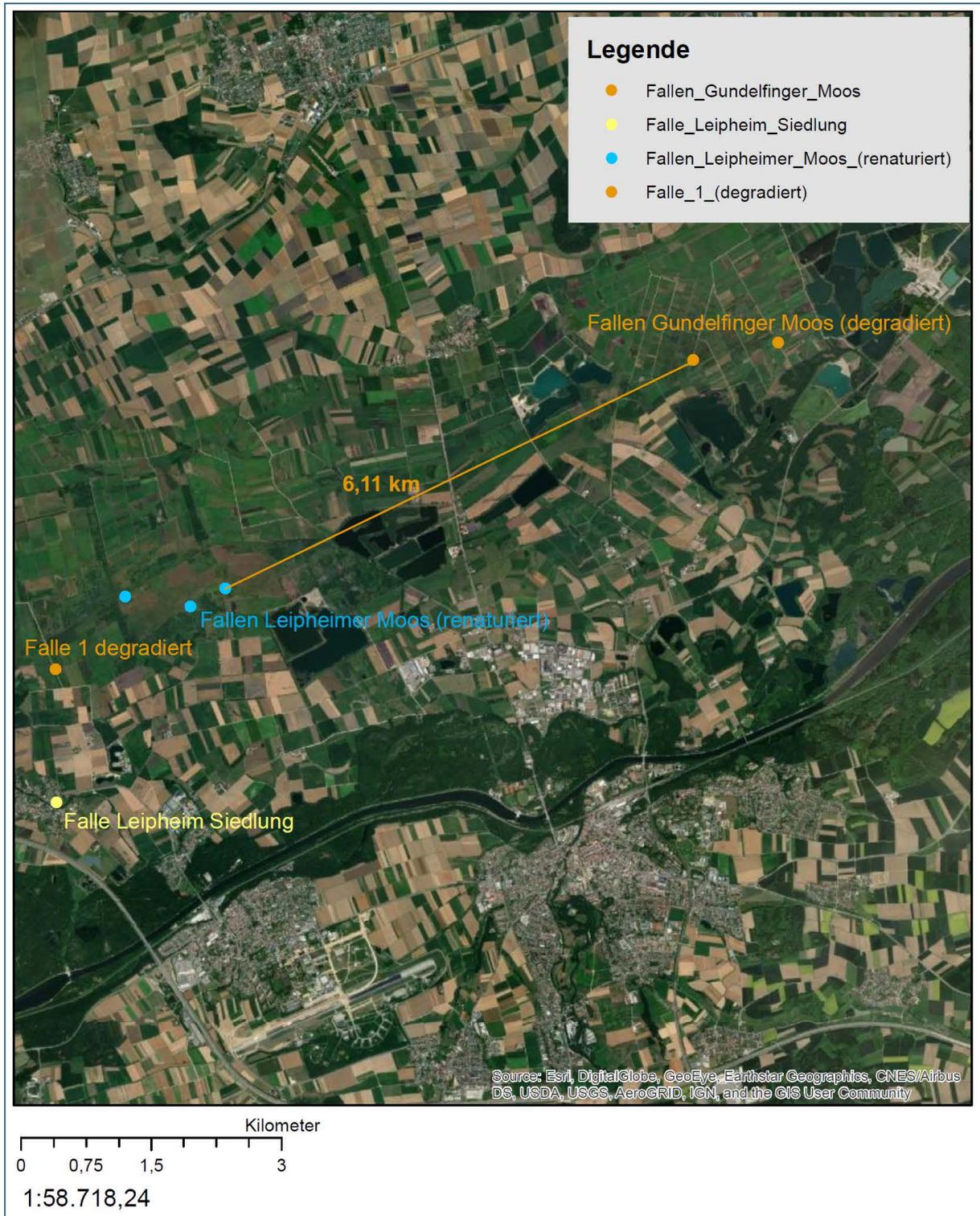


Abb. 4: Fallenstandorte Niedermoor und Distanz zwischen dem Leipheimer und Gundelfinger Moos. Blau = Fallen im Leipheimer Moos, gelb = Falle Siedlung Leipheim, orange = Fallen an den degradierten Vergleichsstandorten, oranger Strich = Distanz zwischen dem Leipheimer und Gundelfinger Moos

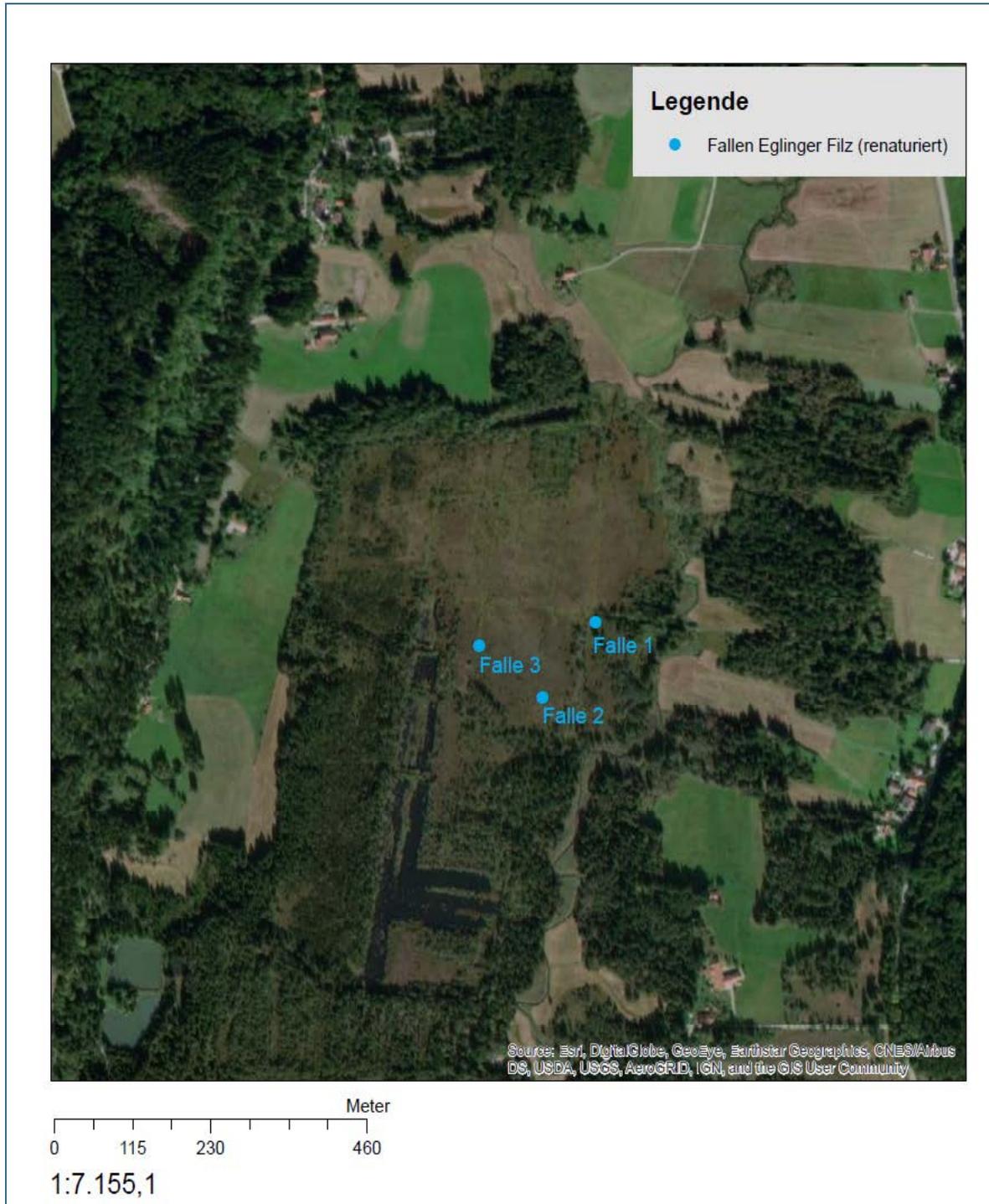


Abb. 5: Fallenstandorte im renaturierten Eglinger Filz (blau)

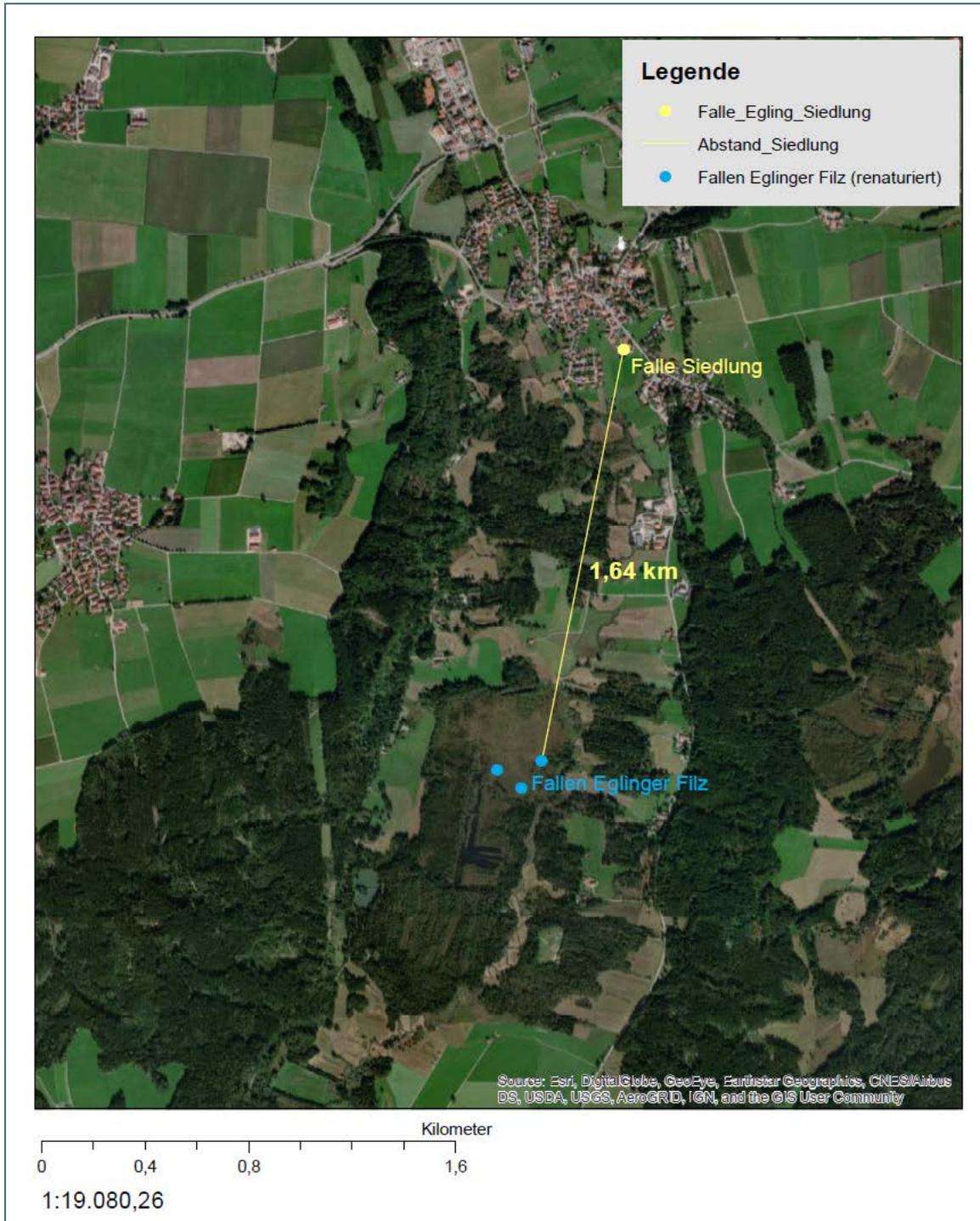


Abb. 6: Standorte im Eglinger Filz und in der Siedlung. Blau = Fallenstandorte im renaturierten Eglinger Filz, gelber Punkt = Falle in der Siedlung in Egling, gelber Strich = Entfernung zwischen der Falle in der Siedlung und den Fallen im renaturierten Eglinger Filz

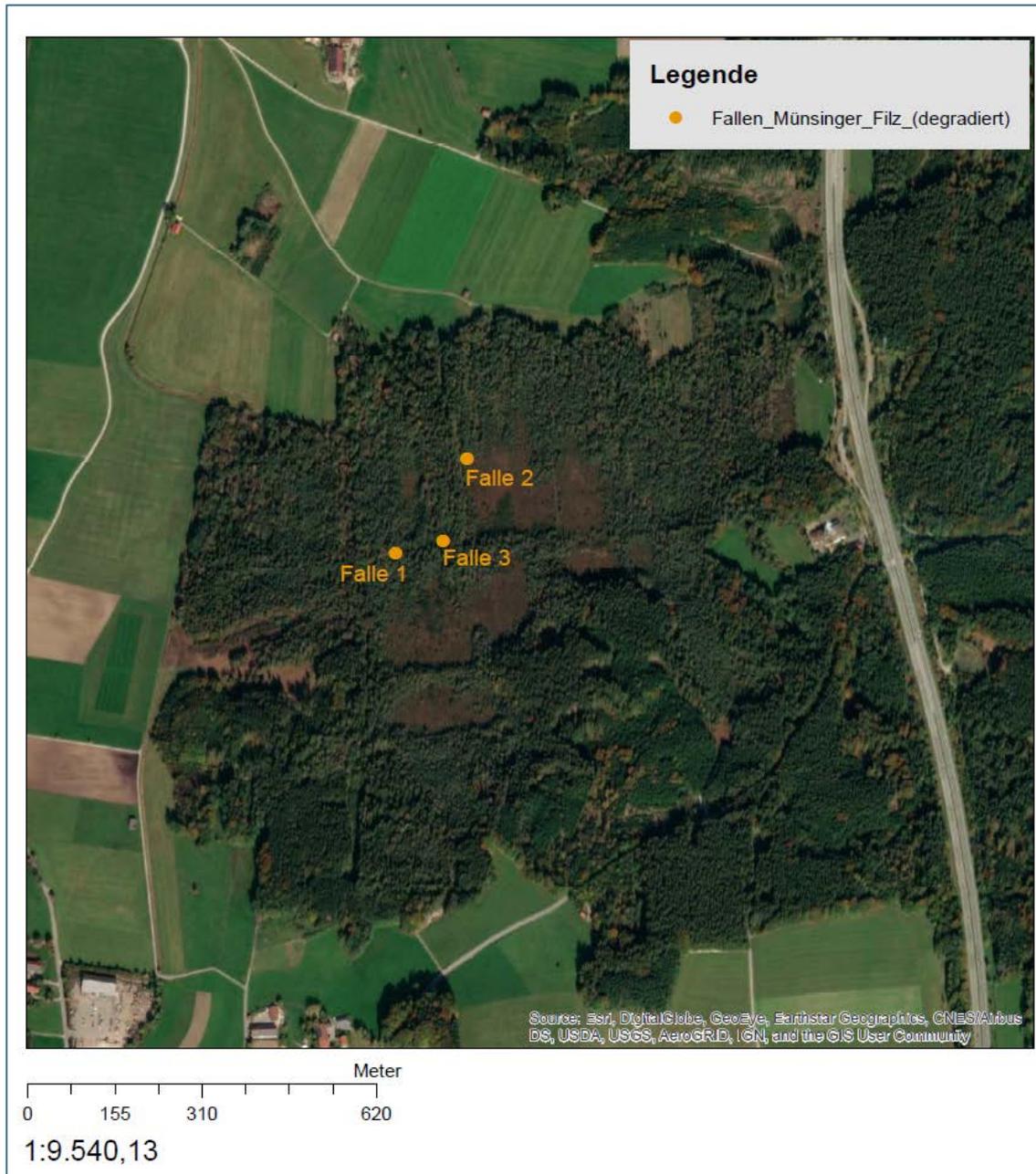


Abb. 7: Fallenstandorte im degradierten Münsinger Filz (orange)

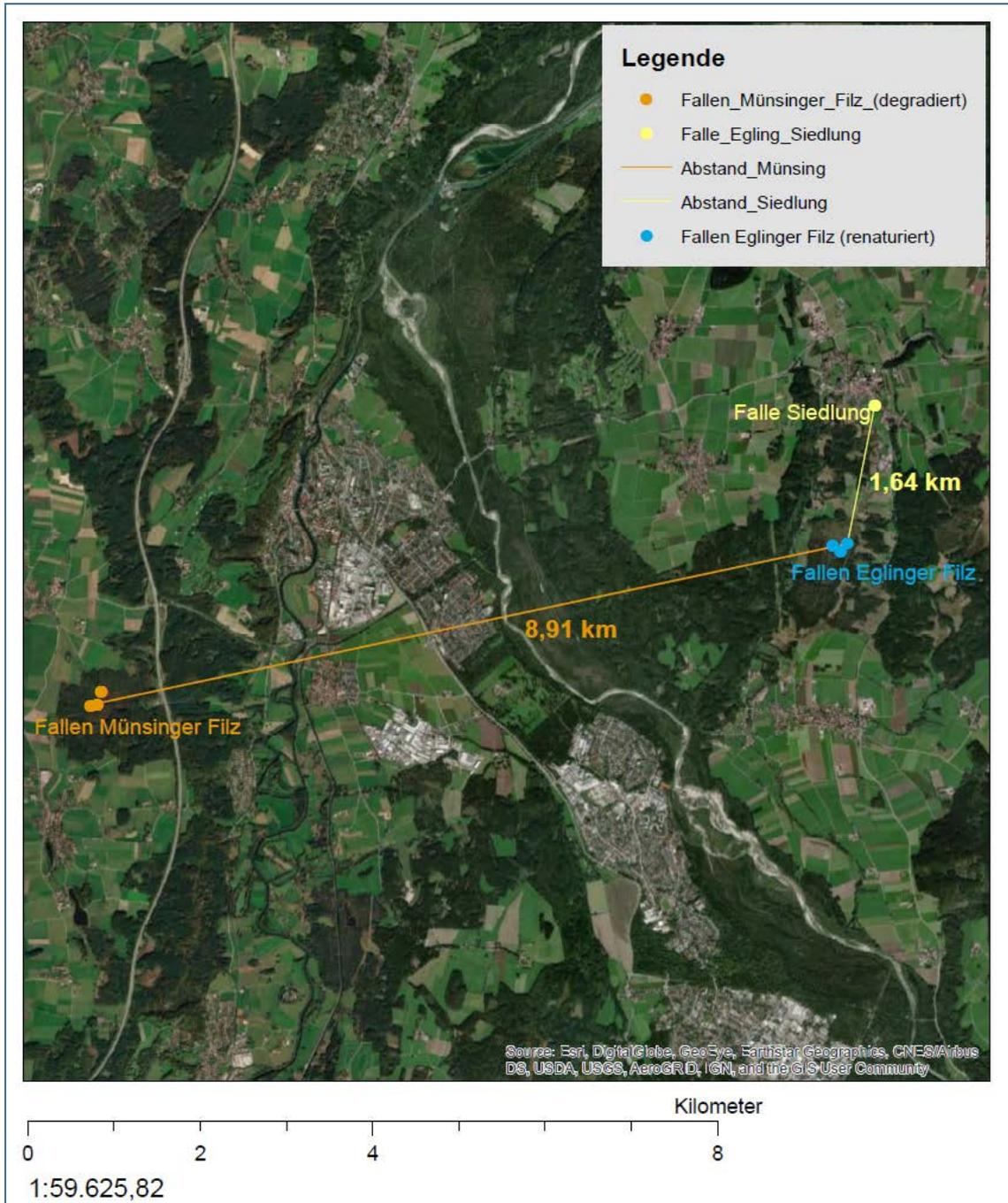


Abb. 8: Fallenstandorte Hochmoor und Distanz zwischen dem Eglinger und Münsinger Filz. Blau = Fallen im Eglinger Filz, gelb = Falle Siedlung Egling, orange = Fallen im Münsinger Filz, oranger Strich = Distanz Fallen Münsinger Filz und Eglinger Filz

3 Methodik

3.1 Stechmückenlarven und -puppen

Bevor eine Beprobung der Brutgewässer stattfand, wurde ein Kartierbogen entwickelt. Dieser Bogen enthält:

1. Allgemeine Informationen: Datum der Probenahme.
2. Standortbezogene Informationen: GPS-Koordinaten.
3. Brutgewässer bezogene Informationen: Ursprung (natürlich, künstlich, unklar), Beschattungsgrad (in Prozent auf der Wasseroberfläche), Gewässergröße sowie -tiefe, und abiotische Daten (pH und Leitfähigkeit).
4. Charakterisierung des Gewässerumfeldes (zum Beispiel Gräben, Ried oder Röhricht, Seitenränder von permanenten Gewässern wie Flüssen oder Seen), Biototypen und Vegetation direkt am Gewässer.
5. Informationen zu der Probenahme: Anzahl der Proben und Anzahl der Stechmückenlarven und -puppen pro Probe.

