

Monitoring der Laubholz-Säbelschrecke *Barbitistes serricauda*



Bericht zum Methodenvergleich

im Rahmen des Projekts „Entwicklung naturnaher Eichenwälder für die Laubholz-Säbelschrecke und andere gefährdete Insektenarten“

Lisa Reiss, Alyna Görlitz, Alisa Schmitt, Axel Hochkirch

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Inhaltsverzeichnis

I	Zusammenfassung	1
II	Ausführlicher Bericht.....	3
1	Einleitung	3
2	Untersuchungsgebiet und -zeitraum	4
3	Methoden	6
3.1	Einsatz von Ultraschall-Detektoren	6
3.2	Visuelle Suche nach Nymphen	6
3.3	Köder-Fallen	6
4	Ergebnisse und Diskussion	8
4.1	Optimales Monitoring von <i>Barbitistes serricauda</i> : Einsatz von Ultraschall-Detektoren	8
4.1.1	Tageszeitliche Gesangsaktivität	8
4.1.2	Jahreszeitliche Aktivitätsunterschiede.....	9
4.1.3	Gesangsaktivität und Temperatur.....	10
4.1.4	Unterschiedlich große Populationen.....	11
4.2	Visuelle Suche nach Nymphen	11
4.3	Einsatz von Insekten-Ködern	12
5	Literatur.....	13

I Zusammenfassung

Insektenvielfalt in Wäldern rückt zunehmend in den Fokus von Naturschutz und forstlichem Management. Die in Mitteleuropa verbreitete Laubholz-Säbelschrecke *Barbitistes serricauda* kommt in Laubmischwäldern mit gut ausgeprägter Kraut- und Strauchschicht sowie heterogener Kronenschicht vor, durch die stellenweise auch nach dem Kronenschluss im Frühling viel Licht bis an den Boden gelangt (AG ELSA unpubl.). Insbesondere Eichen-Hainbuchenwälder, die als „Schatzkammern der Biodiversität“ (Mölder et al. 2019) Lebensraum für zahlreiche andere Insektenarten sind, weisen diese Struktur auf. Im walddreichen Südwesten Deutschlands hat die Laubholz-Säbelschrecke einen ihrer Verbreitungsschwerpunkte. Die Ausbreitungsfähigkeit der flugunfähigen Heuschrecke wird als gering eingestuft (Gottwald et al. 2002), weshalb stabile, vernetzte Populationen als Indikator für vernetzte, strukturreiche Wald-Habitats gelten können.

Bis dato gab es aufgrund ihrer versteckten Lebensweise kein ausreichendes Wissen über ihr genaues historisches und aktuelles Verbreitungsmuster sowie keine optimierte Monitoring-Methode, weshalb Bestandstrends schlecht nachvollzogen werden können. Nymphen leben gut getarnt in der Kraut- und Strauchschicht, bevor sie im Frühsommer einen Stratenwechsel in die Baumkronen vollziehen, wo sie als erwachsene Tiere leben. Adulte Männchen stridulieren im Ultraschallbereich bei ca. 28 kHz, ihr Gesang ist ohne Ultraschall-Detektor für das menschliche Gehör kaum wahrnehmbar.

Im Projekt ELSA („Entwicklung naturnaher Eichenwälder für die Laubholz-Säbelschrecke und andere gefährdete Insektenarten“) werden Maßnahmen zum Schutz der Art und ihrer Gemeinschaften entwickelt und gefördert, eine solide Datengrundlage zur Verbreitung der Art im Projektgebiet (Rheinland-Pfalz und südliches Nordrhein-Westfalen) geschaffen sowie eine optimierte Monitoring-Methode entwickelt.

Jedes Monitoring ist abhängig von den Aktivitätszeiten und der Phänologie der Tiere, weshalb drei in Frage kommenden Monitoring-Methoden während des gesamten jahreszeitlichen Auftretens zwischen April und September getestet wurden. Nymphen tauchen ab April in der Kraut- und Strauchschicht auf, der Gesang Laubholz-Säbelschrecke von Anfang Juli bis Mitte September zu hören (Zuna-Kratky et al. 2017). Passend zur Entwicklungsphase der Tiere wurden a) die bioakustische Erfassung mit Ultraschall-Detektoren, b) die gezielte Suche nach Nymphen in der Krautschicht sowie c) der Einsatz von Insektenködern an der Stammbasis von Laubbäumen als mögliche Nachweismethoden auf neun je einen Kilometer langen Transekten in Rheinland-Pfalz geprüft.

Die wichtigsten Ergebnisse:

- Der Einsatz von Ultraschall-Detektoren erwies sich als die am besten geeignete Methode für das Monitoring von *Barbitistes serricauda*. Damit konnten wir 11,58 singende Männchen (Mittelwert) zwischen Anfang Juli und Ende August 2022 im tageszeitlichen Gesangsaktivitätsmaximum auf den neun Transekten nachweisen.
- Das tageszeitliche Gesangsaktivitätsmaximum der Männchen liegt zwischen 16:00 und 21:00 Uhr. Außerhalb dieses Zeitraums sollte nicht kartiert werden, da die Männchen seltener stridulieren.

- Das phänologische Gesangsaktivitätsmaximum liegt in der ersten Julihälfte. Wie lange die Tiere aktiv sind, hängt von den Witterungsbedingungen des jeweiligen Jahres ab. Vermutlich witterungsbedingt phänologische Unterschiede können den jahreszeitlichen Aktivitätszeitraum der adulten Tiere um mindestens vier Wochen verkürzen. Dies ist bei der Wahl des Kartierungszeitpunkts regional spezifisch zu beachten.
- Das Temperaturoptimum für die Kartierung liegt zwischen 20 und 32°C. Unter und über diesem Temperaturbereich nimmt die Gesangsaktivität der Tiere ab. Durch Regen oder starken Wind werden störende Ultraschallfrequenzen erzeugt, die erfolgreiche Nachweise erschweren.
- Die visuelle Suche nach Nymphen ermöglicht Nachweise der Art, die Methode ist allerdings mit mehr Arbeitsaufwand und insgesamt weniger nachgewiesenen Individuen verbunden. Im Mai 2022 wurden im Mittel 3,93 Tiere auf den neun Transekten gefunden.
- Der Einsatz von Insekten-Ködern (Wine Ropes bzw. Beer traps) an Baumstämmen ist für ein Monitoring von *Barbitistes serricauda* nicht geeignet. Mit diesen Methoden konnten wir keine Individuen der Art auf den neun Transekten feststellen.

