Nachweise der Nadelholz-Säbelschrecke (*Barbitistes constrictus* Br. v. W. 1878) im Süden des Burgenlandkreises / Sachsen-Anhalt (Orthoptera, Ensifera, Phaneropteridae)

von Michael UNRUH & Dietmar KLAUS

Einleitung

Die Laubheuschrecken-Gattung *Barbitistes* kommt in Deutschland mit zwei Arten vor. Das Verbreitungsgebiet der Laubholz-Säbelschrecke (*B. serricauda*) erstreckt sich von den Pyrenäen durch Mitteleuropa bis zum Schwarzen Meer (HELLER 1988). Erste Hinweise zum Vorkommen der Art in Sachsen-Anhalt finden sich 1909 bei TASCHENBERG (WALLASCHEK et al. 2002). Die Nadelholz-Säbelschrecke (*B. constrictus*) ist in Osteuropa und im östlichen Mitteleuropa verbreitet (HELLER 1988), wobei der westliche Arealrand durch Deutschland verläuft. Hier kommt die Art in den drei Bundesländer Bayern, Thüringen und Sachsen vor (DETZEL 2001).

Beide *Barbitistes*-Arten weichen in ihrer Lebensweise (Aufenthalt der Imagines in der Strauch- und Baumschicht - vor allem - von Wäldern, Lautäußerungen im Ultraschallbereich) von den allermeisten anderen heimischen Heuschrecken ab und werden aufgrund ihrer „Unauffälligkeit" zu den sog. „kryptischen" Arten gezählt (u.a. SCHLUMPRECHT & STRÄTZ 1999). Damit verbunden ist die geringe Nachweishäufigkeit beim ausschließlichen Einsatz der für viele Heuschrecken gängigen Standard-Erfassungsmethoden (Verhören ohne Hilfsmittel, Keschern, Sichtbeobachtung). Ausnahmen davon bilden einige Gradationen, über die in der Vergangenheit – v.a. aus Nonnenfraßgebieten – mehrfach berichtet wurde (u.a. ESCHERICH 1928, 1940, LA BAUME 1910, LUDWIG 1910) und die einen unübersehbaren Hinweis für die Anwesenheit der Art darstellten. Allerdings konnten solche auffälligen Individuenansammlungen in den letzten Jahrzehnten in Deutschland nicht mehr beobachtet werden und die Nadelholz-Säbelschrecke galt als selten (z.B. BELLMANN 1993a). Zudem gehören die Lebensräume unserer beiden Säbelschrecken-Arten nicht zu den für Heuschrecken-Erfassungen bevorzugten Untersuchungsgebieten, da die Mehrzahl der Saltatorien in Offenlandbiotopen (z.B. Rasenökosyteme) vorkommt. Folglich ist der Kenntnisstand zur Verbreitung meist gering, solange nicht gezielte, methodisch auf die Nachweisbarkeit dieser Arten angelegte Untersuchungen vorgenommen werden (s. z.B. PROESS & BADEN 1997, 2000, SCHLUMPRECHT & WAEBER 2003, STRÄTZ & SCHLUMPRECHT 1999).

Von den beiden Autoren wurde *Barbitistes constrictus* im August 2004 im Süden von Sachsen-Anhalt, im nahe der Grenze zu Thüringen gelegenen „Zeitzer Forst" festgestellt. Da sich diese Nachweise bislang „nur" auf das Verhören von männlichen Tiere mittels Fledermaus-Detektor beschränken, soll diese Methode und die Absicherung der Artansprache etwas ausführlicher dargestellt werden.

Nachweismethoden für Säbelschrecken

Von den o.g. Ausnahmen abgesehen, gehören Sichtnachweise von *Barbitistes*-Arten zu den eher selteneren Ereignissen. Meist handelt es sich mehr oder weniger um Zufallsbeobachtungen, wenn einzelne Tiere nach starken Sommergewittern oder schweren Herbststürmen auf dem Waldboden oder auf Wegen gefunden werden. Zuweilen konnten die Schrecken auch mit der Klopfmethode von noch jüngeren Nadelgehölzen gesammelt werden, wie dies z.B. RAMME (1913) erwähnt. Welch außergewöhnliches Ereignis der Fang eines Tieres darstellt, verdeutlicht eine Feststellung aus Bayern, wo durch gezielte (Detektor-) Kartierungen in den letzten Jahren ein guter Überblick über die Verbreitung von *Barbitistes constrictus* erbracht wurde (s.u.) und die Art regional nicht selten ist. STRÄTZ &