Die Brutgewässer wurden im Leipheimer und Gundelfinger Moos sowie im Eglinger Filz neunmal beprobt. Im Münsinger Filz wurde nur achtmal beprobt, da dieses Gebiet später ausgewählt wurde. Die einzelnen Termine für die Probenahme in den Untersuchungsgebieten können Tabelle 1 entnommen werden. Sofern Gewässer trockenfielen oder zeitweise keine Larven oder Puppen auftraten, wurde dies dokumentiert.

Tab. 1: Termine der Larven- und Puppenprobenahme in den Untersuchungsgebieten

Probenahme	Leipheimer Moos	Gundelfinger Moos	Eglinger Filz	Münsinger Filz
1	13.03.20	13.03.20	10.03.20	– ¹
2	15.04.20	15.04.20	14.04.20	30.04.20
3	15.05.20	18.05.20	12.05.20	13.05.20
4	08.06.20	08.06.20	09.06.20	10.06.20
5	06.07.20	06.07.20	07.07.20	07.07.20
6	05.08.20	05.08.20	06.08.20	06.08.20
7	24.08.20	24.08.20	25.08.20	25.08.20
8	08.09.20	08.09.20	09.09.20	10.09.20
9	23.09.20	23.09.20	22.09.20	23.09.20

¹ Untersuchungsgebiet stand zu diesem Zeitpunkt noch nicht fest.

Nach der Ansprache der Biotoptypen wurden die Gewässer mit einem standardisierten Dipper (350 ml, Firma BioQuip®, Kalifornien, USA) mit Teleskopstil (Abb. 9) beprobt. Die Beprobung richtet sich nach den Vorgaben von Becker et al. (2020), bei Brutgewässern über 20 m² mindestens 10 bis 20 Proben zu nehmen. Bei kleineren Brutgewässern orientiert sich die Menge der Proben direkt an der Größe in m² – zum Beispiel wurden bei 3 m² großen Gewässern drei Proben genommen. Zwischen den Entnahmen der Proben wurde abgewartet, bis die Stechmückenlarven und -puppen wieder an die Oberfläche geschwommen waren, da sie bei einer Turbulenz schnell abtauchen. Laut Becker et al. (2020) sollen die Proben im Gewässer am Rand und in der Mitte des Gewässers (sofern durch die Größe zugänglich) entnommen werden.



Abb. 9: Standardisierter Dipper der Firma Bio-Quip® mit einem Fassungsvermögen von 350 ml

Nach jeder Probe wurde die Anzahl der Larven und Puppen pro Dip gezählt. Larven der ersten beiden Larvenstadien sowie Puppen wurden mit Wasser aus dem Gewässer in ein Gefäß überführt und zur besseren Bestimmung zu Imagines aufgezogen. Larven der letzten beiden Larvenstadien wurden direkt in Ethanol konserviert. Zwischen den Probenahmen und im September 2020 wurden die aufgezogenen Larven und Puppen sowie die in Ethanol konservierten Larven im Labor mit dem Bestimmungsschlüssel nach Becker et al. (2020) und dem elektronischen Schlüssel nach Lechthaler (2005) bestimmt.

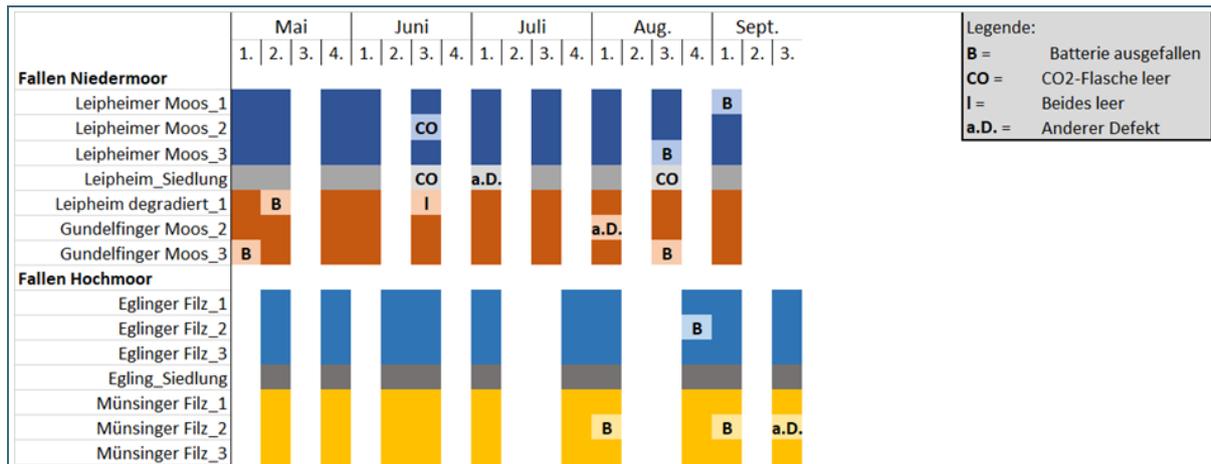
3.2 Adulte Stechmücken

Jede Falle (Abb. 10) besteht aus der eigentlichen Fangapparatur (Falle: BG-Sentinel mit CO₂ der Firma Biogents, Regensburg, Deutschland), einer CO₂-Flasche (Firma Unterbichler Gase GmbH, München, Deutschland) und einer Autobatterie (Strom für den Ventilator in der BG-Sentinel Falle). Neben den drei Fallen je Untersuchungsgebiet wurde eine Falle in Leipheim und eine Falle in der Siedlung Egling installiert. Die Fallen wurden vor Ort betreut, das heißt im Abstand von 14 Tagen an insgesamt zehn Terminen für je 24 h betrieben. Da Stechmücken bei starkem Regen oder Wind nicht fliegen, ist dabei auf die Witterungsbedingungen zu achten. War diese an mehreren Tagen nicht geeignet, wurde der Fangrhythmus verschoben. Anschließend wurde der Fangbeutel entnommen und eingefroren. Die Bestimmung erfolgte nach Becker et al. (2020). Die Fallen im Leipheimer Moos wurden in der Nähe von Pegelmessstellen aufgestellt, um im Nachhinein die Pegelraten den Fangzahlen der adulten Stechmücken gegenüberzustellen.

An allen Niedermoorstandorten und an zwei Hochmoorstandorten gab es einzelne Ausfälle der Biogentsfallen; diese sind in Tabelle 2 dargestellt. Entweder sind die Batterien ausgefallen oder die CO₂-Flaschen waren leer. Durch den Ausfall der Batterien wurde die Stromzufuhr des Ventilators unterbrochen und die gefangenen Stechmücken konnten wieder hinausfliegen. Bei leeren CO₂-Flaschen werden keine Stechmücken mehr angelockt.



Abb. 10: In der Studie verwendete Falle (BG-Sentinel, Firma Biogents) mit CO₂-Flasche (Firma Unterbichler) und Autobatterie



Tab. 2: Ausfälle der Biogentsfallen. Felder Farbton heller = Ausfall

3.3 Arbeits- und Zeitplan

Der Arbeits- und Zeitplan ist in Abbildung 11 dargestellt. Die Studie begann mit der ersten Begehung der Untersuchungsgebiete in der zweiten Märzwoche 2020. In dieser Woche wurden die Fallenstandorte im Leipheimer und Gundelfinger Moos festgelegt sowie erste Brutgewässer im Eglinger Filz, Leipheimer und Gundelfinger Moos beprobt. Das Vergleichsgebiet für das Eglinger Filz stand zu diesem Zeitpunkt noch nicht fest. Potenzielle Gebiete wurden evaluiert, erwiesen sich aber als nicht geeignet. Das Vergleichsgebiet, das Münsinger Filz, wurde in der letzten Aprilwoche ausgewählt. Am 30. April wurde lediglich das Münsinger Filz beprobt.

Die Biogentsfallen (BG- Fallen) wurden in der ersten Maiwoche aufgestellt. Im Niedermoor war der erste Fangtermin am 4. Mai und der letzte am 8. September. Da eine Falle im Eglinger Filz und zwei im Münsinger Filz zunächst falsch platziert waren, wurden diese nach zwei Wochen noch einmal umgestellt. Dementsprechend verschob sich dort das erste Anstellen der Biogentsfallen um 13 Tage. Dort wurden die Fallen vom 17. Mai bis zum 22. September angestellt. Der Abbau erfolgte dann für alle Untersuchungsgebiete am 22. und 23. September 2020.

Zwischen den Probenahmen wurden bereits im Labor die vorhandenen Ergebnisse ausgewertet und anschließend der Rest von September bis in die erste Oktoberwoche. Die Ergebnisse wurden im Anschluss im Oktober analysiert.

	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.
Wahl der Gebiete	■								
Untersuchung									
Aufstellen der BG-Fallen			■						
Abbau der BG-Fallen							■		
Fangtermine BG-Fallen			■						
Brutgewässerkartierung	■								
Datenauswertung									
Laborarbeit (Bestimmung)				■					
Analyse der Ergebnisse								■	
Bericht									
Bericht								■	

Abb. 11: Arbeits- und Zeitplan der Studie von Anfang März bis Ende November 2020 und die einzelnen Arbeitsschritte

4 Ergebnisse

4.1 Brutgewässer

Tabelle 3 zeigt die Mittelwerte der abiotischen Daten der Brutgewässer in den Untersuchungsgebieten (Leitfähigkeit in $\mu\text{S}/\text{cm}$ und der pH-Wert). Die durchschnittliche Gewässergröße in m^2 , welche die Anzahl der Dips beeinflusst, ist in Tabelle 4 für die Untersuchungsgebiete und Probenahme dargestellt. Pro Fangtermin wurden mehrere Gewässer beprobt, die unterschiedlich groß waren.

Tab. 3: Mittelwerte von pH-Wert und Leitfähigkeit je Untersuchungsgebiet

Untersuchungsgebiet	pH-Wert	Leitfähigkeit in $\mu\text{S}/\text{cm}$
Leipheimer Moos	$7,7 \pm 0,3$	711 ± 172
Gundelfinger Moos	$7,7 \pm 0,2$	760 ± 51
Eglinger Filz	$4,5 \pm 1,1$	95 ± 51
Münsinger Filz	$4,6 \pm 0,6$	174 ± 152

Tab. 4: Durchschnitt der Gewässergröße in m^2 für die Untersuchungsgebiete. Die Anzahl der beprobten Brutgewässer, in denen Stechmückenlarven gefangen wurden, ist in Klammern und kursiv dargestellt. – = alle Brutgewässer trocken oder zeitweise traten keine präimaginalen Stadien trotz vorhandenem Wasser auf.

Brutgewässerkartierung	Leipheimer Moos (renaturiert)	Gundelfinger Moos (degradiert)	Eglinger Filz (renaturiert)	Münsinger Filz (degradiert)
10.03 – 13.03	<i>nicht gemessen</i>	<i>nicht gemessen</i>	<i>nicht gemessen</i>	<i>Gebiet stand nicht fest</i>
14.04, 15.04, 30.04	$7,75 \pm 4,5$ (4)	$7,5 \pm 3,54$ (2)	$4 \pm 1,41$ (2)	$7 \pm 4,42$ (2)
12.05 – 18.05	$7,43 \pm 4,39$ (7)	–	$3,67 \pm 1,15$ (3)	5 ± 0 (3)
08.06 – 10.06	10 (1)	–	3 ± 0 (2)	5 ± 0 (3)
06. – 07.07	–	–	–	$6,67 \pm 2,89$ (3)
05. – 06.08	–	–	–	$6 \pm 1,41$ (2)
24. – 25.08	10 (1)	–	–	$6,5 \pm 4,95$ (2)
08.09 – 10.09	–	–	–	$6,5 \pm 4,95$ (2)
22. – 23.09	3 ± 0 (3)	–	–	$6 \pm 1,41$ (2)

Die meisten der beprobten Brutgewässer im Leipheimer Moos waren Seitenränder von permanenten Gewässern. Die Vegetation an diesen Gewässern bestand aus Erlen und Schilf. Im Gundelfinger Moos waren die beprobten Gewässer in den Feuchtwiesen. Im Eglinger Filz waren alle beprobten Gewässer ehemalige Torfstiche. In Gewässernähe wuchsen Birken und Kiefern. Im Münsinger Filz waren vor allem in den Gräben im Kiefern- und Birkenbruchwald Larven und Puppen vorhanden. Die beprobten Gräben führten im gesamten Probenzeitraum Wasser. Neben den Gräben wurden ebenfalls Larven und Puppen in den Torfstichen gefangen.

4.2 Stechmückenlarven und -puppen

Da viele junge Larven und Puppen in der Aufzucht gestorben sind, konnte mehr als die Hälfte der präimaginalen Stadien nicht auf Gattungsniveau bestimmt werden. Demzufolge wurden sie als Culicidae indet. beschrieben. Die Artenliste der bestimmbareren Larven und Puppen im Niedermoor ist in Tabelle 5 dargestellt, für das Hochmoor in Tabelle 6. Im Niedermoor wurden insgesamt zwölf Arten erfasst (Leipheimer Moos 12, Gundelfinger Moos 4). In der Siedlung in Leipheim wurden keine Brutgewässer gefunden. Im Hochmoor waren es insgesamt acht Arten (Eglinger Filz 4, Münsinger Filz 7, Egling Siedlung 1). In der Siedlung in Egling wurden auf dem Friedhof am 09.06.2020 drei Vasen überprüft und jeweils 17, 31 und 9 Individuen gefunden. Am 07.07.2020 wurde eine Vase überprüft und 3 Individuen nachgewiesen.

Tab. 5: Artenliste der bestimmaren präimaginalen Stadien im Niedermoor sowie Fangdatum und bevorzugte Brutgewässer nach Becker et al. 2020

Leipheimer Moos (renaturiert)	Gundelfinger Moos (degradiert)	Fangdatum in der Fallstudie	Brutgewässer (nach Becker et al. 2020)
<i>Aedes annulipes/cantans</i>	<i>Aedes annulipes/cantans</i>	13.03, 15.04, 15.05, 24.08, 23.09	Feuchtwiesen und Wälder
<i>Aedes cataphylla</i> (Dyar, 1916)	<i>Aedes cataphylla</i> (Dyar, 1916)	15.04, 15.05	Feuchte Wälder, z. B. Erlen, überflutete Wiesen
<i>Aedes cinereus/geminus</i>	–	15.04, 24.08	Überschwemmungsgebiete, Moore (auch Hochmoor), Seen (Rand)
<i>Aedes communis</i> (de Geer, 1776)	–	15.05, 15.05	Feuchte Wälder und Moore mit niedrigem pH-Wert (bis zu 3.0)
<i>Aedes punctor</i> (Kirby, 1837)	–	15.05	Feuchte Wälder und Moore mit niedrigem pH-Wert (weniger als 4.0)
<i>Aedes rusticus</i> (Rossi, 1790)	–	15.04	Feuchte Wälder (pH nicht weniger als 5.0)
<i>Aedes vexans</i> (Meigen, 1830)	–	15.04, 15.05, 23.09	Überschwemmungsgebiete
<i>Aedes</i> spp.	–	13.03, 15.04	
<i>Anopheles claviger/petragagni</i>	–	08.06, 23.09	Permanente Gewässer, Gräben mit viel Vegetation
<i>Anopheles maculipennis</i> c. ¹	–	15.05, 23.09	Gräben
<i>Culex pipiens</i> c. ¹	–	15.05, 24.08	diverse Brutgewässer
<i>Culiseta annulata</i> (Schrank, 1776)	<i>Culiseta annulata</i> (SCHRANK, 1776)	15.04, 23.09	diverse Brutgewässer
<i>Culiseta fumipennis/litorea/morsitans</i>	–	15.04, 15.05	Ränder von permanenten Gewässern
<i>Culiseta morsitans</i> (Theobald, 1901)	<i>Culiseta morsitans</i> (Theobald, 1901)	13.03, 15.04, 15.05, 23.09	Ränder von permanenten Gewässern
<i>Culiseta</i> spp.	<i>Culiseta</i> spp. (Felt, 1904)	15.04.	