II Ausführlicher Bericht

1 Einleitung

Biologische Vielfalt in Wäldern hat nicht nur einen großen Eigenwert, sondern erhöht die Resilienz der Wälder über vernetzte Wechselwirkungen gegenüber Schadfaktoren. Insekten bilden mit über 33.000 in Deutschland bekannten Arten die artenreichste heimische Organismengruppe, sind die Basis zahlreicher Nahrungsketten, wichtige Bestäuber oder als Destruenten unverzichtbar (Landesforsten RLP 2022).

Das im Sommer 2022 erschienene „Konzept zur Förderung der Vielfalt der Insekten im Wald“ des Landesforsten RLP unterstreicht die Relevanz zahlreicher ökologischer Nischen im Wald zur Förderung und zum Erhalt der Insektenvielfalt. Die Laubholz-Säbelschrecke *Barbitistes serricauda* ist eine waldbewohnende Heuschreckenart, die Laub- bzw. Laubmischwälder mit einer gut ausgeprägten Strauch- und Krautschicht präferiert. Individuenstarke Lebensräume haben eine besonders heterogene Kronenschicht, die große Lücken aufweist, durch die das ganze Jahr über viel Licht bis auf den Boden gelangt (AG ELSA, unpubl.). Im Projekt ELSA („Entwicklung naturnaher Eichenwälder für die Laubholz-Säbelschrecke und andere gefährdete Insektenarten“) steht der Schutz dieser Lebensräume im Fokus, wovon zahlreiche andere Insektenarten mit ähnlichen ökologischen Ansprüchen profitieren.

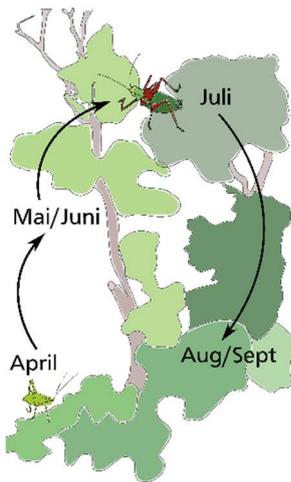


Abb. 1: Lebensweise der Laubholz-Säbelschrecke.

Weibchen von *Barbitistes serricauda* legen im Laufe des Sommers Eier in rissige Borke in Bodennähe ab (Gottwald et al. 2002). Nach einer 2-3jährigen Entwicklungsdauer (Gottwald et al. 2002) schlüpfen die Nymphen im April. Während ihrer Entwicklung über fünf Nymphenstadien (Thommen 2021) wandern sie in der Kraut- und Strauchschicht immer weiter nach oben (Abb. 1).

Auch erwachsene Tiere sind flugunfähig, die Ausbreitungsfähigkeit der Art wird als gering eingestuft (Gottwald et al. 2002). Als Adulti halten sie sich ab Anfang Juli in der Kronenschicht in ca. 10 Meter Höhe auf (AG ELSA, unpubl.), wo die Männchen artspezifisch in einem Bereich zwischen 18 und 27 kHz mit einem Maximum zwischen 25 und 32 kHz (Stumpner & Meyer 2001) stridulieren.

Diese Frequenz liegt im Ultraschallbereich außerhalb des für das menschliche Gehör wahrnehmbaren Spektrums. Aufgrund dieser versteckten Lebensweise wurde die Art lange nicht systematisch erfasst, Nachweise ihres Vorkommens beschränkten sich auf Zufallsfunde.

Insbesondere durch den Einsatz von Ultraschall-Detektoren in der Heuschreckenkunde seit den 1990er-Jahren verbessert sich die Datenlage zu den Vorkommen der mitteleuropäisch verbreiteten Art zunehmend (Braun & Lederer 2009, Denner 2017a, b), Populationstrends sind allerdings bis dato schlecht nachvollziehbar. Es ist aber bekannt, dass die Laubholz-Säbelschrecke im walddreichen Südwesten Deutschlands einen ihrer Verbreitungsschwerpunkte hat.

Vor dem Hintergrund der Klima- und Biodiversitätskrise sowie der Relevanz der biologischen Vielfalt in unseren Ökosystemen ist das optimierte Monitoring von Insektenarten unabdingbar. Nur mithilfe systematisch erfasster Daten können Populationsschwankungen, die Isolation oder das Verschwinden von Teilpopulationen beobachtet und rechtzeitig Maßnahmen ergriffen werden. Die Laubholz-

Säbelschrecke gehört aufgrund ihrer Lebensweise zu den Insektenarten, die mit klassischen entomologischen Monitoringmethoden (wie z.B. Malaise-Fallen oder Barberfallen) nicht repräsentativ erfasst werden. Besonders für eine vergleichsweise immobile Insektenart wie *Barbitistes serricauda*, deren stabile und vernetzte Populationen als Indikator für diverse Wälder mit vielfältigen und vernetzten Habitatstrukturen gelten können, ist die Entwicklung einer systematisch getesteten Monitoring-Methode mit einer hohen Nachweiswahrscheinlichkeit wichtig. Diese ist auch abhängig von den Aktivitätszeiten und der Phänologie der Tiere, weshalb drei in Frage kommende Monitoring-Methoden während des gesamten jahreszeitlichen Auftretens zwischen April und September getestet wurden. Abhängig von der Entwicklungsphase der Tiere wurden a) die bioakustische Erfassung mit Ultraschall-Detektoren, b) die gezielte Suche nach Nymphen in der Krautschicht sowie c) der Einsatz von Insektenködern an der Stammbasis von Laubbäumen miteinander verglichen.