¹ c = Arten bestehen aus einem Komplex, die sich nur molekularbiologisch weiter differenzieren lassen

Tab. 6: Artenliste der bestimmaren präimaginalen Stadien im Hochmoor sowie Fangdatum und bevorzugte Brutgewässer nach Becker et al. 2020

Eglinger Filz (renaturiert)	Münsinger Filz (degradiert)	Egling Siedlung	Fangdatum in der Fallstudie	Brutgewässer (nach Becker et al. 2020)
<i>Aedes annulipes/cantans</i>	<i>Aedes annulipes/cantans</i>	–	10.03, 14.04, 30.04, 09.06, 25.08	Feuchtwiesen und Wälder
<i>Aedes communis</i> (De Geer, 1776)	<i>Aedes communis</i> (De Geer, 1776)	–	30.04, 12.05, 09.06	Feuchte Wälder und Moore mit niedrigem pH-Wert (bis zu 3.0)
–	–	<i>Aedes japonicus japonicus</i> (Theobald, 1901)	09.06, 07.07	Baumhöhlen, Bambushalme, Gezeitentümpel, Blumentvasen, Reifen, Vogelbäder (und weitere künstliche Brutgewässer)
<i>Aedes punctor</i> (Kirby, 1837)	<i>Aedes punctor</i> (Kirby, 1837)	–	14.04, 12.05, 09.06	Feuchte Wälder und Moore mit niedrigem pH-Wert (weniger als 4.0)
–	<i>Aedes</i> spp.	<i>Aedes</i> spp.	12.05, 09.06, 07.07, 06.08, 09.09	–
–	<i>Anopheles claviger/petragani</i>	–	09.06	Permanente Gewässer, Gräben mit viel Vegetation
–	<i>Anopheles maculipennis</i> c. ¹	–	22.09	Gräben
–	<i>Anopheles</i> spp.	<i>Anopheles</i> spp.	09.06, 25.08	–
–	<i>Culiseta annulata</i> (Schränk, 1776)	–	12.05, 09.06	diverse Brutgewässer
<i>Culiseta fumipennis/litorea/morsitans</i>	<i>Culiseta fumipennis/litorea/morsitans</i>	–	14.04, 30.04, 12.05	Ränder von permanenten Gewässern
<i>Culiseta morsitans</i> (Theobald, 1901)	–	–	10.03, 14.04, 09.06	Ränder von permanenten Gewässern
–	<i>Culiseta</i> spp.	–	30.04, 12.05, 09.06, 06.08, 23.09	–

¹ c = Arten bestehen aus einem Komplex, die sich nur molekularbiologisch weiter differenzieren lassen.

Insgesamt wurden in allen Moorgebieten 682 Stechmückenlarven und -puppen gefangen. Im Leipheimer Moos waren es 294, im Gundelfinger Moos 98, im Eglinger Filz 55 und im Münsinger Filz 235. In den Vasen auf dem Friedhof in Egling wurden insgesamt 60 Individuen nachgewiesen.

Im Gundelfinger Moos wurden nur an zwei Terminen präimaginale Stadien gefangen. Ab Mai trocknete das Gundelfinger Moos aus und bot keine Larvalhabitate mehr. Während im Eglinger Filz nur an drei von neun Terminen präimaginale Stadien erfasst wurden, entwickelten sich im Münsinger Filz den gesamten Sommer über Stechmückenpopulationen. Auch in den Blumenvasen auf dem Friedhof in der Gemeinde Egling kamen Larven vor.

Da jedoch die beprobten Brutgewässer nicht immer die gleiche Größe haben, differiert die Anzahl der Dips (siehe 3.1 Probenahme nach Becker et al. 2020). In Tabelle 7 wurde der Mittelwert der präimaginalen Stadien für die Untersuchungsgebiete pro Dip errechnet. Die meisten präimaginalen Stadien pro Dip wurden von Mitte April bis Mitte Mai gefangen.

Tab. 7: Mittelwert der der Stechmückenlarven pro Dip und Stichprobengröße (in Klammern) für die Untersuchungsgebiete und Probenahmetermine. Die Mittelwerte und Stichprobengrößen beziehen sich auf alle beprobten Gewässer pro Probenahmetermin. – = alle Gewässer im Untersuchungsgebiet waren trocken oder zeitweise traten keine präimaginalen Stadien trotz vorhandenem Wasser auf

Probenahmetermin	Leipheimer Moos (renaturiert)	Gundelfinger Moos (degradiert)	Eglinger Filz (renaturiert)	Münsinger Filz (degradiert)
14.04, 15.04, 30.04	2 ± 3 (96)	2,87 ± 1,56 (97)	3,63 ± 3,02 (29)	1,36 ± 2,1 (34)
12.05 – 18.05	4 ± 6 (146)	–	1,27 ± 1,8(15)	5,01 ± 5,68 (78)
08.06 – 10.06	1,3 ± 1,77 (13)	–	1 ± 2 (8)	0,6 ± 0,7 (6)
06. – 07.07	–	–	0,33 ± 0,58 (1)	2,5 ± 3,05 (50)
05. – 06.08	–	–	–	2,58 ± 4,27 (36)
24. – 25.08	0,8 ± 2 (8)	–	–	1,46 ± 2,18 (17)
08.09 – 10.09	–	–	–	0,62 ± 0,65 (8)
22. – 23.09	2 ± 3 (24)	–	–	0,58 ± 1 (6)

4.3 Adulte Stechmücken

4.3.1 Fangzahlen

Insgesamt wurden an allen Standorten zusammen 5.709 adulte Stechmücken gefangen (Tab. 8). Am fünften und am achten Fangtermin traten die meisten adulten Stechmücken in den Fallen auf (Tab. 8). Im Leipheimer Moos wurden 428 adulte Stechmücken gefangen, im Gundelfinger Moos 47 Stechmücken und in Leipheim 51. Im Eglinger Filz wurden 243 adulte Stechmücken im Probenzeitraum gefangen und im Münsinger Filz 4.829. In Egling waren es 110 Stechmücken.

Adulte Stechmücken

Tab. 8: Anzahl der adulten Stechmücken je Falle und Fangtermin (t1 bis t10), – = Falle ausgefallen, deswegen keine adulten Stechmücken, (n) = Falle ausgefallen, Stechmücken wurden dennoch gefangen.

Falle	t1	t2	t3	t4	t5	t6	t7	t8	t9	t10	Gesamt
Leip. M._1	5	1	2	25	18	74	109	2	0	–	236
Leiph.M._2	0	0	11	68	(14)	1	12	4	1	0	111
Leip. M._3	0	0	0	0	4	2	72	1	(2)	0	81
Gesamt Leipheimer Moos	5	1	13	93	36	77	193	7	3	0	428
Gund. M._1	0	–	0	0	–	3	4	1	0	0	8
Gund. M._2	1	0	0	0	0	0	15	(10)	0	1	27
Gund. M._3	–	0	0	1	3	2	4	0	(2)	0	12
Gesamt Gundelfinger Moos	1	0	0	1	3	5	23	11	2	1	47
Gesamt Niedermoor	6	1	13	94	39	82	216	18	5	1	475
Egli.F._1	1	0	0	2	21	39	9	26	2	0	100
Egli. F._2	3	5	16	0	73	0	0	0	0	0	97
Egli.F._3	1	5	2	0	27	5	0	0	2	4	46
Gesamt Eglinger Filz	5	10	18	2	121	44	9	26	4	4	243
Müns. F._1	71	57	22	12	302	72	5	573	108	3	1.225
Müns. F._2	9	18	42	5	604	0	(1)	1.414	–	–	2.093
Müns. F._3	130	87	7	3	504	47	30	478	205	20	1.511
Gesamt Münsinger Filz	210	162	71	20	1.410	119	36	2.465	313	23	4.829
Gesamt Hochmoor	215	172	89	22	1.531	163	45	2.491	317	27	5.072
Leipheim Ort	1	0	2	2	–	(23)	7	4	(1)	11	51
Egling Ort	0	0	0	0	4	16	48	14	12	16	110

In Abbildung 12 ist die Anzahl der gefangenen adulten Stechmücken im renaturierten Leipheimer Moos je Fangtermin abgebildet. In der ersten und dritten Falle im Leipheimer Moos wurden die meisten Individuen am 20. Juli gefangen, in der zweiten Falle am 8. Juni. In Abbildung 13 ist die Anzahl der gefangenen adulten Stechmücken im degradierten Gundelfinger Moos je Fangtermin dargestellt. Die meisten adulten Stechmücken wurden am 20. Juli (t8 in Tab. 8) gefangen (Abb. 12, 13).

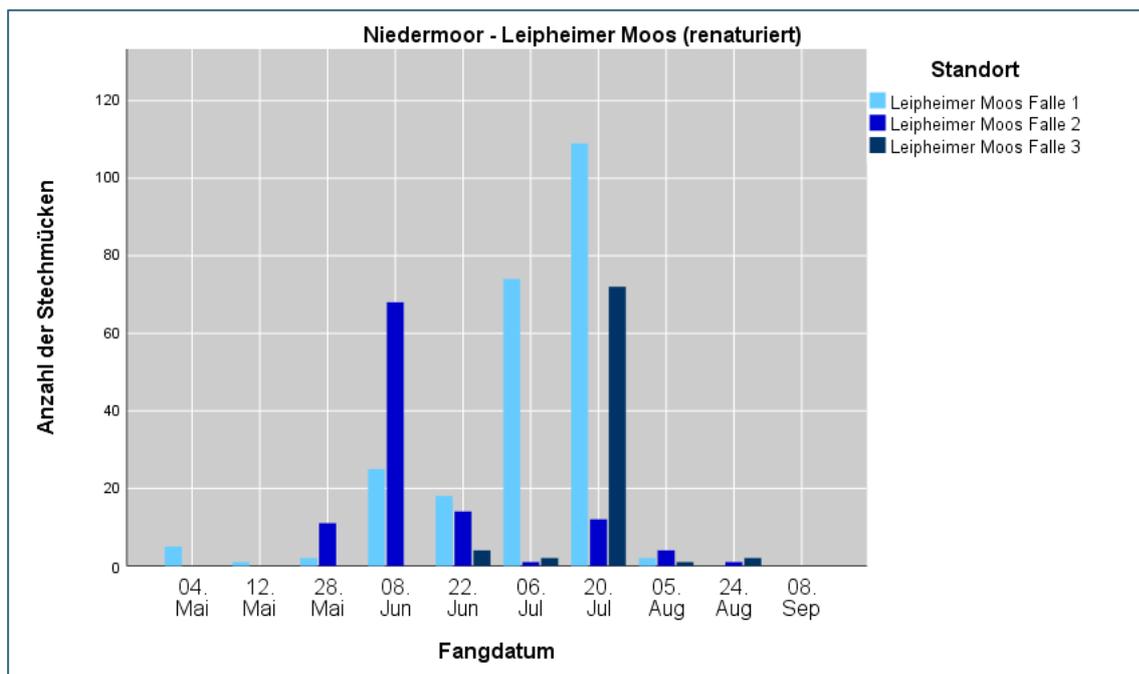


Abb. 12: Anzahl der im renaturierten Leipheimer Moos je Fangtermin gefangenen adulten Stechmücken (Angaben je Falle)

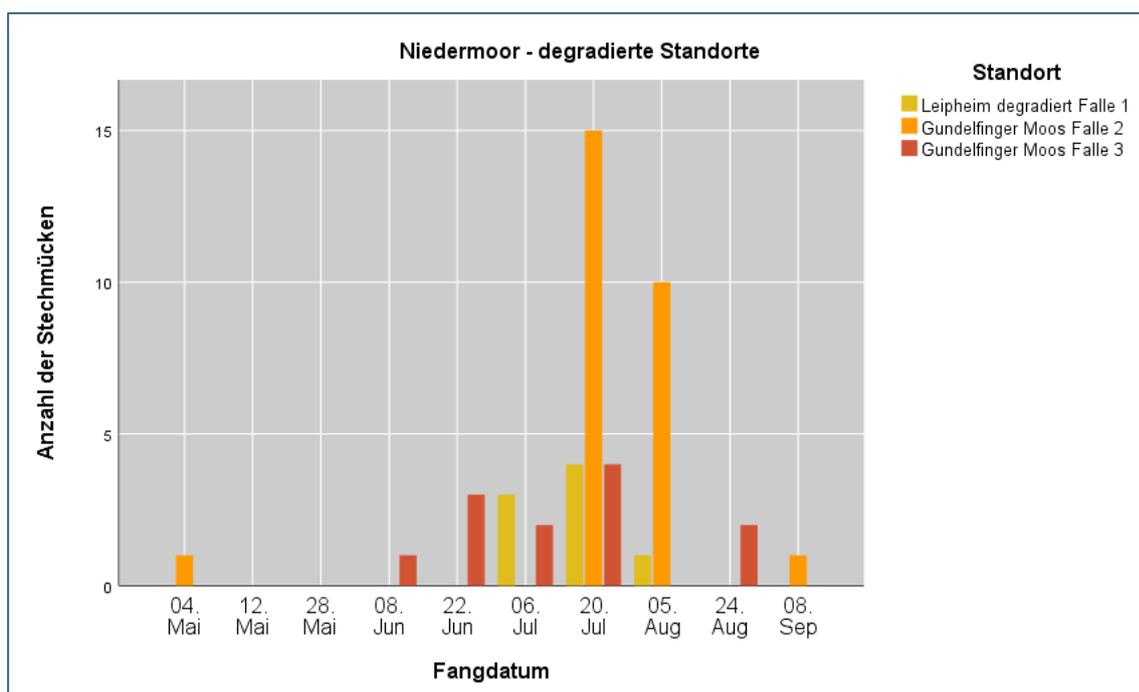


Abb. 13: Anzahl der an den degradierten Standorten je Fangtermin gefangenen adulten Stechmücken (Angaben je Falle)

In Abb. 14 sind die Boxplots für die Niedermoorstandorte dargestellt. Im Gesamtzeitraum liegt der Median des Gundelfinger Mooses bei 1,5 adulten Stechmücken. Das Maximum zeigt die höchste Anzahl an gefangenen Stechmücken an einem Fangtermin, das Minimum die niedrigste Anzahl. Das Maximum für das Gundelfinger Moos liegt bei 23 und das Minimum bei Null. Das renaturierte Leipheimer Moos, hat einen Median von 10 adulten Stechmücken in der gesamten Saison. Das Maximum liegt bei 193 und das Minimum bei Null. In der Siedlung, wo nur eine Falle aufgestellt wurde, liegt der Median bei zwei, das Maximum bei 23 und das Minimum bei Null.

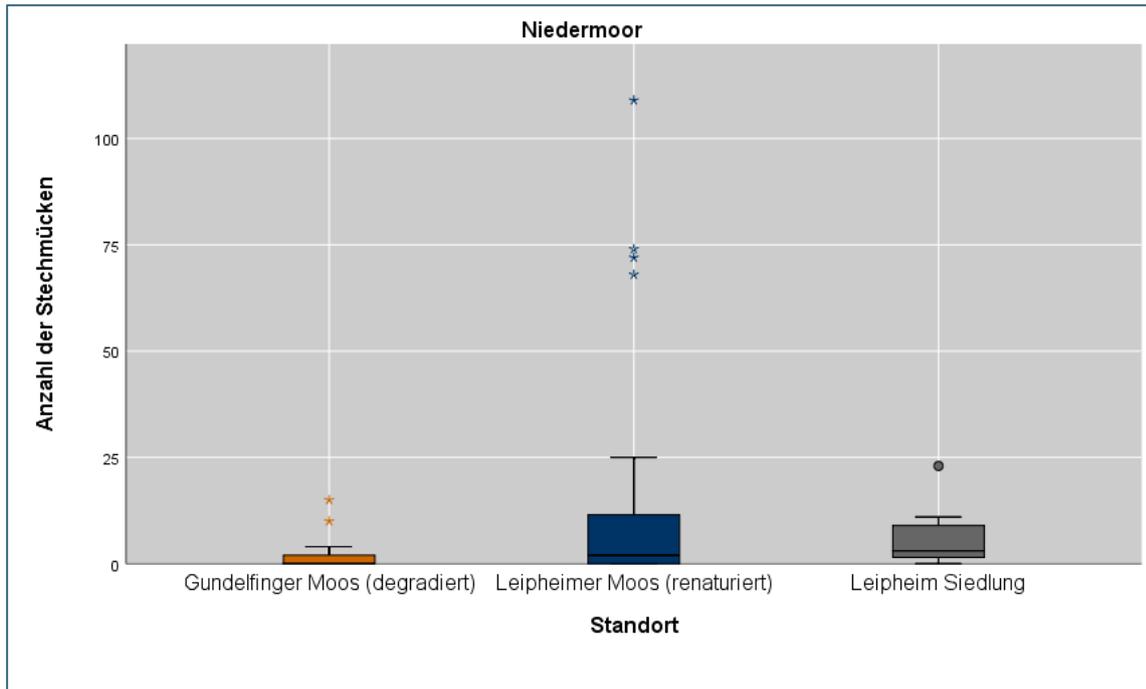


Abb. 14: Fangzahlen der adulten Stechmücken im Niedermoor gegenübergestellt Boxplot pro Standort, der den Median der gefangenen adulten Stechmücken sowie die Ausreißer (Sternchen und Punkt) zeigt. Die Boxplots für das Gundelfinger und Leipheimer Moos fassen jeweils alle drei Fallen zusammen.

In Abbildung 15 ist die Anzahl der gefangenen adulten Stechmücken im renaturierten Hochmoor, Eglinger Filz, je Fangtermin abgebildet. In der zweiten und dritten Falle im Eglinger Filz wurden die meisten Individuen am 7. Juli gefangen, in der ersten Falle am 27. Juli.

In Abbildung 16 ist die Anzahl der gefangenen adulten Stechmücken im degradierten Hochmoor, Münsinger Filz, je Fangtermin dargestellt. In der ersten und zweiten Falle im Münsinger Filz wurden die meisten Individuen am 25. August gefangen, in der dritten Falle am 7. Juli.