2 Untersuchungsgebiet und -zeitraum

Im Sommer 2022 wurden die drei ausgewählten Monitoring-Methoden auf neun Transekten von je einem Kilometer Länge getestet. Alle Transekte liegen in Rheinland-Pfalz (Abb. 2). Die bisher bekannten Verbreitungsschwerpunkte im Bundesland liegen rund um die Flusstäler entlang der Mosel, des Rheins sowie der Sauer. Der Transekt „Boppard“ liegt naturräumlich im Rheinhunsrück, „Irmenach“ und „Treis-Karden“ liegen im Moselhunsrück, „Bad Bertrich“ und „Cochem“ in der Moseleifel. Die restlichen vier Transekte „Kruchten“, „Ehrang“, „Kordel“ und „Bollendorf“ werden dem Gutland im Westen des Bundeslandes zugeordnet. Alle Transekte liegen auf Waldwegen, die auf beiden Seiten von Laubmischwäldern umgeben sind. Eiche, Hainbuche und Rotbuche bilden in standortspezifischen Mischungsverhältnissen die Hauptbaumarten, stellenweise sind Nadelbäume (Fichten oder Waldkiefern) neben anderen Laubbaumarten beigemischt.

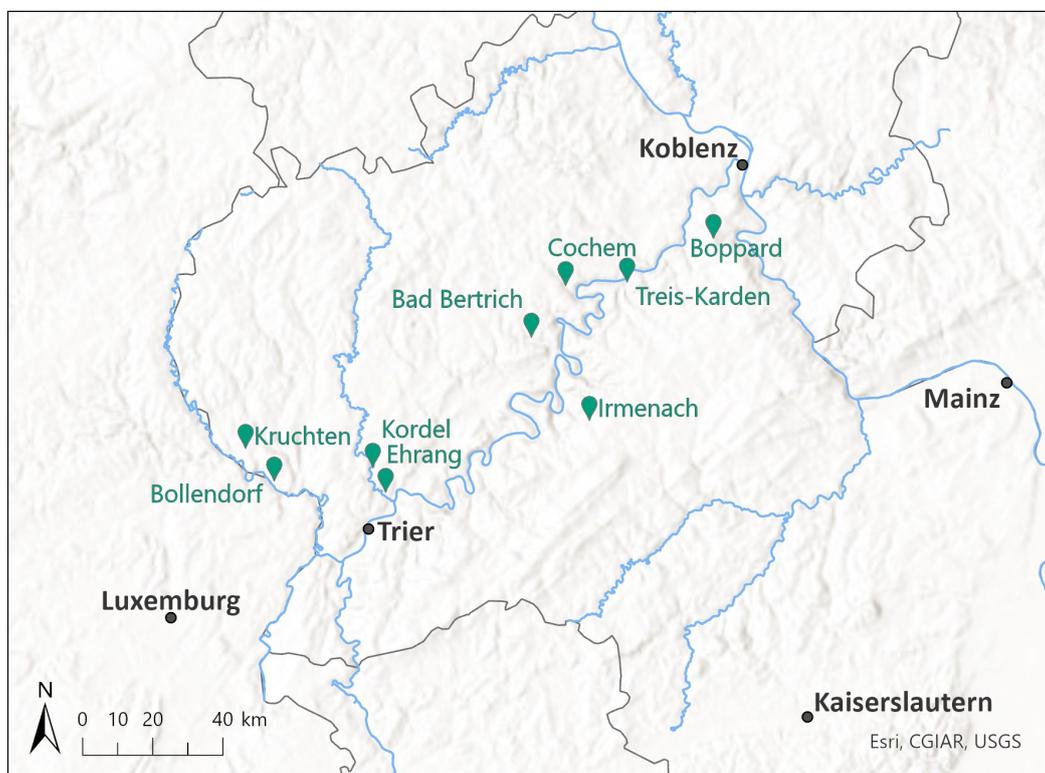


Abbildung 1: Lage der neun Transekte im Projektgebiet

Fünf der neun Transekte wurden im Sommer 2021 festgelegt. Somit liegen für die Transekte „Boppard“, „Treis-Karden“, „Bad-Bertrich“, „Irmenach“ sowie „Kordel“ bereits aus September 2021 Daten von Ultraschall-Detektor-Zählungen vor. Die Transekte „Kruchten“, „Bollendorf“, „Ehrang“ und „Cochem“ wurden im Frühjahr 2022 hinzugefügt. Welche Methode in welchem Zeitraum getestet wurde, ist Abb. 3 zu entnehmen. Der Einsatz von Köderfallen und die Suche nach Nymphen fanden auf den Transekten jeweils am selben Tag statt.

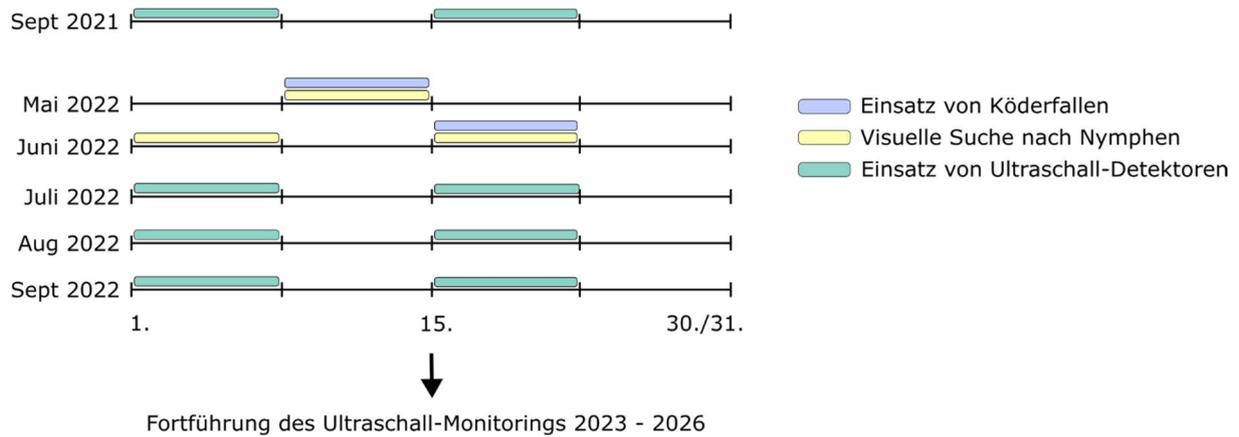


Abb. 3: Übersicht über die Zeiträume der Transektbegehungen sowie der jeweilig getesteten Methoden.