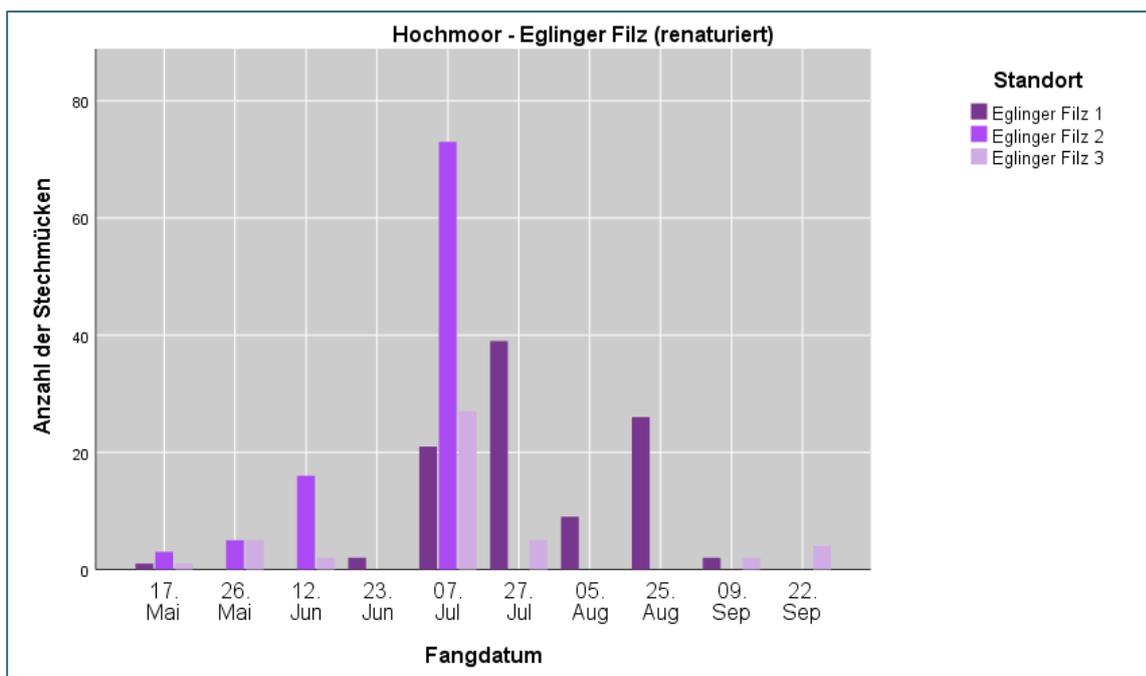


Abb. 15. Anzahl der im renaturierten Eglinger Filz je Fangtermin gefangenen adulten Stechmücken (Angaben je Falle)

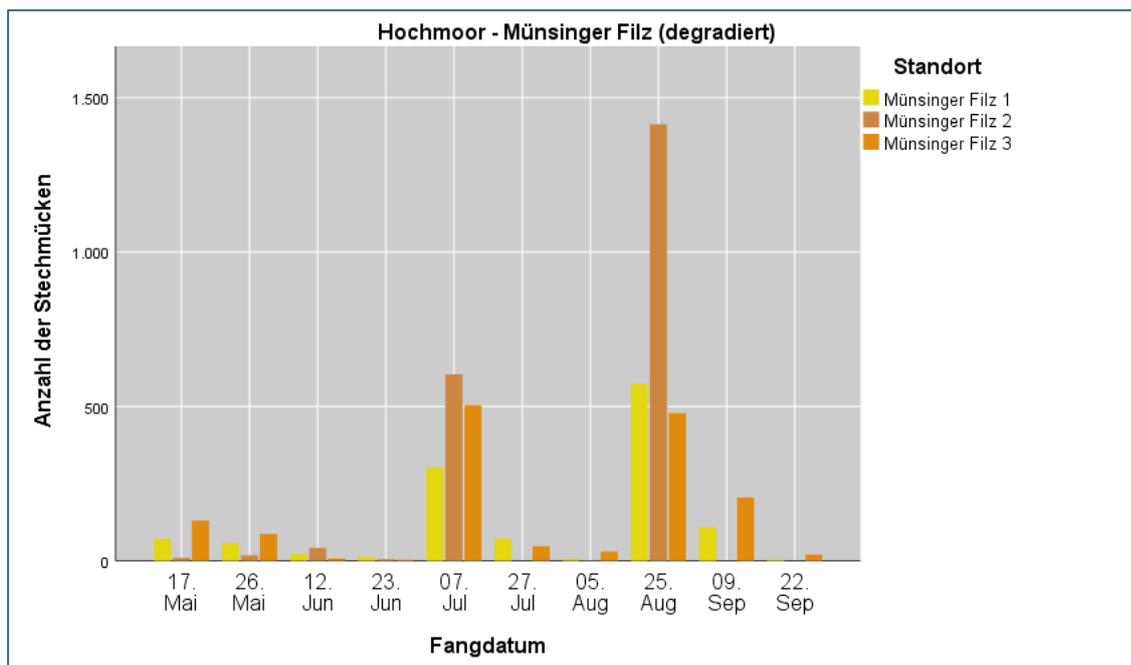


Abb. 16: Anzahl der im degradierten Münsinger Filz je Fangtermin gefangenen adulten Stechmücken (Angaben je Falle)

In Abb. 17 sind die Boxplots für die Hochmoorstandorte dargestellt. Im Gesamtzeitraum liegt der Median des Münsinger Filzes bei 140,5 adulten Stechmücken. Das Maximum zeigt die höchste Anzahl an gefangenen Stechmücken an einem Fangtermin, das Minimum die niedrigste Anzahl. Das Maximum für das Münsinger Filz liegt bei 2.465 und das Minimum bei 20. Das renaturierte Eglinger Filz hat einen Median von 9,5 adulten Stechmücken in der gesamten Saison. Das Maximum liegt bei 121 und das Minimum bei 2. In der Siedlung, wo nur eine Falle aufgestellt wurde, liegt der Median bei 8, das Maximum bei 48 und das Minimum bei Null.

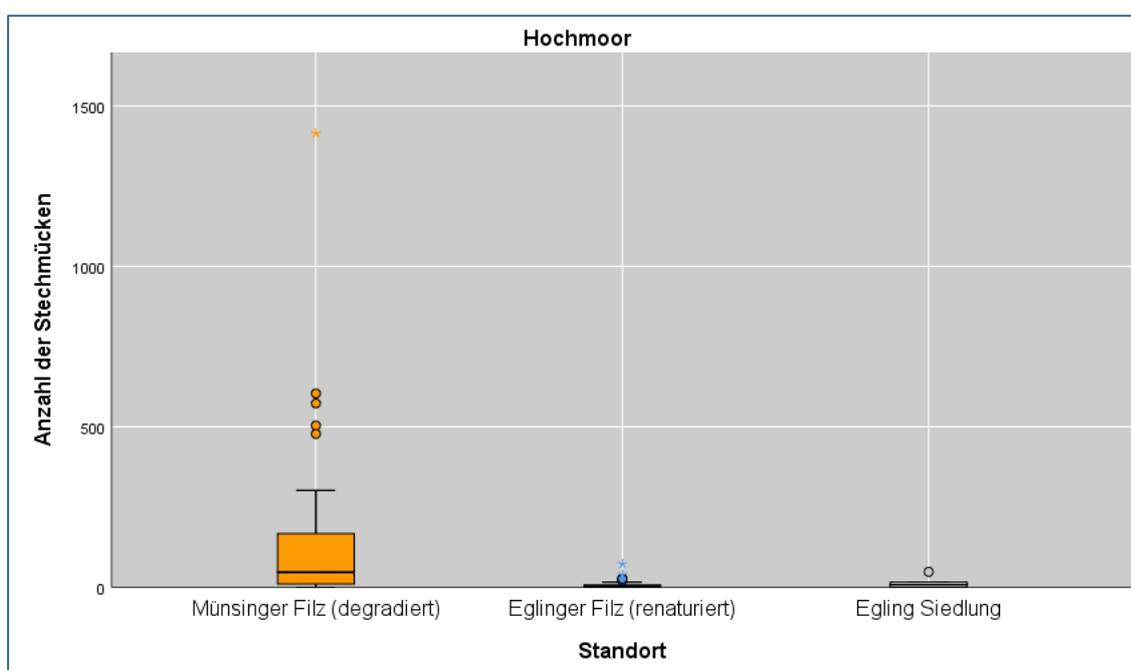


Abb. 17: Fangzahlen der adulten Stechmücken im Hochmoor gegenübergestellt. Boxplot pro Standort, der den Median der gefangenen adulten Stechmücken sowie die Ausreißer (Sternchen und Punkt) zeigt. Die Boxplots für das Münsinger und Eglinger Filz fassen jeweils alle drei Fallen zusammen.

4.3.2 Artenspektrum

Insgesamt wurden an allen Standorten zusammen 14 Taxa gefangen (siehe Gesamttabelle im Anhang 7.2).

Niedermoor

Im Niedermoor wurden 13 Taxa gefangen. Tabelle 9 stellt die Gesamtzahl der Arten im Niedermoor dar. Die häufigsten Arten im Niedermoor sind: *Aedes cinereus/geminus* (die Arten sind morphologisch nicht einfach zu unterscheiden, haben aber ähnliche ökologische Präferenzen), *Aedes communis* (De Geer, 1776) und *Aedes sticticus* (Meigen, 1838).

Abbildung 18 stellt die gefangenen Stechmückenarten im Niedermoor in Prozent dar. Im Gundelfinger Moos waren *Aedes vexans* (Meigen, 1830) und *Culex pipiens c.* am häufigsten. Im Leipheimer Moos war die häufigste Art *Aedes cinereus/geminus*, gefolgt von *Aedes sticticus* (Meigen, 1838) und *Aedes communis* (De Geer, 1776). In der Siedlung in Leipheim wurden vor allem *Culex pipiens c.* und *Aedes communis* (De Geer, 1776) gefangen.

Tab. 9: Fangzahlen der adulten Stechmückenarten im Niedermoor. * = Waldmücken, † = Überschwemmungs-/Auwaldmücke, – = permanente Brutgewässer, Charakterisierung nicht eindeutig, ° = Hausmücken

Arten		Leipheimer Moos	Gundelfinger Moos	Leipheim Siedlung	Gesamt
<i>Aedes annulipes/cantans</i>	*	1	1	0	2
<i>Aedes cinereus/geminus</i>	†	151	4	2	157
<i>Aedes communis</i> (De Geer, 1776)	*	94	3	12	109
<i>Aedes punctor</i> (Kirby, 1837)	*	7	0	2	9
<i>Aedes rusticus</i> (Rossi, 1790)	*	1	0	1	2
<i>Aedes sticticus</i> (Meigen, 1838)	†	94	1	2	97
<i>Aedes vexans</i> (Meigen, 1830)	†	29	19	2	50
<i>Aedes</i> spp.		2	2	1	5
<i>Anopheles claviger/petragagni</i>	–	6	0	2	8
<i>Anopheles maculipennis c.</i> ¹	–	5	1	3	9
<i>Anopheles</i> spp.		1	0	0	1
<i>Culex pipiens c.</i> ¹	°	21	15	22	58
<i>Culex territans</i> (Walker, 1856)	*	0	1	0	1
<i>Culiseta annulata</i> (Schrank, 1776)	°	0	0	2	2
<i>Coquillettidia richiardii</i> (Ficalbi, 1889)	–	3	0	5	8

¹ c = Arten bestehen aus einem Komplex, die sich nur molekularbiologisch weiter differenzieren lassen.

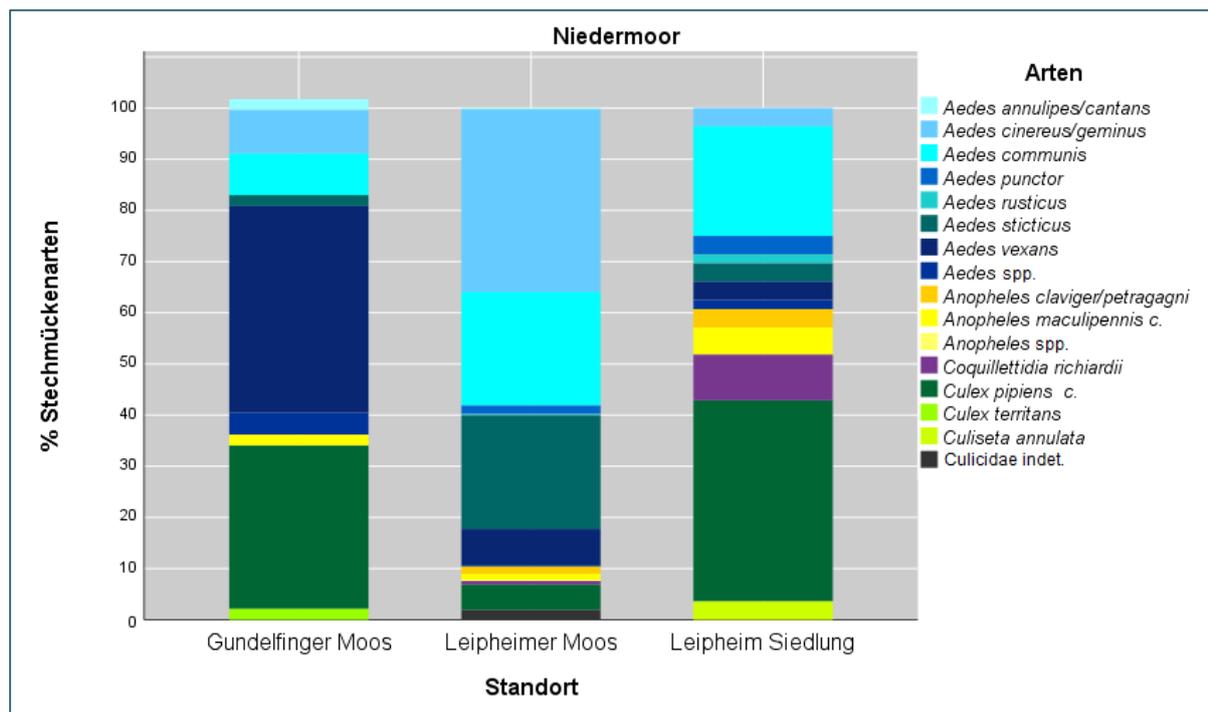


Abb. 18: Prozentuale Anteile der gefangenen adulten Stechmückenarten im Niedermoor

Hochmoor

Im Hochmoor wurden 14 Taxa gefangen. Tabelle 10 stellt die Gesamtzahl der Arten im Hochmoor dar. Die häufigsten Arten im Hochmoor sind: *Aedes sticticus* (Meigen, 1838), *Aedes communis* (Kirby, 1837) und *Aedes vexans* (Meigen, 1830).

Abbildung 19 stellt die Anteile der gefangenen Stechmückenarten im Hochmoor in Prozent dar. Im Münsinger Filz waren *Aedes sticticus* (Meigen, 1838), *Aedes communis* (Kirby, 1837) und *Aedes vexans* (Meigen, 1830) am häufigsten. Im Eglinger Filz war die häufigste Art *Aedes communis* (Kirby, 1837), gefolgt von *Aedes cinereus/geminus*. In der Siedlung in Egling wurde vor allem *Culex pipiens c.* gefangen.

Tab. 10: Fangzahlen der adulten Stechmückenarten im Hochmoor. * = Waldmücken, † = Überschwemmungs-/Auwaldmücke, – = permanente Brutgewässer, Charakterisierung nicht eindeutig, II = Baumhöhlenmücken, ° = Hausmücken

Arten		Eglinger Filz (renaturiert)	Münsinger Filz (degradiert)	Egling Siedlung	Gesamt
<i>Aedes annulipes/cantans</i>	*	3	11	0	14
<i>Aedes cinereus/geminus</i>	†	72	202	8	282
<i>Aedes communis</i> (De Geer, 1776)	*	106	1.229	0	1.335
<i>Aedes punctor</i> (Kirby, 1837)	*	26	464	0	490
<i>Aedes rusticus</i> (Rossi, 1790)	*	1	56	0	57
<i>Aedes sticticus</i> (Meigen, 1838)	†	2	1.600	0	1.602
<i>Aedes vexans</i> (Meigen, 1830)	†	4	1.107	0	1.111
<i>Aedes</i> spp.		9	125	1	135
<i>Anopheles claviger/petragagni</i>	–	13	4	0	17
<i>Anopheles maculipennis</i> c. ¹	–	0	0	2	2
<i>Anopheles plumbeus</i> (Stephens, 1828)	II	0	1	0	1
<i>Anopheles</i> spp.		2	9	2	13
<i>Culex pipiens</i> c. ¹	°	5	9	97	111
<i>Culex territans</i> Walker, 1856	*	0	1	0	1
<i>Culiseta annulata</i> (Schrank, 1776)	°	0	1	0	1
<i>Coquillettidia richiardii</i> (Ficalbi, 1889)	–	0	2	0	2
<i>Culicidae</i> indet.		0	8	0	8

¹ c = Arten bestehen aus einem Komplex, die sich nur molekularbiologisch weiter differenzieren lassen.

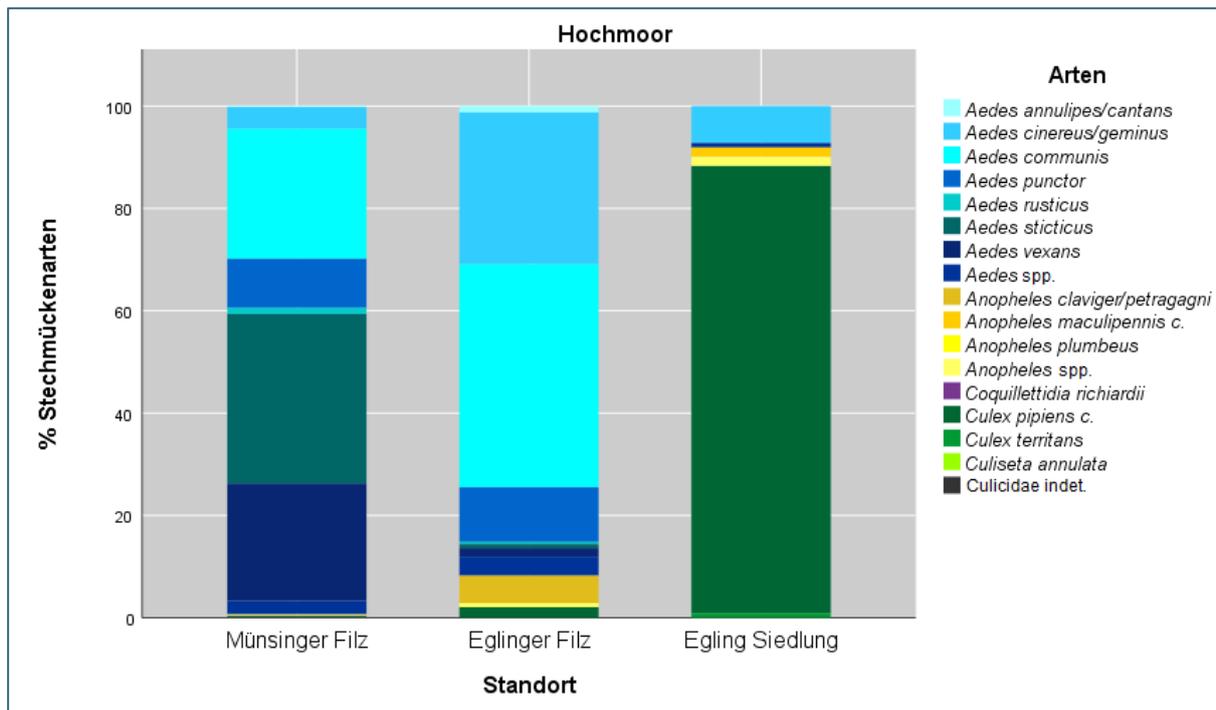


Abb. 19: Prozentuale Anteile der gefangenen adulten Stechmückenarten im Hochmoor

4.4 Zusammenhang Pegeldata und Niederschlag

Die Biogentsfallen wurden im Leipheimer Moos in direkter Nähe zu den Pegelmessstellen positioniert, um die Wasserstände mit den Fangzahlen vergleichen zu können. Die Zusammenhänge sind in Abbildung 20 bis 22 für die drei Fallenstandorte dargestellt. Rund vier Wochen nach höheren Pegelständen im Frühsommer oder Frühjahr stiegen die Fangzahlen der Stechmücken in den Fallen im Leipheimer Moos (Abb. 20-22).