Um Bestandstrends nachvollziehen und Populationsschwankungen besser verstehen zu können, wird das bioakustische Monitoring bis zum Projektende noch weitere vier Jahre auf den Transekten fortgeführt. Dabei werden singende Männchen auf den neun Transekten während der Adult-Phase in jedem der sechs bereits festgelegten Zeiträume (siehe Abb. 3) mit Ultraschall-Detektoren im nun bekannten tageszeitlichen Kartierungsoptimum (vgl. Kap. 4.1.1) zwei Mal gezählt. Für den Sommer 2023 liegen hierfür bereits Daten vor (vgl. Kap. 4.1.2).

3 Methoden

3.1 Einsatz von Ultraschall-Detektoren

Zur Bewertung dieser Methode liegen Daten von acht Begehungen je Transekt aus 2021 und 2022 vor (vgl. Abb. 3). An Regentagen erfolgte keine Kartierung, da Regentropfen auf Blättern störende Ultraschallgeräusche erzeugen. Auch an Tagen mit starkem Wind sollte auf diese Methode verzichtet werden, da aneinanderschlagende Äste bzw. Blätter ebenso durch störende Frequenzen eine Kartierung behindern.

Die Nachweiswahrscheinlichkeit von bioakustischen Erfassungsmethoden ist stark von der artspezifischen, tageszeitlichen Gesangsaktivität abhängig. Um das tageszeitliche Gesangsaktivitätsmuster von *Barbitistes serricauda* zu untersuchen, wurden singende Männchen während der Erfassungen jeweils bei allen Begehungen runden stündlich über einen Zeitraum von 12 Stunden zwischen 11:00 und 23:00 Uhr gezählt. Zu jeder vollen Stunde wurde das Transekt erneut begangen. Dabei kamen Ultraschalldetektoren des Modells *Pettersson Ultrasound Detector D200* bei 28 kHz eingestellter zu verstärkender Frequenz und bei Bedarf ein mechanischer Handzähler zum Einsatz. Stündlich wurden ebenso die aktuelle Temperatur, Windstärke, Bewölkung und Besonnung der Baumkronen als mögliche Einflussfaktoren auf die Aktivität der Tiere dokumentiert.

3.2 Visuelle Suche nach Nymphen

Für die visuelle Suche nach Nymphen in der Krautschicht am Wegrand wurden die Transekte je drei Mal zwischen 09.05. und 23.06.2022 (vgl. Abb. 3) begangen. Die Begehungen wurden bei guten Wetterbedingungen tagsüber (zwischen 10:00 Uhr und 20:00 Uhr) von zwei Personen durchgeführt, um beide Wegransseiten gleichzeitig abzudecken. Für jedes gefundene Tier wurden die Sitzpflanzenart, die Sitzhöhe sowie die Struktur der umgebenden Vegetation aufgezeichnet.

3.3 Köder-Fallen

Barbitistes serricauda wird in der Literatur meist als dämmerungs- bzw. nachtaktiv eingestuft (Detzel 1998). Zur Beobachtung von dämmerungs- und nachtaktiven Insekten ist der Einsatz von anlockenden Ködern gängig. Wir testeten zwei verschiedene Köder-Arten: Wine Ropes (Mai & Juni 2022) und Beer traps (nur Juni 2022).

Für die Herstellung von Wine Ropes werden Sisal-Seile bzw. zugeschnittene Bänder aus Baumwollstoff in Wein, der vorab mit Zucker (Gewichtsverhältnis 1:1) erhitzt und verrührt wurde, getränkt. Die Seile bzw. Bänder werden unmittelbar danach an Baumstämme gebunden und in regelmäßigen Zeitabständen kontrolliert (Abb. 4).

Für die Herstellung von Beer traps wird ein Liter Bier mit einem Kilo Zucker und Melasse erhitzt. Diese dicke Mischung wird mit einem Pinsel direkt auf die Borke von Bäumen aufgetragen. Auch diese werden in regelmäßigen Zeitabständen kontrolliert.

Beide Methoden wurden an je fünf Bäumen gleichmäßig über jedes Transekt verteilt getestet. Dabei wurde darauf geachtet, dass sich die Fallen mindestens fünf Meter vom Wegrand entfernt befanden, um die zum Teil parallel stattfindende visuelle Suche nach Nymphen am Weg nicht zu beeinflussen.

Bei einem Vorversuch im September 2021 mit Wine Ropes während der Abenddämmerung und nach Einbruch der Dunkelheit wurden keine Laubholz-Säbelschrecken auf den Ködern nachgewiesen. Daher testeten wir im Sommer 2022 verschiedene Kontroll-Ansätze bzw. Tageszeiten, ab mittags bis nach Einbruch der Dunkelheit.

Die Kontrolle der Fallen erfolgte ein- bis dreimal. Die Fallen wurden entweder nach 15 Minuten, 30 Minuten und einer Stunde oder mehreren Stunden nach dem Ausbringen kontrolliert. Bei den Kontrollen wurden alle sich auf den Ködern befindenden Taxa dokumentiert.



Abb. 4: Vorbereitung der Wine Ropes (1. Bild v.l.n.r.), Kontrolle des getränkten Baumwollstoffs an einer Buche mit zahlreichen Fruchtfliegen (2. Bild v.l.n.r.), Kontrolle an einer Kiefer mit Laufkäfer (3. Bild v.l.n.r.), Kontrolle eines getränkten Sisal-Seils mit Nachtfalter (4. Bild v.l.n.r.)

4 Ergebnisse und Diskussion

4.1 Optimales Monitoring von *Barbitistes serricauda*:

Einsatz von Ultraschall-Detektoren

Der Einsatz von Ultraschall-Detektoren erwies sich als die geeignetste Methode zum Monitoring von *Barbitistes serricauda*. Bei dieser Methode konnten die meisten Tiere entlang eines Transekts nachgewiesen werden, was die Nachweiswahrscheinlichkeit im Vergleich zu anderen Methoden deutlich erhöht. Ein Kilometer Kartierungsarbeit dauert durchschnittlich 0,38 Stunden und kann von einer Person durchgeführt werden.

4.1.1 Tageszeitliche Gesangsaktivität

Das tageszeitliche Gesangsaktivitätsmaximum liegt nicht in der Abenddämmerung und Nacht, sondern am späten Nachmittag bis abends. Zwischen 16:00 und ca. 21:30 Uhr waren mit durchschnittlich 7,98 – 9,17 singenden Männchen die meisten Tiere aktiv (Abb. 4). Außerhalb dieses Zeitraums sollte aufgrund der stark verringerten Nachweiswahrscheinlichkeit nicht kartiert werden.

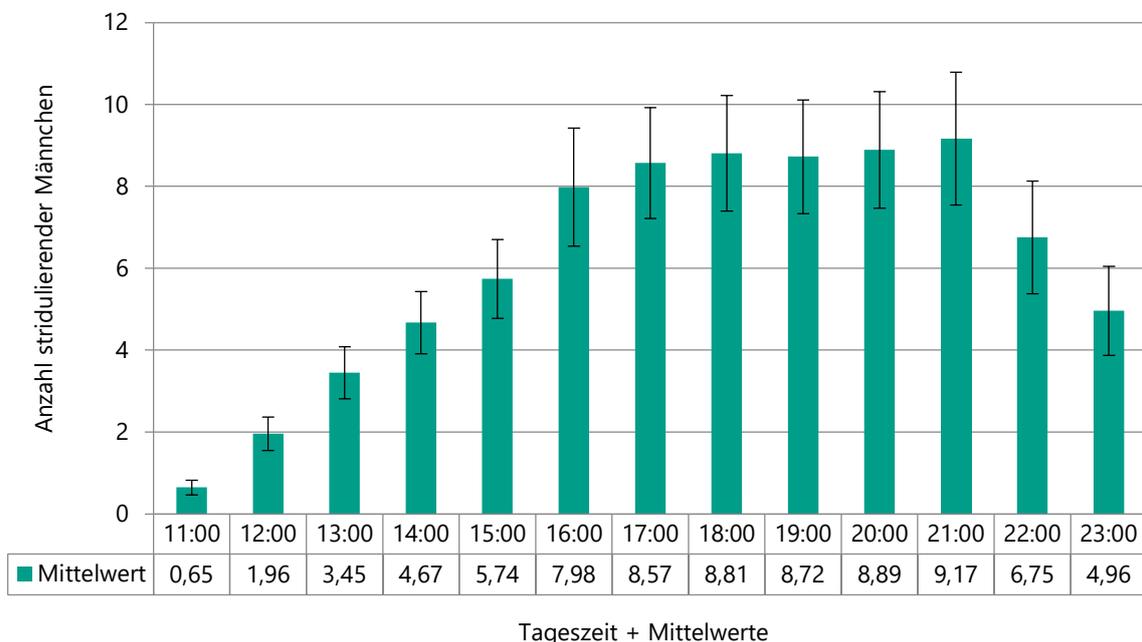


Abb. 4: Gesangsaktivität im Tagesverlauf. Dargestellt sind die Begehungen aller Transekte in den Jahren 2021 & 2022 (Uhrzeit = Erfassungsbeginn).

4.1.2 Jahreszeitliche Aktivitätsunterschiede

Anfang Juli 2022 wurden mit durchschnittlich 19,5 singenden Männchen die meisten Individuen im Zeitraum zwischen 16:00 und 21:00 Uhr gezählt. Abb. 5 zeigt, dass die Gesangsaktivität 2022, in dem Jahr, in dem ein vollständiges Monitoring aller Transekte über jeweils 12 Stunden in sechs Durchgängen durchgeführt wurde, bereits ab Mitte Juli abnimmt. Die Daten der fünf Transekte, die 2021 bereits festgelegt wurden, können hierzu mit den Zahlen aus 2022 und dem auf den Zeitraum zwischen 16:00 und 21:00 Uhr reduzierten Monitoring aus 2023 verglichen werden (vgl. Abb. 6).

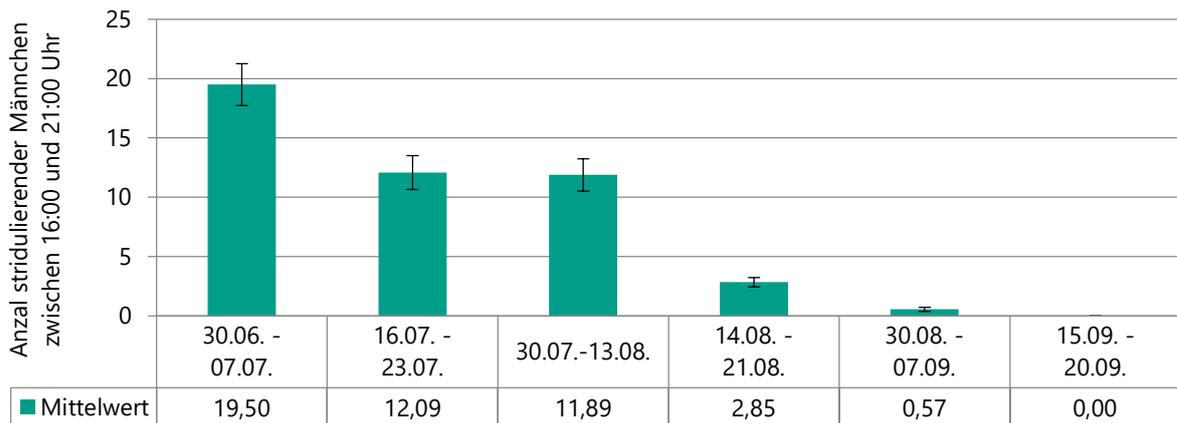


Abb. 5: Durchschnittliche Anzahl der zwischen 16:00 und 21:00 Uhr singenden Männchen auf allen neun Transekten im Jahresverlauf 2022.