Im Juli waren in den Fallen eins und drei Peaks der Stechmücken nach erhöhten Pegelständen vorhanden. In Falle zwei war der Peak bereits im Juni, es handelte sich dabei in der Mehrzahl Waldmücken, die sich im Frühjahr entwickeln.

Die Frage warum sich nach dem Juli im Leipheimer Moos keinen Mücken mehr entwickeln, kann mit der aufkommenden Trockenheit der Brutgewässer beantwortet werden. Danach konnten sich die Mücken nicht mehr entwickeln. Die Peaks im Juli und Juni sind daher eher auf die natürliche Saisonalität der Arten zurückzuführen und weniger auf die erhöhten Pegel, denn nach Literatur müsste die Anzahl der Mücken viel höher sein. Fazit ist, dass die Mückenaufkommen nicht unbedingt mit den erhöhten Wasserständen zusammenhängen.

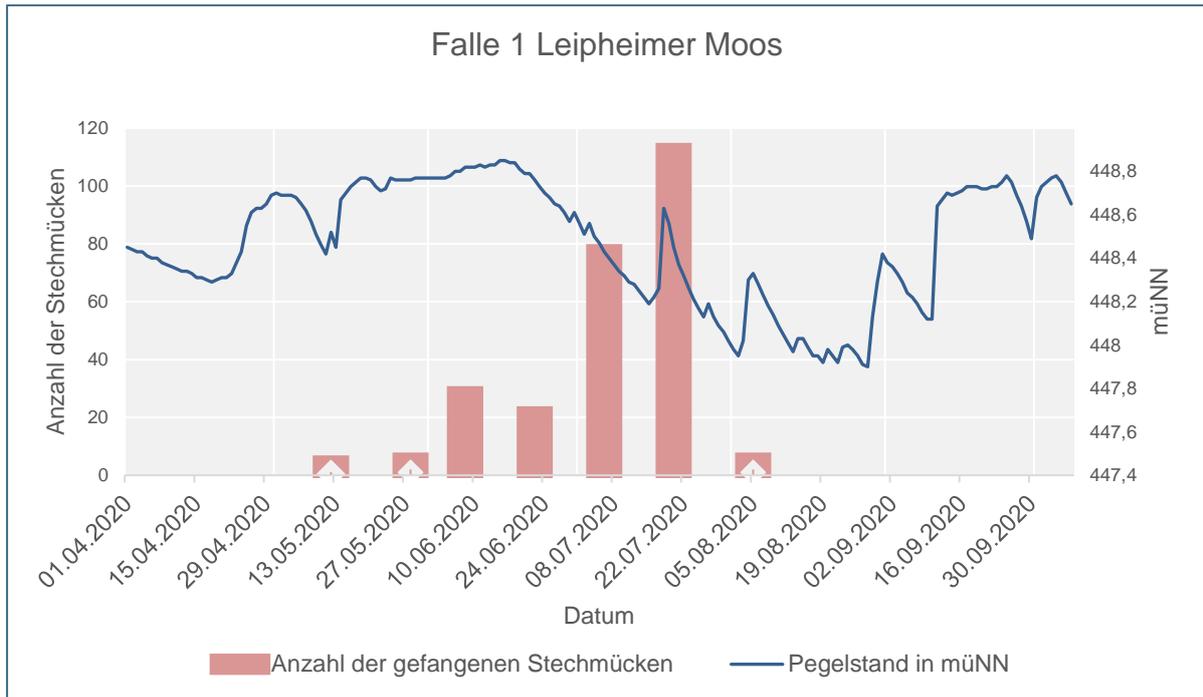


Abb. 20: Pegelstand und Anzahl der gefangenen adulten Stechmücken im Leipheimer Moos Falle 1

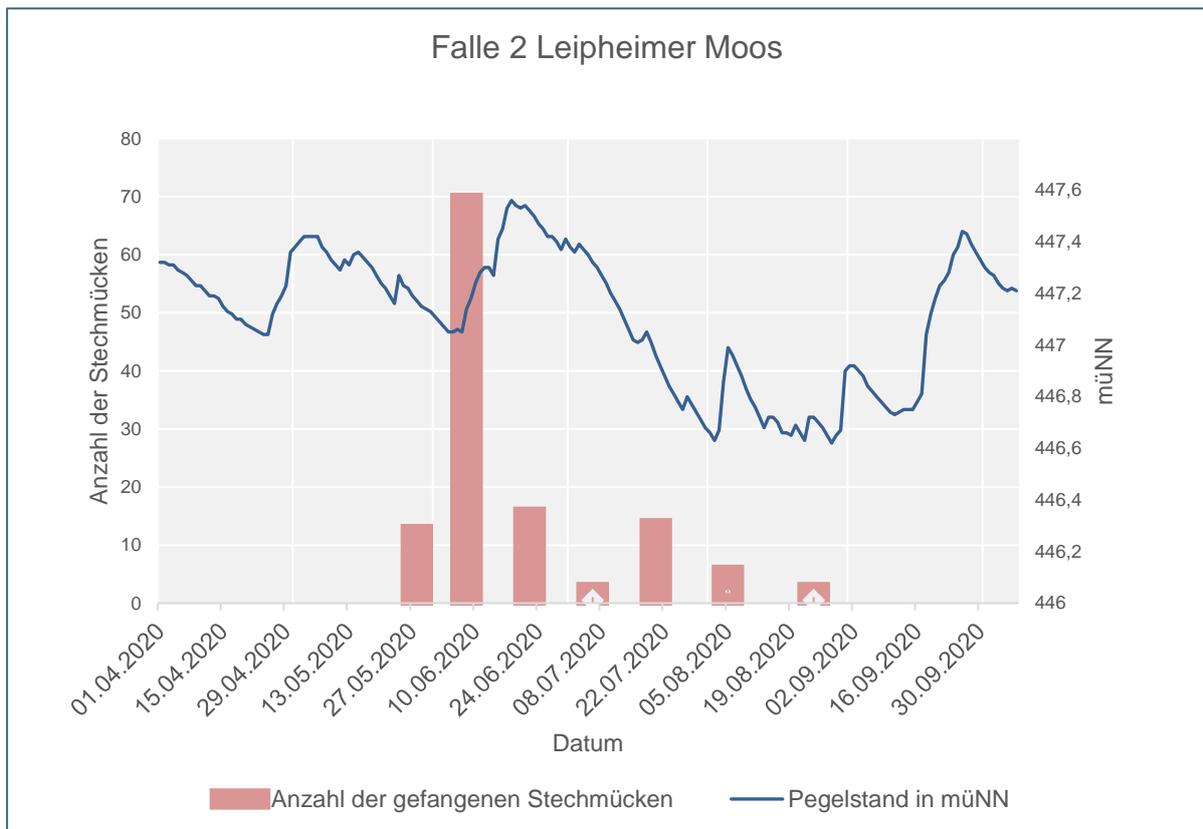


Abb. 21: Pegelstand und Anzahl der gefangenen Stechmücken im Leipheimer Moos Falle 2

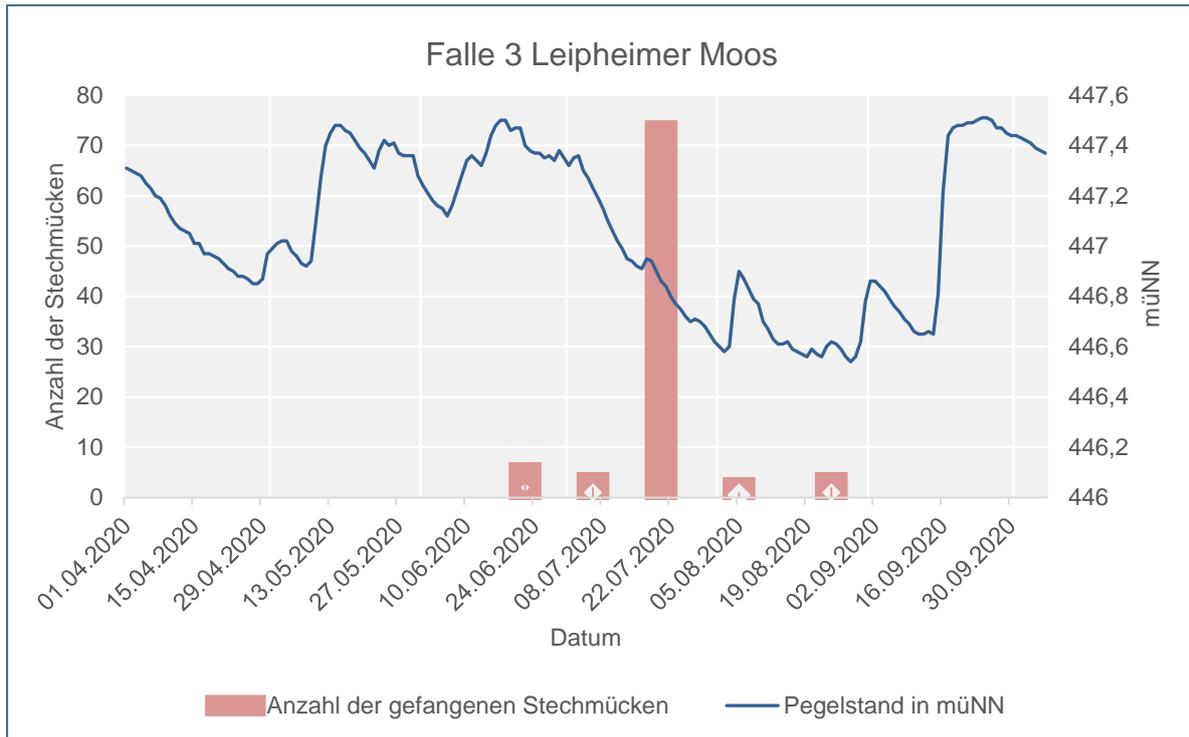


Abb. 22: Pegelstand und Anzahl der gefangenen adulten Stechmücken im Leipheimer Moos Falle 3

Die Niederschlagsdaten zu den beiden Hochmooren entstammen dem Gewässerkundlichen Dienst Bayern des Landesamtes für Umwelt. Die Messstation liegt südlich der Untersuchungsgebiete in Gertsried. Abbildung 23 und 24 stellen den Niederschlag in mm den Fangzahlen der adulten Stechmücken im Hochmoor gegenüber. Etwa drei bis vier Wochen nach erhöhten Niederschlägen stiegen die Fangzahlen in den Biogentsfallen für beide Moore. Besonders im Münsinger Filz ist der Zusammenhang deutlich.

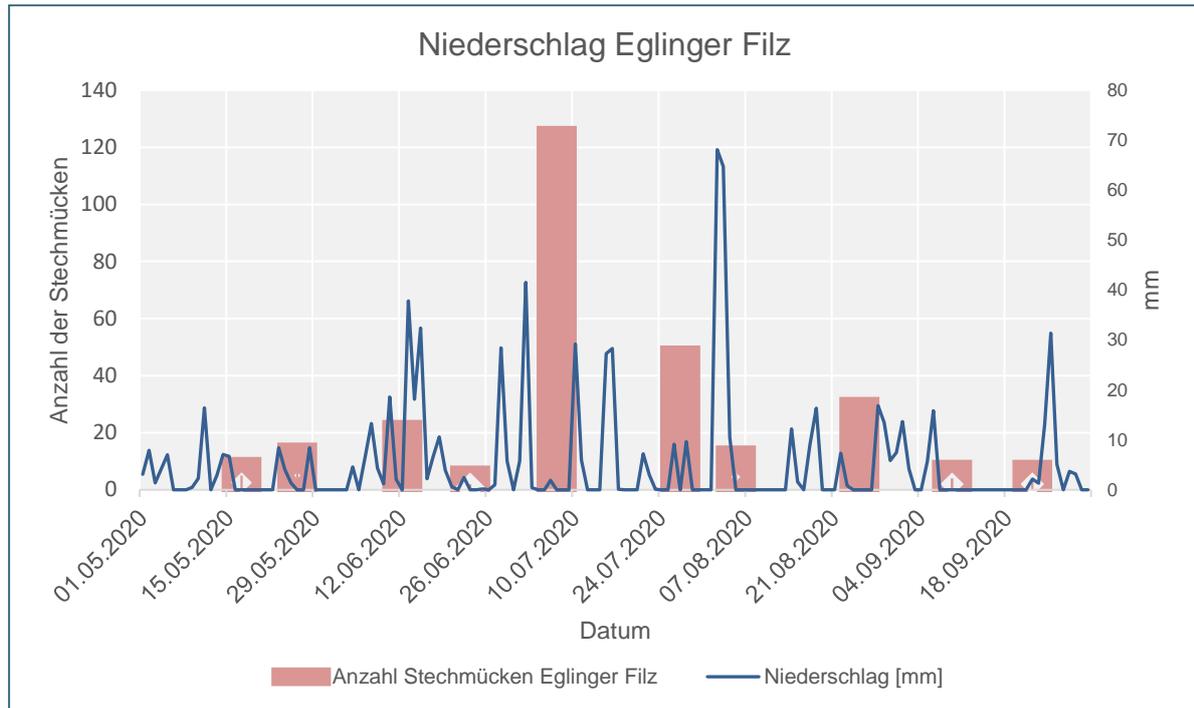


Abb. 23: Niederschlag und Anzahl der gefangenen adulten Stechmücken im Eglinger Filz

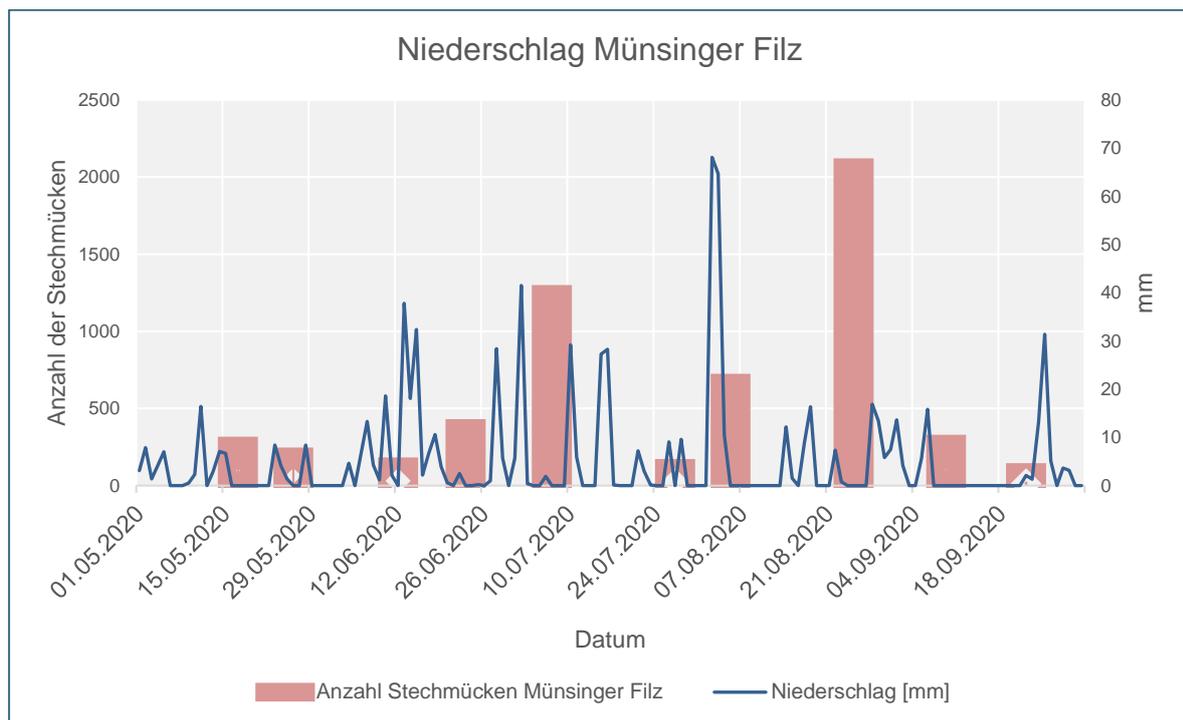


Abb. 24: Niederschlag und Anzahl der gefangenen adulten Stechmücken im Münsinger Filz

4.5 Flugdistanzen der gefangenen Stechmückenarten

Verdonschot und Besse-Lototskaya (2014) haben eine Literaturrecherche über die Flugdistanzen einzelner Stechmückenarten publiziert (Tab. 11). Nach deren Recherchen sind sowohl *Aedes sticticus* (Meigen, 1838) als auch *Aedes communis* (De Geer, 1776) als starke Flieger einzustufen, welche die Distanz von rund 2.520 m vom Leipheimer Moos in die Siedlung in Leipheim überwinden könnten. Die

beiden häufigsten Arten im Eglinger Filz, *Aedes cinereus/geminus* und *Aedes communis* (Kirby, 1837), weisen eine maximale Flugdistanz von 1.600 bis 2.700 m auf. Die Distanz von rund 1.600 m vom Moor zur Siedlung in Egling können die Stechmücken damit zurücklegen.