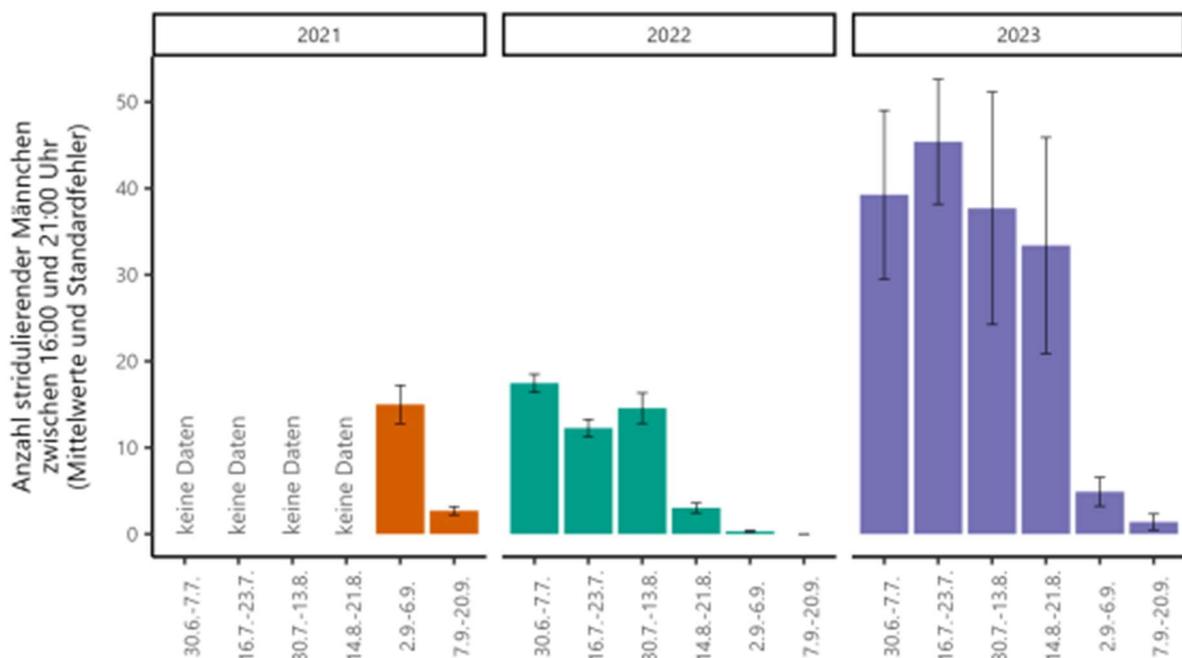


Abb. 6: Zeitliche Verschiebung der Aktivität von *Barbitistes serricauda* in den Jahren 2021, 2022 und 2023. Für den Zeitraum vor 2.9.2021 liegen keine Daten vor. Dargestellt sind die Mittelwerte der singenden Männchen zwischen 16:00 und 21:00 Uhr auf den Transekten „Bad Bertrich“, „Boppard“, „Irmenach“, „Kordel“ und „Treis-Karden“ (für diese fünf Transekte liegen aus allen Jahren Daten vor; das von Abb. 5 abweichende Muster kommt durch die Auswahl dieser Transekte zustande).

Anfang September 2021 zählten wir durchschnittlich 15, Mitte September nur noch 2,7 Tiere auf den Transekten. Ein Jahr später kam es ab Mitte August mit nur durchschnittlich 2,85 singenden Tieren in der zweiten Augushälfte zu einem drastischen Abfall der Gesangsaktivität (vgl. auch Abb. 5). Im Jahr 2023 war ein deutlicher Anstieg der Individuenzahlen im Vergleich zu den Vorjahren festzustellen. Die meisten Tiere wurden in der zweiten Julihälfte gezählt, zu einem Einbruch der Gesangsaktivität kam es erst Anfang September.

Große jährliche Populationsschwankungen sind bei vielen Insektenarten bekannt. Um herauszufinden, welche Faktoren hierbei für *Barbitistes serricauda* eine Rolle spielen, gilt es die Monitoring-Daten aus den kommenden Jahren auszuwerten. Mögliche Gründe für den frühen phänologischen Einbruch 2022 sind die außergewöhnlichen Witterungsbedingungen des Jahres. Die Durchschnittstemperatur im Sommer 2022 lag in Rheinland-Pfalz bei 20°C, 90 l/m² Niederschlag wurden verzeichnet (DWD 2022). Der Sommer 2023 lag mit 18,0°C Durchschnittstemperatur zwar wieder über dem langjährigen Mittel, allerdings nicht so extrem als 2022. Außerdem fiel mit 235 l/m² deutlich mehr Niederschlag als im Sommer davor (DWD 2023). Der Sommer 2021 war dagegen in Rheinland-Pfalz mit einer Mitteltemperatur von 17,6°C vergleichsweise kühl, es fiel eine Niederschlagsmenge von 290 l/m² (DWD 2021).

4.1.3 Gesangsaktivität und Temperatur

Die bei den stündlichen Transektbegehungen notierte Temperatur korreliert mit der Tageszeit und dem Jahresverlauf. Insbesondere der Bereich zwischen 19 und 32°C scheint dabei ein optimaler Bereich für die Gesangsaktivität von *Barbitistes serricauda* zu sein. Unter und über diesem Bereich nimmt die Anzahl singender Männchen ab (Abb. 7).

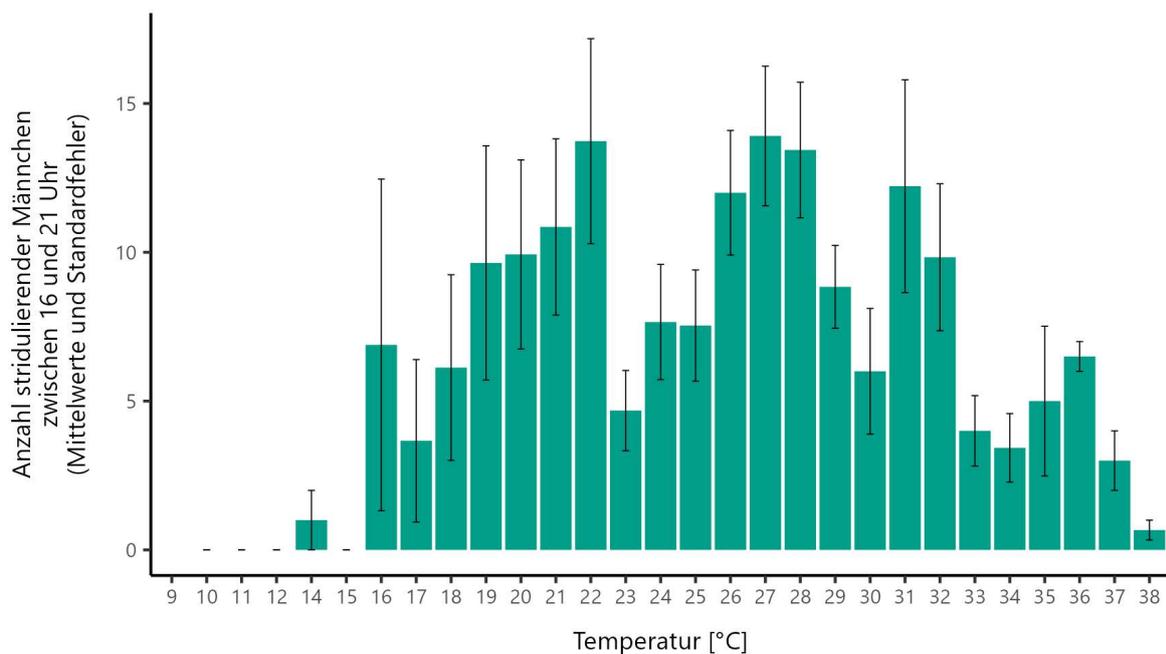


Abb. 7: Anzahl stridulierender Männchen bei den auf den Transektbegehungen dokumentierten Temperaturen.

4.1.4 Unterschiedlich große Populationen

Insgesamt waren bei der Kartierung auch Unterschiede in Populationsgrößen zu beobachten (vgl. Abb. 8). Während auf dem Transekt Cochem zwischen 16:00 und 21:00 Uhr im Schnitt 22,73 Tiere aktiv waren, stridulierten in Ehrang im Schnitt entlang eines Kilometers im Mittel nur 2 Laubholz-Säbelschrecken.

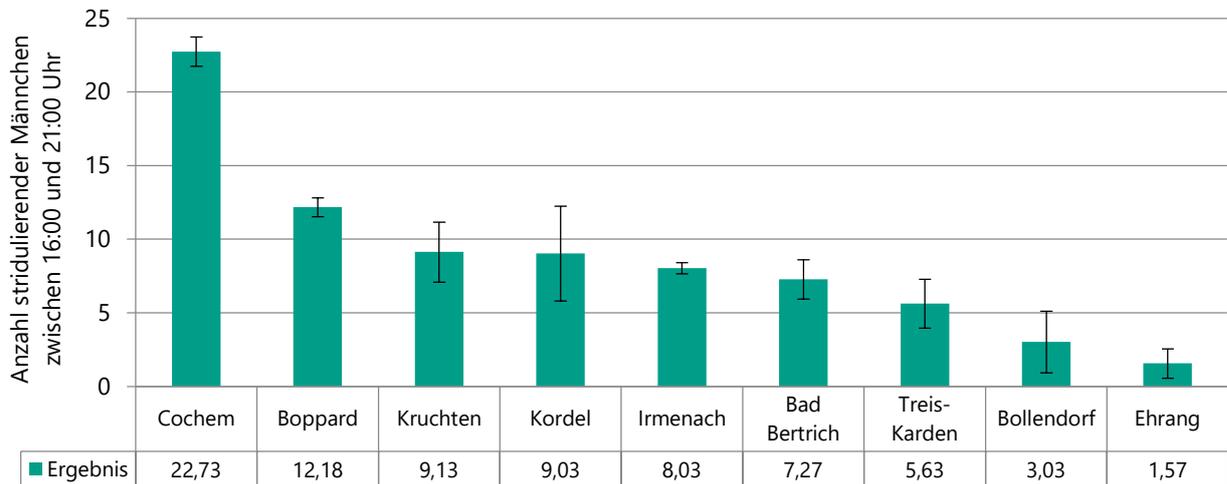


Abb. 8: Anzahl stridulierender Männchen auf den einzelnen Transekten während ihres tageszeitlichen Aktivitätsmaximums im Jahr 2022 (Mittelwerte)

4.2 Visuelle Suche nach Nymphen

Auch die visuelle Suche nach Nymphen eignet sich als Nachweis-Methode für *Barbitistes serricauda*. Im Mittel wurden allerdings nur maximal fünf Tiere pro Transekt und somit 65% weniger Individuen als beim Einsatz von Ultraschall-Detektoren gefunden. Im Laufe des frühen Sommers nahm die Anzahl der nachgewiesenen Individuen weiter ab (Abb. 9). Die Arbeitszeit von zwei Personen betrug im Schnitt für einen Transekt je 2,58 Stunden (= 5,16 Personalstunden, rund 14 Mal mehr als bei den bioakustischen Erfassungen). Insgesamt ist diese Methode somit weitaus weniger effektiv als der Einsatz von Ultraschall-Detektoren.