Tab. 11: Einordnung der gefangenen adulten Stechmückenarten und deren Flugdistanz nach Verdonschot und Besse-Lototskaya (2014) (Durchschnitt beziehungsweise maximale Flugdistanz), – = Daten nicht vorhanden

Arten	Flugdistanz Ø in m	Maximale Flugdistanz in m
<i>Aedes annulipes/cantans</i>	–	20.000
<i>Aedes cataphylla</i> (Dyar, 1916)	–	–
<i>Aedes cinereus/geminus</i>	–	1.600
<i>Aedes communis</i> (De Geer, 1776)	156	2.722
<i>Aedes japonicus japonicus</i> (Theobald, 1901)	–	1.600
<i>Aedes punctor</i> (Kirby, 1837)	–	8.000
<i>Aedes rusticus</i> (Rossi, 1790)	–	50
<i>Aedes sticticus</i> (Meigen, 1838)	–	9.175
<i>Aedes vexans</i> (Meigen, 1830)	113,6	5.727
<i>Anopheles claviger/petragagni</i>	–	2.500
<i>Anopheles maculipennis</i> c. ¹	–	4.983
<i>Anopheles plumbeus</i> (Stephens, 1828)	–	–
<i>Culex pipiens</i> c. ¹	–	9.695
<i>Culex territans</i> (Walker, 1856)	–	–
<i>Culiseta annulata</i> (Schrank, 1776)	–	–
<i>Culiseta morsitans</i> (Theobald, 1901)	5.000	9.800
<i>Coquillettidia richiardii</i> (Ficalbi, 1889)	–	–

¹ c = Arten bestehen aus einem Komplex, die sich nur molekularbiologisch weiter differenzieren lassen.

5 Fazit

5.1 Unterschiede zwischen renaturierten und degradierten Moorflächen

Ein Ausgangspunkt der Studie war die Frage, ob sich die Stechmückenfauna und deren Häufigkeiten in renaturierten und degradierten Mooren unterscheiden. Dafür wurden Standorte im Nieder- und Hochmoor ausgewählt. An diesen Standorten wurden adulte Stechmücken und präimaginale Stadien untersucht. Die Ergebnisse der Larven- und Puppenstudie liefern einen Überblick über die Häufigkeiten präimaginaler Stechmücken in den Brutgewässern.

5.1.1 Niedermoorstandorte

Die Produktivität der Brutgewässer war im renaturierten Leipheimer Moos höher als im degradierten Gundelfinger Moos. Auch bei den Fangzahlen der adulten Stechmücken zeigt sich dieses Verhältnis: Im renaturierten Leipheimer Moos wurden mehr adulte Stechmücken als im degradierten Gundelfinger Moos gefangen. Die Stechmückenentwicklung im renaturierten Leipheimer Moos steht jedoch nicht klar erkennbar in Verbindung mit den Wasserständen, wie der Abgleich der Fangzahlen mit diesen zeigt – die Fallen im Leipheimer Moos waren in der Nähe der Pegelmessstände positioniert. Weil das Wasser der Nau in das Leipheimer Moos eingeleitet wird, geben die Pegelmessstände einen Eindruck, welcher Dynamik diese Zuleitung unterliegt. Es kam im Frühsommer bzw. Frühling in den Fallen circa vier Wochen nach höheren Pegelständen (Falle 1 am 19.06.2020, Falle 2 am 06.05.2020 und Falle 3 am 21.06.2020) zu höheren Zahlen an Stechmücken. In Falle 1 war dies am 20. Juli 2020 die Überschwemmungsmücke *Aedes sticticus* (Meigen, 1838) mit 89 Individuen. In Falle 3 war die häufigste Art mit 48 Individuen an diesem Fangdatum jedoch keine Überschwemmungsmücke, sondern die Waldmückenart *Aedes communis* (de Geer, 1776). In Falle 2 wurde die Überschwemmungsmücke *Aedes cinereus/geminus* mit 75 Individuen am 08. Juni 2020, vier Wochen nach dem höchsten Frühjahrspegelstand gefangen. Die erhöhte Anzahl von *Aedes sticticus* (Meigen, 1838) und von *Aedes cinereus/geminus* ist aber eher auf die Saisonalität der Stechmückenarten zurückzuführen, denn im Vergleich zu anderen Studien ist die Anzahl der Überschwemmungsmücken im Zusammenhang mit dem Anstieg der Wasserstände als zu gering einzuschätzen. Zwei und sechs Wochen (am 06. Juli und 05. August) nach den höchsten Pegelständen waren die Brutgewässer in der Nähe der Fallenstandorte trocken. Somit konnten sich in diesem Zeitraum keine Stechmückenlarven entwickeln, welche zu höheren Dichten an adulten Stechmücken geführt hätten. Die erhöhten Pegelstände im Juni haben daher möglicherweise keinen Einfluss auf die Entwicklung der Sommerarten *Aedes sticticus* und *Aedes vexans*.

Die Abundanz der gefangenen adulten Stechmückenarten ist im renaturierten Leipheimer Moos höher als im degradierten Gundelfinger Moos. Der Grund dafür könnte die frühe und lang andauernde Trockenphase im Gundelfinger Moos sein. Durch diese Trockenphase fehlten geeignete Brutgewässer für die Stechmücken, so konnten auch keine Imagines heranwachsen.

5.1.2 Hochmoorstandorte

Bezogen auf die Hochmoorstandorte war die Zahl der Larven und Puppen pro Dip und adulten Stechmücken im degradierten Münsinger Filz deutlich höher als im renaturierten Eglinger Filz. Im Münsinger Filz waren neben *Aedes communis* (de Geer, 1756) die Überschwemmungsarten *Aedes sticticus* (Meigen, 1838) und *Aedes vexans* (Meigen, 1830) sehr häufig. *Aedes communis* (de Geer, 1756) toleriert die niedrigen hochmoortypischen pH-Werte bis 3,0 (Becker et al. 2020) und wurde als Larve gefangen. *Aedes sticticus* (Meigen, 1838) und *Aedes vexans* (Meigen, 1830) wurden jedoch nicht als Larven und Puppen gefangen und sind keine hochmoortypischen Stechmückenarten. Diese Arten sind als starke Flieger bekannt, die weite Strecken zurücklegen können (Verdonschot & Besse-Lototskaya 2014). Es ist deswegen wahrscheinlich, dass diese beiden Überschwemmungsarten entweder

aus den eutrophen Gewässern aus der direkten Umgebung des Münsinger Filzes zugeflogen sind, wo die Larven in den temporär überfluteten Gewässern außerhalb des Untersuchungsgebietes heranwachsen könnten. Möglicherweise stammen sie auch aus den Gräben und Bächen im Süden und Nordosten des Münsinger Filzes. Dort weist das Münsinger Filz einen niedermoortypischen Charakter auf mit pH-Werten zwischen 6 und 8. Im Rahmen dieser Studie wurden diese Abschnitte jedoch nicht beprobt, da die hochmoortypischen Standorte als Vergleichsgebiet herangezogen wurden. Empfehlenswert wäre in diesem Fall eine Folgestudie, die die Gewässer außerhalb des Münsinger Filzes erfasst.

Stellt man die Fangzahlen der adulten Stechmücken im Münsinger Filz den Niederschlagswerten gegenüber, besteht ein deutlicher Zusammenhang. Drei Wochen nach dem höchsten Niederschlagswert im gesamten Fangzeitraum von 68,1 mm am 02.08., erreichen die Fangzahlen der adulten Stechmücken mit 2.000 am 25.08. den höchsten Wert. An diesem Fangtermin waren die Überschwemmungsmücken am häufigsten. Auch ungeachtet der – vermutlich zugeflogenen – Überschwemmungsarten *Aedes cinereus/geminus*, *Aedes sticticus* (Meigen, 1838) und *Aedes vexans* (Meigen, 1830) wird deutlich, dass im degradierten Münsinger Filz weit mehr adulte Stechmücken auftraten als im Eglinger Filz (Abb. 25). Besonders die hochmoortypischen Arten, *Aedes communis* (de Geer, 1756) und *Aedes punctor* (Kirby, 1837) waren im degradierten Münsinger Filz zahlreicher als im renaturierten Eglinger Filz (Abb. 25). Außerdem ist die Abundanz der gefangenen adulten Stechmücken im degradierten Münsinger Filz fast um das 20fache höher als im renaturierten Eglinger Filz. Da ein positiver Zusammenhang zwischen den Niederschlägen und Fangzahlen der adulten Stechmücken im degradierten Münsinger Filz besteht, könnten Wasserstandsänderungen im Münsinger Filz und der Umgebung Grund für diese hohe Differenz sein. Im renaturierten Eglinger Filz ist der Einfluss des Niederschlages auf das Stechmückenaufkommen geringer.

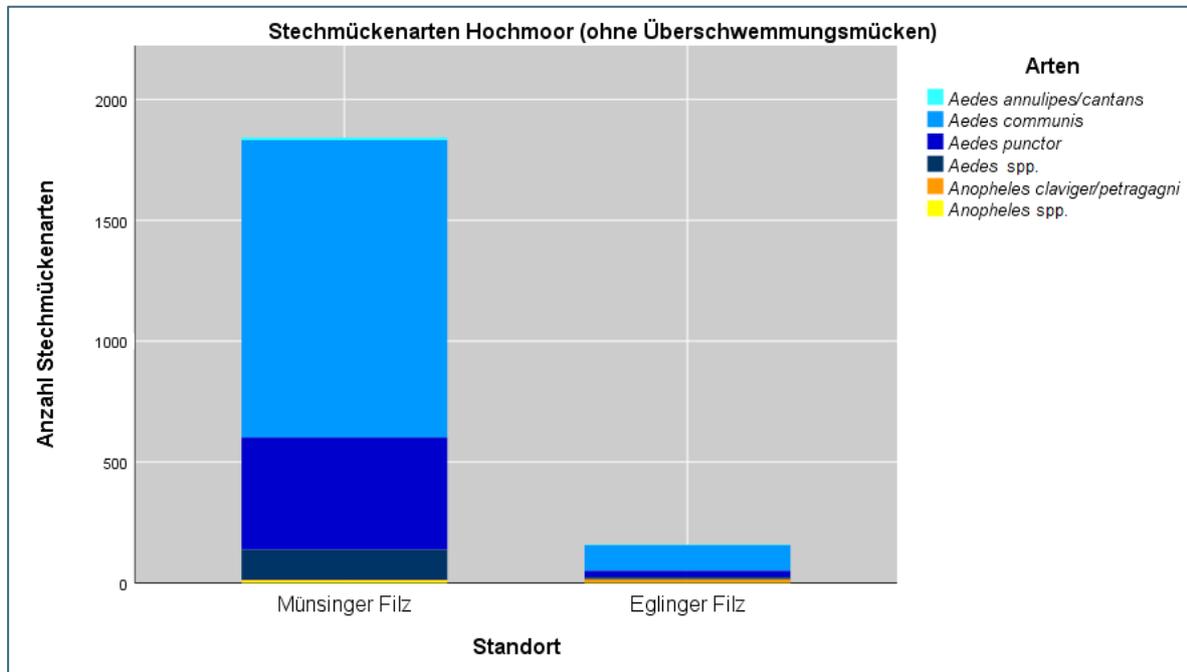


Abb. 25: Absolute Häufigkeiten adulter Individuen der nicht als Überschwemmungsarten zu bezeichnenden Stechmücken. Vergleich degradiertes Münsinger Filz und renaturiertes Eglinger Filz

5.2 Unterschiede zwischen Nieder- und Hochmoor

Medlock und Vaux (2015a) befassten sich direkt mit den Auswirkungen von Wiedervernässungsmaßnahmen in Niedermooren auf die Stechmücken. Die Autoren haben im Niedermoor vor allem *Aedes cinereus* (Meigen, 1818) mit einem Median von 260 Individuen pro Fangnacht erfasst. Zu ähnlichen Ergebnissen kamen Schäfer et al. (2004), die in natürlichen Niedermooren in Schweden die Stechmücken untersuchten. *Aedes cinereus* (Meigen, 1818) trat besonders häufig auf mit einem Median von 201,4 Stechmücken pro Fangnacht. Medlock und Vaux (2015b) schlussfolgerten in einer Studie zur Stechmückenfauna in Großbritannien, dass besonders die Entwicklung von *Aedes cinereus/geminus*, *Aedes annulipes/cantans* und *Aedes rusticus* (Rossi, 1790) durch Renaturierungsmaßnahmen begünstigt wird. Diese Ergebnisse konnten im Rahmen der Untersuchung im renaturierten Leipheimer Moos nicht in dem Umfang bestätigt werden. Zwar wurde *Aedes cinereus/geminus* auch in dieser Studie an den Niedermoorstandorten gefangen, aber weniger zahlreich als in den Studien von Medlock und Vaux (2015a) sowie Schäfer et al. (2008).

Nur wenige Stechmückenarten tolerieren die niedrigen pH-Werte im Hochmoor (Becker et al. 2020). Schäfer et al. (2008) untersuchten die Stechmücken in naturnahen Hochmooren in Schweden über einen Zeitraum von drei Jahren systematisch. Folgende Arten traten als Adulte, jedoch nicht als Larven häufig auf: *Aedes cinereus* (Meigen, 1818), *Aedes vexans* (Meigen, 1830), *Aedes communis* (De Geer, 1756), *Aedes punctor* (Kirby, 1837) und als dominante Art *Aedes sticticus* (Meigen, 1838). Medlock und Vaux (2015b) beschrieben in ihrer Studie, dass *Aedes punctor* (Kirby, 1837) nach Renaturierungsmaßnahmen in Hochmooren häufiger auftreten kann.

Dies kann man auf Basis der erhobenen Daten im renaturierten Eglinger Filz ausschließen. Die häufigste hier gefundene Art war *Aedes communis* (De Geer, 1756), jedoch trat auch diese Art nicht besonders zahlreich auf. Im Vergleich dazu wurden im Münsinger Filz *Aedes communis* (De Geer, 1756), *Aedes punctor* (Kirby, 1837), *Aedes vexans* (Meigen, 1830) und *Aedes sticticus* (Meigen, 1838) in besonders hohen Zahlen gefangen.

Im renaturierten Niedermoor kommen mehr Stechmückenarten als im renaturierten Hochmoor vor. Die Ursache dafür sind die höhere Vielfalt an potenziellen Brutgewässern im Niedermoor und die geringere Toleranz gegenüber niedrigen pH-Werte der Mehrzahl der Stechmückenarten. Die gefangenen Stechmückenarten im renaturierten Niedermoor unterscheiden sich stärker in ihren Bruthabitatpräferenzen. Zudem war die Individuenzahl der Überschwemmungsmücken *Aedes vexans* (Meigen, 1830) und *Aedes sticticus* (Meigen, 1838) im renaturierten Niedermoor höher als im renaturierten Hochmoor. *Aedes communis* (De Geer, 1756) und *Aedes punctor* (Kirby, 1837) können die geringen pH-Werte tolerieren (Becker et al. 2020). Die Larven dieser beiden Arten wachsen aber ebenso in Brutgewässern mit höheren pH-Werten heran.

5.3 Flugdistanz in die nahegelegenen Siedlungen

Die Untersuchung sollte auch Aufschluss darüber liefern, ob Stechmücken aus den renaturierten Mooren in die benachbarten Siedlungen gelangen. Dies kann sowohl für das Niedermoor als auch das Hochmoor verneint werden. *Aedes sticticus* (Meigen, 1838) und *Aedes punctor* (Kirby, 1837) können die Distanz zwischen Leipheimer Moos und Leipheim Siedlung theoretisch zurücklegen (Verdonschot & Besse-Lototskaya 2014). Beide Arten kamen in der Siedlung jedoch in sehr geringer Häufigkeit mit 2 Individuen vor. Für *Aedes cinereus/geminus* ist die Distanz von 2.5 bis 3 km vom Leipheimer Moos zur Siedlung zu weit, um sie zu überwinden. Mit 22 beziehungsweise 12 Individuen erreichen die Hausmücke *Culex pipiens c.* und die Waldmücke *Aedes communis* (De Geer, 1756) etwas höhere Individuenzahlen. *Aedes communis* (De Geer, 1756) kann die Distanz aus dem Leipheimer Moos zurückgelegt haben. Jedoch zeigen die geringen Häufigkeiten, dass keine große Anzahl an Stechmücken aus dem angrenzenden Niedermoor in die Siedlung fliegen.

In Egling wurde nach potenziellen Brutgewässern der Stechmücken in der Siedlung gesucht, deswegen wurde der nahe gelegene Friedhof beprobt. Dort wurden Larven der invasiven Stechmücke *Aedes japonicus japonicus* (Theobald, 1901) in den Blumenvasen gefangen. Diese hat selten den Menschen als Wirt (Becker et al. 2020) und kam nicht in der Falle in der Siedlung in Egling vor.

Die Distanz von 1,6 km vom Hochmoor Eglinger Filz zum Ort Egling ist von *Aedes cinereus/geminus* überbrückbar. Aufgrund der geringen Fangzahlen von *Aedes cinereus/geminus* ist jedoch eine erhöhte Belästigung durch diese Stechmücken nicht zu erwarten. In der Falle in der Siedlung war die Hausmücke *Culex pipiens c.* mit einer Individuenzahl von 97 am häufigsten vertreten. Ein vermehrter Zuflug aus dem Hochmoor in die Siedlung ist nicht zu verzeichnen. Zur Absicherung dieser Aussagen wäre eine erneute Studie mit mehreren Fallen in den Siedlungen empfehlenswert.

6 Referenzen

- Allgeier, S., Kästel, A., Brühl, C. (2019): Adverse effects on mosquito control using *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis*: Reduced chironomid abundances in mesocosm, semi-field and field-studies. In: *Ecotoxicology and Environmental Safety*: 169: 786 – 796.
- ARGE Donaumoos e. V. [Hrsg.] (2016): Geschäftsbericht 1990-2015 – 25 Jahre ARGE Donaumoos. Druckerei Gollmitzer, Günzburg.
- Becker N., Petric D., Zgomba N., Boase C., Madon M., Dahl C. & Kaiser A. (2020): Mosquitoes Identification, Ecology and Control. Springer, Heidelberg.
- Biesbrok, G., Swart, R. & van der Knaap, W. (2009): The mitigation-adaptation dichotomy and the role of spatial planning. In: *Habitat International*: 33(3): 230 – 237.
- Bonn, A., Holden, J., Parnell, M., Worrall, F., Chapman, P., Evans, C., Termansen, M., Beharry-Borg, N., Acreman, M., Rowe, E., Emmett, B. & Tsuchiya, A. (2010): Ecosystem services of peat - phase 1. <http://randd.defra.gov.uk/Default.aspx?Menu=Menu&Module=More&Location=None&Completed=0&ProjectID=15990> (Abruf am 30. Dezember.2016).
- Chase, J. & Shulman, R. (2009): Wetland isolation facilitates larval mosquito density through the reduction of predators. In: *Ecological Entomology*: 34(6): 741 – 747.
- Cranston, P., Ramsdale, C., Snow, K. & White, G. (1987): Keys to the Adults, Male Hypopygia, Fourth-Instar Larvae and Pupae of the British Mosquitoes (Culicidae). The Ferry House, Ambleside Cumbria.
- Davidson, N. (2014): How much wetland has the world lost? Long-term and recent trends in global wetland area. In: *Marine and Freshwater Research*: 65(10): 936 – 941.
- Esri Deutschland GmbH [Hrsg.] (2020): ArcGIS Base map. Kranzberg, Deutschland.
- Gewässerkundlicher Dienst Bayern (LfU) [Hrsg.] (2020): Stammdaten Geretsried Niederschlag. <https://www.gkd.bayern.de/de/meteo/niederschlag/isar/geretsried-feuerweherschule-14351/messwerte> (Abruf am 17. November.2020).
- Glenk, K., Schaafsma, M., Moxey, A., Martin-Ortega, J. & Hanley, N. (2014): A framework for valuing spatially targeted peatland restoration. In: *Ecosystem Services*: 9: 20 – 33.
- Godfray, H. (2013): Mosquito ecology and control of malaria. In: *Journal of Animal Ecology*: 82(1): 15 – 25.
- Gorham, E. (1993): Northern peatlands: role in the carbon cycle and probable responses to climate warming. In: *Ecological Applications*: 1(2): 182 – 195.
- Hartmann, T. (2009): Clumsy floodplains and the law: towards a responsive land policy for extreme floods. In: *Built Environment*: 35(4): 531 – 544.
- Horsfall, W. (1955): Mosquitoes - Their Bionomics and Relation to Disease. The Ronald Press Company, New York.
- Kampen, H., Schuhbauer, A. & Walther, D. (2017): Emerging mosquito species in Germany - a synopsis after 6 years of mosquito monitoring. In: *Parasitology Research*: 116(12): 3253 – 3263.

- Keddy, P., Fraser, L., Solomeshch, A., Junk, W., Campbell, D., Arroyo, M. & Alho, C. (2009): Wet and wonderful: the world's largest wetlands are conservation priorities. In: *BioScience*: 59(1): 39 – 51.
- Lechthaler, W. (2005): *Culicidae - key to larvae, pupae and males from central and western Europe*. eutaxa Software, Riegersburg, Österreich.
- Malan, H., Appleton, C., Day, J. & Dini, J. (2009): Wetlands and invertebrate disease hosts: are we asking for trouble? In: *Water SA*: 35(5): 753 – 767.
- Maltby, E. (2010): Effects of climate change on the societal benefits of UK peat ecosystems: applying the ecosystem approach. In: *Climate Research*: 45(CR Special 24): 249 – 259.
- Maltby, E. & Acreman, M. (2011): Ecosystem services of wetlands: pathfinder for a new paradigm. In: *Hydrological Sciences Journal*: 56(8): 1341 – 1359.
- Medlock, J., Hansford, K., Schaffner, F., Versteirt, V., Hendrickx, G., Zeller, H. & van Bortel, W. (2012): A Review of the Invasive Mosquitoes in Europe: Ecology, Public Health Risks, and Control Options. In: *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*: 12(6): 1 – 13.
- Medlock, J. & Vaux, A. (2015a): Seasonal dynamics and habitat specificity of mosquitoes in an English wetland: implications for UK wetland management and restoration. In: *Journal of Vector Ecology*: 40(1): 90 – 160.
- Medlock, J. & Vaux, A. (2015b) Impacts of the creation, expansion and management of English wetlands on mosquito presence and abundance – developing strategies for future disease mitigation. In: *Parasites & Vectors*: 8: 142 – 154.
- Mohrig, W. (1969): *Die Culiciden Deutschlands*. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Poulin, B., & Lefebvre (2018): Perturbation and delayed recovery of the reed invertebrate assemblage in Camargue marshes sprayed with *Bacillus thuringiensis israelensis*. *Insect Science*: 25(4): 542 – 548.
- Read, N. & Moon, R. (1996): Simulation of the Development and Survival of *Aedes vexans* (Diptera: Culicidae) Larvae and Pupae. In: *Environmental Ecology*: 25(5): 1113 – 1121.
- Robert V., Günay F., Le Goff G., Boussès P., Sulesco T., Khalin A., Medlock J. M., Kampen H., Petric D. & Schaffner F. (2019): Distribution chart for Euro-Mediterranean mosquitoes (western Palearctic region). In: *Journal of the European Mosquito Control Association*: 37: 1 – 28.
- Schäfer, M. & Lundström, J. (2001): Comparison of Mosquitoes (Diptera: Culicidae) Fauna Characteristics of Forested Wetlands in Sweden. In: *Annals of the Entomological Society of America*: 94(4): 576 – 582.
- Schäfer, M., Lundström, J., Pfeffer, M., Lundkvist, E., & Landin, J. (2004): Biological diversity versus risk for mosquito nuisance and disease transmission on constructed wetlands in southern Sweden. In: *Medical and Veterinary Entomology*: 18(3): 256 – 267.
- Schäfer, M., Lundström, J. & Petersson, E. (2008): Comparison of mosquito (Diptera: Culicidae) populations by wetland type and year in the lower River Dalälven region, Central Sweden. In: *Journal of Vector Ecology*: 33(1): 150 – 157.
- Tockner, K., Pusch, M., Borchardt, D. & Lorang, M. (2010): Multiple stressors in coupled river-floodplain ecosystems. In: *Freshwater Biology*: 55(S1): 135 – 151.

Tockner, K., Pusch, M., Gessner, J. & Wolter, C. (2011): Domesticated ecosystems and novel communities: challenges for the management of large rivers. In: *Ecohydrology and Hydrobiology*, 11, 167 – 174.

Verdonschot, P. & Besse-Lototskaya, A. (2014): Flight distance of mosquitoes (Culicidae): A metadata analysis to support the management of barrier zones around rewetted and newly constructed wetlands. In: *Limnologica*: 45: 69 – 79.

Vinnersten, T., Lundström, J., Schäfer, M., Petersson, E. & Landin, J. (2010): A six-year study of insect emergence from temporary flooded wetlands in central Sweden, with and without Bti-based mosquito control. In: *Bulletin of Entomological Research*: 100(6): 715 – 725.

Westerberg, V., Lifran, R. & Olsen, S. (2010): To restore or not? A valuation of social and ecological functions of the Marais des Baux wetland in Southern France. In: *Ecological Economics*: 69(12): 2383 – 2393.

Willott, E. (2004): Restoring nature, without mosquitoes? In: *Restoration Ecology*: 12(2): 147 – 153.

7 Anhang

7.1 Brutgewässer / Biogentsfallen

Brutgewässer

Brutgewässer (BG) im Niedermoor Probekartierung 13.03.2020, Leipheimer Moos



Abb. 1: Graben im renaturierten Leipheimer Moos



Abb. 2: Beprobtes temporäres Gewässer im renaturierten Leipheimer Moos

	Abb. 1	Abb. 2
GPS-Koordinaten	48.482115, 10.230546	48.483312, 10.214329
Open Location Codes	F6M3+5F Leipheim	F6M7+8P Leipheim
Ursprung	künstlich	künstlich
Charakterisierung des BGs	Graben	Graben
Biotoptyp am Gewässer	Großseggenried	Großseggenried
Vegetation am Gewässer	Birken	Großseggen
Beschattungsgrad [%]	26-50	1-25
Gewässergröße [m ²]	N.A.	N.A.
Gewässertiefe [cm]	>15	1-5
pH	7,69	7,46
Leitfähigkeit [µS/cm]	1107	470

Brutgewässer (BG) im Niedermoor Probekartierung 13.03.2020, Leipheimer Moos



Abb. 3: Beprobtes Gewässer bei Fallenstandort 2

Abb. 3	
GPS-Koordinaten	48.482115, 10.230546
Open Location Codes	F6M7+8P Leipheim
Ursprung	künstlich
Charakterisierung des BGs	Seitenrand permanentes Gewässer
Biototyp am Gewässer	Niedermoor
Vegetation am Gewässer	Asch-Weide
Beschattungsgrad [%]	1-25
Gewässergröße [m ²]	N.A.
Gewässertiefe [cm]	1-5
pH	7,52
Leitfähigkeit [µS/cm]	451

Brutgewässer (BG) im Niedermoor Probekartierung 13.03.2020, degradierte Standorte



Abb. 4: Graben Fallenstandort 1, degradiert



Abb. 5: Graben Fallenstandort 2, degradiert

	Abb. 4	Abb. 5
GPS-Koordinaten	48.473695, 10.194420	48.506887, 10.293280
Open Location Codes	F5FV+FQ Leipheim	G74V+Q8 Gundelfingen an der Donau
Ursprung	künstlich	künstlich
Charakterisierung des BGs	Graben	Graben
Biotoptyp am Gewässer	Extensives Grünland	Extensives Grünland
Vegetation am Gewässer	N.A.	N.A.
Beschattungsgrad [%]	1-25	1-25
Gewässergröße [m ²]	N.A.	N.A.
Gewässertiefe [cm]	5-10	10-15
pH	N.A.	7,58
Leitfähigkeit [µS/cm]	N.A.	702

Brutgewässer (BG) im Niedermoor Probenahme 15.04.2020, Leipheimer Moos



Abb. 6: Beprobtes Gewässer Leipheimer Moos



Abb. 7: Beprobtes Gewässer Fallenstandort 2

	Abb. 6	Abb. 7
GPS-Koordinaten	48.481421, 10.213716	48.481908, 10.214431
Open Location Codes	F6J7+HF Leipheim	F6J7+QQ Leipheim
Ursprung	natürlich	künstlich
Charakterisierung des BGs	Permanente s Gewässer/W eiher	Seitenrand von einem permanentem Gewässer
Biotoptyp am Gewässer	Röhricht	Niedermoor
Vegetation am Gewässer	Schilfrohr	Asch-Weide
Beschattungsgrad [%]	1-25	1-25
Gewässergröße [m ²]	>10	1
Gewässertiefe [cm]	>15	1-5
pH	7,62	7,52
Leitfähigkeit [µS/cm]	579	577

Brutgewässer (BG) im Niedermoor Probenahme 15.04.2020, Leipheimer Moos



Abb. 8: Beprobter Graben Leipheimer Moos



Abb. 9: Beprobtes Gewässer Fallenstandort 2

	Abb. 8	Abb. 9
GPS-Koordinaten	48.481412, 10.199147	48.484536, 10.237112
Open Location Codes	F5JX+HM Leipheim	F6MP+RR Günzburg
Ursprung	künstlich	künstlich
Charakterisierung des BGs	Graben	Graben
Biotoptyp am Gewässer	Großseggenried	Erlenbruchwald
Vegetation am Gewässer	Birke	Erle
Beschattungsgrad [%]	26-50	51-75
Gewässergröße [m ²]	>10	>10
Gewässertiefe [cm]	10-15	1-5
pH	7,79	7,72
Leitfähigkeit [µS/cm]	827	818

Brutgewässer (BG) im Niedermoor

Probenahme 15.04.2020, Gundelfinger Moos



Abb. 10: Beprobter Graben Gundelfinger Moos



Abb. 11: Beprobtes Gewässer Gundelfinger Moos

	Abb. 10	Abb. 11
GPS-Koordinaten	48.509758, 10.293069	48.508111, 10.296437
Open Location Codes	G75V+W6 Gundelfingen an der Donau	G75W+6H Gundelfingen an der Donau
Ursprung	künstlich	unklar
Charakterisierung des BGs	Graben	Senke
Biotoptyp am Gewässer	Feuchtwiese	Feuchtwiese
Vegetation am Gewässer	N.A.	N.A.
Beschattungsgrad [%]	1-25	1-25
Gewässergröße [m ²]	>10	5
Gewässertiefe [cm]	1-5	1-5
pH	7,64	7,92
Leitfähigkeit [µS/cm]	791	788

Brutgewässer (BG) im Niedermoor Probenahme 15.05. und 18.05.2020, Leipheimer Moos



Abb. 12: Beprobter Graben Leipheimer Moos



Abb. 13: Beprobtes Gewässer am Bohlenweg im Leipheimer Moos

	Abb. 12	Abb. 13
GPS-Koordinaten	48.482598, 10.203286	48.481429, 10.214416
Open Location Codes	F6M3+28 Leipheim	F6J7+HQ Leipheim
Ursprung	künstlich	natürlich
Charakterisierung des BGs	Graben	Seitenrand von einem permanenten Gewässer
Biototyp am Gewässer	Großseggenried	Großseggenried
Vegetation am Gewässer	Birke	Großsegge
Beschattungsgrad [%]	26-50	0
Gewässergröße [m ²]	1	>10
Gewässertiefe [cm]	>15	1-5
pH	7,58	7,32
Leitfähigkeit [µS/cm]	792	720

Brutgewässer (BG) im Niedermoor Probenahme 15.05. und 18.05.2020, Leipheimer Moos



Abb. 14: Gewässer am Fallenstandort 2



Abb. 15: Beprobtes Gewässer am Bohlenweg im Leipheimer Moos

	Abb. 14	Abb. 15
GPS-Koordinaten	48.481939, 10.214396	48.482961, 10.214210
Open Location Codes	F6J7+QQ Leipheim	F6M7+5M Leipheim
Ursprung	künstlich	künstlich
Charakterisierung des BGs	Seitenrand permanente s Gewässer	Graben
Biototyp am Gewässer	Niedermoor	Großseggenried
Vegetation am Gewässer	Asch-Weide	Birke
Beschattungsgrad [%]	76-100	26-50
Gewässergröße [m ²]	>10	>10
Gewässertiefe [cm]	5-10	1-5
pH	7,41	7,44
Leitfähigkeit [µS/cm]	608	657

Brutgewässer (BG) im Niedermoor Probenahme 15.05. und 18.05.2020, Leipheimer Moos



Abb. 16: Beprobtes Gewässer im Leipheimer Moos



Abb. 17: Gewässer am Fallenstandort 1

	Abb. 16	Abb. 17
GPS-Koordinaten	48.484433, 10.214124	48.483437, 10.205194
Open Location Codes	F6M7+QJ Leipheim	F6M4+93 Leipheim
Ursprung	künstlich	künstlich
Charakterisierung des BGs	Graben	Temporäre Überflutung
Biototyp am Gewässer	Großseggenried	Röhricht
Vegetation am Gewässer	Großsegge	N.A.
Beschattungsgrad [%]	0	1-25
Gewässergröße [m ²]	>10	1
Gewässertiefe [cm]	1-5	10-15
pH	8,02	7,91
Leitfähigkeit [µS/cm]	624	746

Brutgewässer (BG) im Niedermoor Probenahme 15.05. und 18.05.2020, Leipheimer Moos



Abb. 18: Gewässer am Fallenstandort 3

	Abb. 18
GPS-Koordinaten	48.483576, 10.219690
Open Location Codes	F6M9+CV Leipheim
Ursprung	natürlich
Charakterisierung des BGs	Temporäre Überflutung
Biotyp am Gewässer	Großseggenried
Vegetation am Gewässer	Großsegge
Beschattungs-grad [%]	0
Gewässergröße [m ²]	>10
Gewässertiefe [cm]	1-5
pH	8,12
Leitfähigkeit [µS/cm]	803

Brutgewässer (BG) im Niedermoor Probenahme 08.06.2020, Leipheimer Moos



Abb. 19: Gewässer am Fallenstandort 1

	Abb. 19
GPS-Koordinaten	48.483437, 10.205194
Open Location Codes	F6M4+93 Leipheim
Ursprung	natürlich
Charakterisierung des BGs	Temporäre Überflutung
Biotoptyp am Gewässer	Röhricht
Vegetation am Gewässer	N.A.
Beschattungs-grad [%]	1-25
Gewässergröße [m ²]	>10
Gewässertiefe [cm]	1-5
pH	7,86
Leitfähigkeit [μS/cm]	751

Brutgewässer (BG) im Niedermoor Probenahme 24.8.2020, Leipheimer Moos



Abb. 20: Beprobtes Gewässer am Bohlenweg

	Abb. 20
GPS-Koordinaten	48.481429, 10.214416
Open Location Codes	F6J7+HQ Leipheim
Ursprung	Unklar
Charakterisierung des BGs	Permanentes Gewässer
Biotoptyp am Gewässer	Niedermoor
Vegetation am Gewässer	Schilfrohr, Rohrkolben
Beschattungs-grad [%]	0
Gewässergröße [m ²]	>10
Gewässertiefe [cm]	10-15
pH	8,1
Leitfähigkeit [μS/cm]	519

Brutgewässer (BG) im Niedermoor Probenahme 23.09.2020, Leipheimer Moos



Abb. 21: Beprobtes Gewässer im Leipheimer Moos



Abb. 22: Gewässer am Fallenstandort 2

	Abb. 21	Abb. 22
GPS-Koordinaten	48.481429, 10.214416	48.481939, 10.214396
Open Location Codes	F6J7+HQ Leipheim	F6J7+QQ Leipheim
Ursprung	natürlich	künstlich
Charakterisierung des BGs	Permanentes Gewässer	Seitenrand permanentes Gewässer
Biototyp am Gewässer	Niedermoor	Niedermoor
Vegetation am Gewässer	N.A.	Asch-Weide
Beschattungsgrad [%]	0	76-100
Gewässergröße [m ²]	3	3
Gewässertiefe [cm]	10-15	10-15
pH	N.A.	7,77
Leitfähigkeit [µS/cm]	N.A.	993

Brutgewässer (BG) im Niedermoor Probenahme 23.09.2020, Leipheimer Moos



Abb. 23: Beprobtes Gewässer am Bohlenweg

	Abb. 23
GPS-Koordinaten	48.481032, 10.203625
Open Location Codes	F6J3+CC Leipheim
Ursprung	künstlich
Charakterisierung des BGs	Temporäre Überflutung
Biotoptyp am Gewässer	Großseggenried
Vegetation am Gewässer	Großsegge
Beschattungs-grad [%]	0
Gewässergröße [m ²]	3
Gewässertiefe [cm]	10-15
pH	7,19
Leitfähigkeit [µS/cm]	757

Brutgewässer (BG) im Hochmoor Probekartierung 10.03.2020, Eglinger Filz



Abb. 24: Beprobtes Gewässer im Eglinger Filz



Abb. 25: Beprobtes temporäres Gewässer im renaturierten Eglinger Filz

	Abb. 24	Abb. 25
GPS-Koordinaten	N.A.	N.A.
Open Location Codes	N.A.	N.A.
Ursprung	künstlich	künstlich
Charakterisierung des BGs	Torfstich	Torfstich
Biotoptyp am Gewässer	Hochmoor	Hochmoor
Vegetation am Gewässer	N.A.	Birken
Beschattungsgrad [%]	0	26-50
Gewässergröße [m ²]	3	3
Gewässertiefe [cm]	>15	>15
pH	N.A.	N.A.
Leitfähigkeit [μS/cm]	N.A.	N.A.