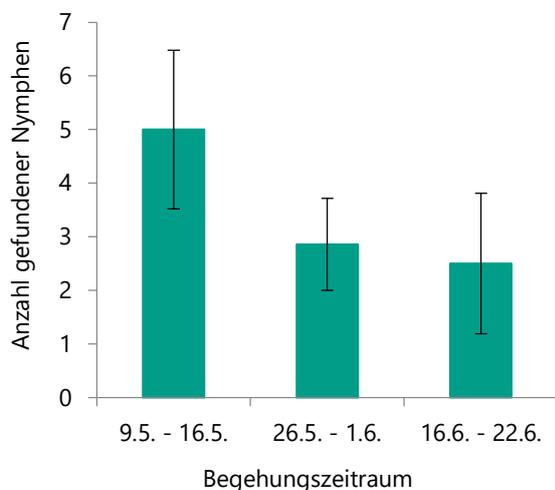


Abb. 9: Mittlere Anzahl gefundener Nymphen auf allen zehn Transekten während der einzelnen Begehungszeiträume.

Bei der visuellen Suche nach Nymphen ist zu beachten, dass diese in der Vegetation sehr gut getarnt sind, weshalb Tiere leicht übersehen werden können (Abb. 10)



Abb. 10: Nymphen von *Barbitistes serricauda*, gut getarnt an Brombeere (1. & 2. Bild v.l.) und Brennnessel (3. & 4. Bild v.l.)

Auch die sichere Bestimmung der Nymphen verlangt etwas Übung. Im Projektgebiet (Rheinland-Pfalz und südliches Nordrhein-Westfalen) sind Nymphen von *Barbitistes serricauda* in einigen Stadien leicht mit Nymphen von *Leptophyes punctatissima* (Punktierte Zartschrecke) zu verwechseln (Abb. 11). In anderen Teilen Deutschlands bzw. Mitteleuropas kommen andere *Barbitistes*-Arten vor, wo die visuelle Unterscheidung der Nymphen besonders schwierig ist.



Abb. 11: Im Projektgebiet leicht zu verwechselnde Arten. Links: Nympe von *Barbitistes serricauda*, rechts: Nympe von *Leptophyes punctatissima*.

4.3 Einsatz von Insekten-Ködern

An den Insektenködern wurde *Barbitistes serricauda* nicht nachgewiesen. Als Monitoring-Methode für die Art kommen sie daher nicht in Frage.

Insgesamt wurden 1.477 Insekten an den Insektenködern gefunden. Davon bildeten Fruchtfliegen (*Drosophilidae*) mit 70% den Großteil. 10% der nachgewiesenen Tiere waren Käfer, 9% Ameisen, 4% weitere Dipteren, 3% Tausendfüßer aus der Gruppe der Juliforma und 1% Schmetterlinge. Die restlichen 3% bildeten weitere, nicht häufig nachgewiesene Taxa oder unbestimmbare Tiere. Zwei Heuschrecken befanden sich darunter: Eine Nympe der Punktierten Zartschrecke *Leptophyes punctatissima* und eine Eichenschrecken-Nympe (*Meconema*).

5 Literatur

Braun B., Lederer E. (2009): *Barbitistes serricauda* (FABRICIUS, 1798). In: Zuna-Kratky T., Karner-Ranner E., Lederer E., Braun B., Berg H.M., Denner M., Bieringer G., Ranner A., Zechner L.: Verbreitungsatlas der Hueschrecken und Fangschrecken Ostösterreichs. Verlag des Naturhistorischen Museums Wien.

Denner M. (2017): Laubholz-Säbelschrecke *Barbitistes serricauda* (FABRICIUS, 1798). In: Zuna-Kratky T., Landmann A., Illich I., Zechner L., Essl F., Lechner K., Ortner A., Weißmair W., Wöss G.: Die Heuschrecken Österreichs. *Denisia* 39.

Detzel, P. (1998): Die Heuschrecken Baden-Württembergs. Ulmer, Stuttgart.

DWD 2021: Deutschlandwetter im Sommer 2021. Online unter:
https://www.dwd.de/DE/presse/pressemitteilungen/DE/2021/20210830_deutschlandwetter_sommer2021_news.html [letzter Zugriff: 28.1.2023].

DWD 2022: Deutschlandwetter im Sommer 2022. Online unter:
https://www.dwd.de/DE/presse/pressemitteilungen/DE/2022/20220830_deutschlandwetter_sommer2022_news.html [letzter Zugriff: 03.03.2023].

DWD 2023: Deutschlandwetter im Sommer 2023. Online unter:
https://www.dwd.de/DE/presse/pressemitteilungen/DE/2023/20230830_deutschlandwetter_sommer2023_news.html?nn=16210 [letzter Zugriff: 28.11.2023].

Gottwald J., Richter C., Wörner M. (2002): Habitatwahl, Nahrungswahl und Entwicklung von *B. serricauda* (FABRICIUS, 1789) und *B. constrictus* Brunner von WATTENWYL, 1878 (Phaneropterinae). *Articulata* 17(2): 51-78.

Landesforsten RLP (2022): Insektenvielfalt im Wald. Konzept zur Förderung der Vielfalt der Insekten im Wald. Online unter:
https://mkuem.rlp.de/fileadmin/14/Service/Publikationen/Insektenvielfalt_im_Wald.pdf [letzter Aufruf: 13.06.2023].

Mölder A., Nagel R.-V., Meyper P., Rumpf H., Schmidt M., Schönfelder E., Sennhenn-Reulen H., Lüpke N., von Spellmann H. (2019): Endbericht des Forschungsprojektes „Quer-Con“ – Dauerhafte Sicherung der Habitatkontinuität von Eichenwäldern. Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt, Göttingen.

Stumpner A., Meyer S. (2001): Songs and the Function of Song Elements in Four Duetting Bushcricket Species (Ensifera, Phaneropteridae, *Barbitistes*). *Journal of Insect Behaviour* 14.

Thommen D. (2021): Jugendstadien der Heuschrecken der Schweiz. Haupt Verlag.

Zuna-Kratky T., Landmann A., Illich I., Zechner L., Essl F., Lechner K., Ortner A., Weißmair W., Wöss G. (2017): Die Heuschrecken Österreichs. *Denisia* 39.