Brutgewässer (BG) im Hochmoor Probenahme 14.04.2020, Eglinger Filz



Abb. 26: Beprobtes Gewässer am Rande des Eglinger Filzes



Abb. 27: Beprobtes Gewässer am Rande des Eglinger Filzes

	Abb. 26	Abb. 27
GPS-Koordinaten	47.906361, 11.509345	47.906307, 11.509329
Open Location Codes	WG45+GP Egling	WG45+GP Egling
Ursprung	unklar	natürlich
Charakterisierung des BGs	unklar	Entwurzelter Baum
Biotoptyp am Gewässer	Moorbirkenwald	Moorbirkenwald
Vegetation am Gewässer	Birken	Birken
Beschattungsgrad [%]	76-100	76-100
Gewässergröße [m ²]	5	3
Gewässertiefe [cm]	10-15	10-15
pH	6,03	6,17
Leitfähigkeit [µS/cm]	108	61

Brutgewässer (BG) im Hochmoor Probenahme 30.04.2020, Münsinger Filz



Abb. 28: Torfstich im Münsinger Filz



Abb. 29: Gewässer am Fallenstandort 3

	Abb. 28	Abb. 29
GPS-Koordinaten	47.893112, 11.388430	47.893056, 11.388085
Open Location Codes	V9VQ+69 Münsing	V9VQ+66 Münsing
Ursprung	künstlich	künstlich
Charakterisierung des BGs	Torstich	Graben
Biotoptyp am Gewässer	Birkenbruchwald	Birkenbruchwald
Vegetation am Gewässer	Birken und Fichten	Birken und Fichten
Beschattungsgrad [%]	76-100	76-100
Gewässergröße [m ²]	>10	4
Gewässertiefe [cm]	5-10	5-10
pH	6,29	5,33
Leitfähigkeit [µS/cm]	451	46

Brutgewässer (BG) im Hochmoor Probenahme 12.05.2020, Eglinger Filz



Abb.30: Gewässer beim Fallenstandort 1



Abb. 31: Gewässer beim Fallenstandort 1

	Abb. 30	Abb. 31
GPS-Koordinaten	47.906945, 11.504473	47.90597, 11.50339
Open Location Codes	WG43+QQ Egling	WG43+99 Egling
Ursprung	künstlich	künstlich
Charakterisierung des BGs	Torfstich	Torfstich
Biotoptyp am Gewässer	Hochmoor	Hochmoor
Vegetation am Gewässer	N.A.	Birken und Kiefern
Beschattungsgrad [%]	26-50	76-100
Gewässergröße [m ²]	5	3
Gewässertiefe [cm]	5-10	10-15
pH	4,01	3,82
Leitfähigkeit [µS/cm]	121	59

Brutgewässer (BG) im Hochmoor Probenahme 12.05.2020, Eglinger Filz



Abb. 32: Gewässer beim Fallenstandort 3

	Abb. 32
GPS-Koordinaten	47.907237, 11.502271
Open Location Codes	WG42+VW Egling
Ursprung	künstlich
Charakterisierung des BGs	Torfstich
Biotoptyp am Gewässer	Hochmoor
Vegetation am Gewässer	N.A.
Beschattungsgrad [%]	0
Gewässergröße [m ²]	3
Gewässertiefe [cm]	10-15
pH	3,9
Leitfähigkeit [µS/cm]	57

Brutgewässer (BG) im Hochmoor Probenahme 13.05.2020, Münsinger Filz



Abb. 33: Gewässer beim Fallenstandort 1



Abb. 34: Gewässer beim Fallenstandort 2

	Abb. 33	Abb. 34
GPS-Koordinaten	47.893080, 11.386630	47.893753, 11.388223
Open Location Codes	V9VP+6M Münsing	V9VQ+G7 Münsing
Ursprung	künstlich	künstlich
Charakterisierung des BGs	Graben	Torfstich
Biotoptyp am Gewässer	Birkenbruchwald	Birkenbruchwald
Vegetation am Gewässer	Birken und Fichten	Birken und Fichten
Beschattungsgrad [%]	1-25	76-100
Gewässergröße [m ²]	5	5
Gewässertiefe [cm]	1-5	>15
pH	4,71	3,99
Leitfähigkeit [µS/cm]	241	64

Brutgewässer (BG) im Hochmoor Probenahme 13.05.2020, Münsinger Filz



Abb. 35: Gewässer beim Fallenstandort 3

	Abb. 35
GPS-Koordinaten	47.892491, 11.387663
Open Location Codes	V9RQ+X3 Münsing
Ursprung	künstlich
Charakterisierung des BGs	Torfstich
Biotoptyp am Gewässer	Birkenbruchwald
Vegetation am Gewässer	Birken und Fichten
Beschattungsgrad [%]	76-100
Gewässergröße [m ²]	5
Gewässertiefe [cm]	10-15
pH	4,54
Leitfähigkeit [μS/cm]	567

Brutgewässer (BG) im Hochmoor

Probenahme 09.06.2020, Eglinger Filz



Abb. 36: Gewässer beim Fallenstandort 1



Abb. 37: Gewässer beim Fallenstandort 2

	Abb. 36	Abb. 37
GPS-Koordinaten	47.906945, 11.504473	47.90597, 11.50339
Open Location Codes	WG43+QQ Egling	WG43+99 Egling
Ursprung	künstlich	künstlich
Charakterisierung des BGs	Torfstich	Torfstich
Biotoptyp am Gewässer	Hochmoor	Hochmoor
Vegetation am Gewässer	N.A.	N.A.
Beschattungsgrad [%]	26-50	0
Gewässergröße [m ²]	3	3
Gewässertiefe [cm]	>15	>15
pH	4,01	3,89
Leitfähigkeit [µS/cm]	194	64

Brutgewässer (BG) im Hochmoor Probenahme 10.6.2020, Münsinger Filz



Abb. 38: Gewässer beim Fallenstandort 1



Abb. 39: Gewässer beim Fallenstandort 2

	Abb. 38	Abb. 39
GPS-Koordinaten	47.893080, 11.386630	47.893753, 11.388223
Open Location Codes	V9VP+6M Münsing	V9VQ+G7 Münsing
Ursprung	künstlich	künstlich
Charakterisierung des BGs	Graben	Torfstich
Biotoptyp am Gewässer	Birkenbruchwald	Birkenbruchwald
Vegetation am Gewässer	Birken und Fichten	Birken und Fichten
Beschattungsgrad [%]	26-50	76-100
Gewässergröße [m ²]	5	5
Gewässertiefe [cm]	>15	>15
pH	5,86	4,17
Leitfähigkeit [µS/cm]	281	52

Brutgewässer (BG) im Hochmoor

Probenahme 07.07.2020, Münsinger Filz



Abb. 40: Gewässer beim Fallenstandort 1

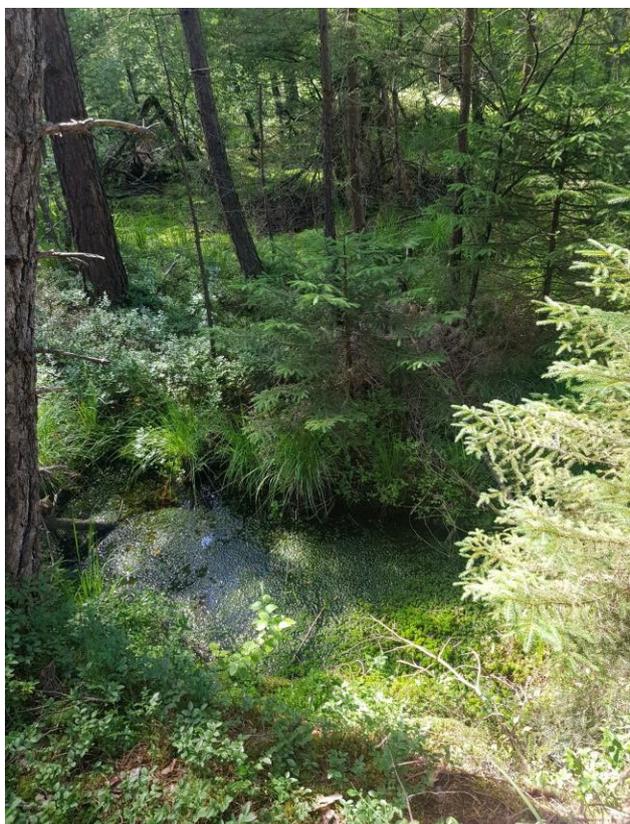


Abb. 41: Gewässer beim Fallenstandort 2

	Abb. 40	Abb. 41
GPS-Koordinaten	47.893080, 11.386630	47.893753, 11.388223
Open Location Codes	V9VP+6M Münsing	V9VQ+G7 Münsing
Ursprung	künstlich	künstlich
Charakterisierung des BGs	Graben	Torfstich
Biototyp am Gewässer	Birkenbruchwald	Birkenbruchwald
Vegetation am Gewässer	Birken und Fichten	Birken und Fichten
Beschattungsgrad [%]	76-100	76-100
Gewässergröße [m ²]	5	10
Gewässertiefe [cm]	>15	>15
pH	4,37	3,93
Leitfähigkeit [µS/cm]	330	61

Brutgewässer (BG) im Hochmoor Probenahme 07.07.2020, Münsinger Filz



Abb. 42: Gewässer beim Fallenstandort 3

	Abb. 42
GPS-Koordinaten	47.892491, 11.387663
Open Location Codes	V9RQ+X3 Münsing
Ursprung	künstlich
Charakterisierung des BGs	Torfstich
Biotoptyp am Gewässer	Birkenbruchwald
Vegetation am Gewässer	Birken und Fichten
Beschattungsgrad [%]	76-100
Gewässergröße [m ²]	5
Gewässertiefe [cm]	10-15
pH	4,68
Leitfähigkeit [μS/cm]	39

Brutgewässer (BG) im Hochmoor Probenahme 06.08.2020, Münsinger Filz



Abb. 43: Gewässer beim Fallenstandort 1



Abb. 44: Gewässer beim Fallenstandort 3

	Abb. 43	Abb. 44
GPS-Koordinaten	47.893080, 11.386630	47.892491, 11.387663
Open Location Codes	V9VP+6M Münsing	V9RQ+X3 Münsing
Ursprung	künstlich	künstlich
Charakterisierung des BGs	Graben	Torfstich
Biotoptyp am Gewässer	Birkenbruchwald	Birkenbruchwald
Vegetation am Gewässer	Birken und Fichten	Birken und Fichten
Beschattungsgrad [%]	76-100	76-100
Gewässergröße [m ²]	5	7
Gewässertiefe [cm]	>15	>15
pH	4,12	4,36
Leitfähigkeit [µS/cm]	208	82

Brutgewässer (BG) im Hochmoor Probenahme 26.08.2020, Münsinger Filz



Abb. 45: Gewässer beim Fallenstandort 1



Abb. 46: Gewässer beim Fallenstandort 3

	Abb. 45	Abb. 46
GPS-Koordinaten	47.893080, 11.386630	47.892491, 11.387663
Open Location Codes	V9VP+6M Münsing	V9RQ+X3 Münsing
Ursprung	künstlich	künstlich
Charakterisierung des BGs	Graben	Torfstich
Biotoptyp am Gewässer	Birkenbruchwald	Birkenbruchwald
Vegetation am Gewässer	Birken und Fichten	Birken und Fichten
Beschattungsgrad [%]	76-100	76-100
Gewässergröße [m ²]	3	10
Gewässertiefe [cm]	10-15	10-15
pH	4,41	4,1
Leitfähigkeit [µS/cm]	170	157

Brutgewässer (BG) im Hochmoor

Probenahme 09.09.2020, Münsinger Filz

	Gewässer 1, 09.09.20	Gewässer 3, 09.09.2020
GPS-Koordinaten	47.893080, 11.386630	47.892491, 11.387663
Open Location Codes	V9VP+6M Münsing	V9RQ+X3 Münsing
Ursprung	künstlich	künstlich
Charakterisierung des BGs	Graben	Torfstich
Biotoptyp am Gewässer	Birkenbruchwald	Birkenbruchwald
Vegetation am Gewässer	Birken und Fichten	Birken und Fichten
Beschattungsgrad [%]	76-100	76-100
Gewässergröße [m ²]	3	10
Gewässertiefe [cm]	10-15	10-15
pH	4,41	4,18
Leitfähigkeit [µS/cm]	127	46

Brutgewässer (BG) im Hochmoor Probenahme 23.09.2020, Münsinger Filz



Abb. 47: Gewässer beim Fallenstandort 3

	Gewässer 1 am 23.09.2020	Abb. 47
GPS-Koordinaten	47.893080, 11.386630	47.892491, 11.387663
Open Location Codes	V9VP+6M Münsing	V9RQ+X3 Münsing
Ursprung	künstlich	künstlich
Charakterisierung des BGs	Graben	Torfstich
Biotoptyp am Gewässer	Birkenbruchwald	Birkenbruchwald
Vegetation am Gewässer	Birken und Fichten	Birken und Fichten
Beschattungsgrad [%]	76-100	76-100
Gewässergröße [m ²]	5	7
Gewässertiefe [cm]	10-15	10-15
pH	4,47	4,72
Leitfähigkeit [µS/cm]	44	163

Biogentsfallen

Biogentsfallen Niedermoor Leipheimer Moos



Abb. 1: Falle 1 im Leipheimer Moos



Abb. 2: Falle 2 im Leipheimer Moos

	Abb. 1	Abb. 2
GPS-Koordinaten	48.483990, 10.208250	48.482003, 10.214692
Open Location Codes	F6M5+H7 Leipheim	F6J7+RV Leipheim
Vegetation an der Falle/Biotop-typ	Röhricht	Großseggen

Biogentsfallen Niedermoor Leipheimer Moos



Abb. 3: Falle 3 im Leipheimer Moos

	Abb. 3
GPS-Koordinaten	48.483554, 10.219585
Open Location Codes	8FWGF6M9+CR
Vegetation an der Falle/Biototyp	Großseggenried

Biogentsfallen Niedermoor Degradierete Standorte



Abb. 4: Falle 1 in den degradierten Standorten



Abb. 5: Falle 2 Gundelfinger Moos

	Abb. 4	Abb. 5
GPS-Koordinaten	48.473768, 10.194327	48.506815, 10.293959
Open Location Codes	8FWGF5FV+G P	8FWGG74V+PH
Vegetation an der Falle/Bio-toptyp	Extensives Grünland	Extensives Grünland

Biogentsfallen Niedermoor Degradierete Standorte



Abb. 6: Falle 3 Gundelfinger Moos

	Abb. 6
GPS-Koordinaten	48.506815, 10.293959
Open Location Codes	8FWGG74V+PH
Vegetation an der Falle/Biototyp	Extensives Grünland

Biogentsfallen Hochmoor Eglinger Filz



Abb. 7: Falle 1 im Eglinger Filz

	Abb. 7	Abb. 8
GPS-Koordinaten	47.906945, 11.504473	47.90597, 11.50339
Open Location Codes	8FVHWG43+Q Q	8FVHWG43+99
Vegetation an der Falle/Bio-toptyp	Kiefern und Birken	Kiefern

Abb. 8: nicht vorhanden zu Falle 2 im Eglinger Filz

Biogentsfallen Hochmoor Eglinger Filz



Abb. 9: Falle 3 im Eglinger Filz

	Abb. 9
GPS-Koordinaten	47.907237, 11.502271
Open Location Codes	8FVHWG42+VW
Vegetation an der Falle/Biototyp	Kiefern und Rauschbeere

Biogentsfallen Hochmoor Münsinger Filz



Abb. 10: Falle 1 im Münsinger Filz



Abb. 11: Falle 2 im Münsinger Filz

	Abb. 10	Abb. 11
GPS-Koordinaten	47.892261, 11.386332	47.893753, 11.388223
Open Location Codes	8FVHV9RP+W G	8FVHV9VQ+G7
Vegetation an der Falle/Bio-toptyp	Fichte und Birke	Fichte und Birke

Biogentsfallen Hochmoor Münsinger Filz



Abb. 12: Falle 3 im Münsinger Filz

	Abb. 12
GPS-Koordinaten	47.892460, 11.387373
Open Location Codes	8FVHV9RP+XW
Vegetation an der Falle/Biotoptyp	Fichte und Birke

	Egling renaturiert						Egling degradiert						Egling Siedlung																			
	17. Mai	26. Mai	12. Jun	23. Jun	07. Jul	27. Jul	05. Aug	25. Aug	09. Sep	22. Sep	17. Mai	26. Mai	12. Jun	23. Jun	07. Jul	27. Jul	05. Aug	25. Aug	09. Sep	22. Sep	06. Mai	18. Mai	30. Mai	12. Jun	22. Jun	08. Jul	21. Jul	06. Aug	20. Aug	07. Sep		
<i>Aedes annulipes/cantans</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Aedes cinereus/geminus</i>	†	0	0	2	7	35	5	20	2	1	0	0	1	0	8	37	3	104	46	3	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	4	
<i>Aedes communis</i>	*	2	1	5	0	93	5	0	0	0	125	81	38	7	852	54	15	57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Aedes punctor</i>	*	0	6	4	0	15	1	0	0	0	82	80	30	7	175	26	5	59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Aedes rusticus</i>	*	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	43	0	2	9	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Aedes sticticus</i>	†	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	167	1	0	1296	136	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Aedes vexans</i>	†	0	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	2	2	149	1	4	814	126	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Aedes</i> spp.	†	0	0	1	0	2	0	4	0	2	0	0	0	0	5	0	0	114	2	4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
<i>Anopheles claviger/petragagni</i>	-	2	2	7	0	1	1	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Anopheles maculipennis</i> c.	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Anopheles plumbeus</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Anopheles</i> spp.		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
<i>Culex pipiens</i> s.l.	o	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	1	5	0	0	0	0	0	3	17	44	11	10	12	
<i>Culex territans</i>	*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Culiseta annulata</i>	o	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Coquillettidia richiardii</i>	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Culicidae indet.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

* Waldmücken
† Überschwemmungs-/Auwaldmücken
- permanente Brutgewässer (z. B. Gräben), Charakterisierung nicht eindeutig
o Hausmücken
|| Baumhöhlenmücken

Tab. 2: Anzahl adulte Stechmückenarten im renaturierten und degradierten Hochmoor und angrenzender Siedlung je Fangtermin



Eine Behörde im Geschäftsbereich
Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt und Verbraucherschutz