SCHLUMPRECHT (1999) erwähnen, daß sie bei ihren Kartierungen in ganz Bayern wohl mehrere Tausend Männchen „verhört" haben, insgesamt aber nur vier Individuen zu Gesicht bekamen, darunter „2 verendete bzw. geschwächte Tiere auf Forstweg".
Eine prinzipiell zwar geeignete, aber bisher kaum angewendete Methode ist die Baumkronenbenebelung (s. z.B. FLOREN & SCHMIDL 2003). Aufgrund des erforderlichen Aufwandes (Kosten, zusätzliche Ausnahmegenehmigungen) und der unselektiven Wirkung wird sie sicher nur bei komplexeren Fragestellungen zum Einsatz kommen, da hierbei umfangreiches Arthropoden-Material gewonnen wird. In Bayern gelangen auf diese Weise auch schon Beifänge von *B. constrictus* (STRÄTZ & SCHLUMPRECHT 1999), was für beide Säbelschrecken auch bei zukünftigen „Fogging"-Aktionen in anderen Vorkommensgebieten zu erwarten ist.
Ebenfalls nur ausnahmsweise wird wohl die Möglichkeit bestehen, im Rahmen von größer angelegten Projekten das Kronendach von Baumbeständen mit Hilfe von Krangondeln zu untersuchen. ASSHOFF & AMSTUTZ (2004) konnten auf diese Weise mehrere Orthopteren-Arten, darunter auch *Barbitistes serricauda* feststellen. In den Gebieten, wo die Nadelholz-Säbelschrecke vorkommt, dürfte sie auch auf diese Weise nachweisbar sein.
Eine weitere Möglichkeit um Vorkommen der Art zu ermitteln und der Tiere habhaft zu werden, besteht im Abkeschern der Krautschicht während der Larvalzeit (Mai/Juni) bzw. auch die Nachsuche (etwa unter Verwendung eines Klopfschirmes) in den unteren Straten der Vegetation (z.B. Sträucher, Jungbäume), bevor die Imagines zum Leben in den Baumkronen übergehen. Während die Feststellung der Gattungszugehörigkeit der Larven mit dem Bestimmungsschlüssel von INGRISCH (1977) erfolgen kann, scheint es keine konstanten Unterscheidungsmerkmale für die Juvenilstadien der beiden heimischen *Barbitistes*-Arten zu geben (pers. Mitt. GOTTWALD). Gegebenenfalls kann deren Hälterung bis zur Imaginalhäutung Aufschluß über die Artzugehörigkeit geben.

Derzeit ohne Alternative für den Nachweis der verborgen lebenden und im Ultraschallbereich kommunizierenden Säbelschrecken ist die „Detektormethode", auf die hier deshalb näher eingegangen werden soll, weil sie vielfach noch nicht zum allgemein angewandten Methodenspektrum gehört. STRÄTZ & SCHLUMPRECHT (1999) verweisen zu Recht darauf, daß ohne den „systematischen und kontinuierlichen Einsatz dieses Hilfsmittels" Funde bestimmter „kryptischer" Arten „weiterhin dem Zufall überlassen bleiben". So stieg zum Beispiel in Bayern die Zahl der *Barbitistes serricauda*-Meldungen nach der Etablierung des Fledermaus-Detektors bei der Heuschreckenerfassung sprunghaft an. Von den insgesamt 741 Nachweisen (an 727 Fundorten) seit Mitte des 19. Jahrhunderts wurden 86% innerhalb des Zeitraumes von 1996 bis 1999 erbracht (SCHLUMPRECHT & WAEBER 2003).

Der Einsatz portabler Ultraschall-Frequenzwandler in Freilanduntersuchungen diente ursprünglich vor allem zum Nachweis von (rufenden) Fledermäusen („Bat-Detektoren"). Seit der zweiten Hälfte der 1980er Jahre (FROEHLICH & HOLTZEM 1987a, b; FROEHLICH 1989; SCHROTH 1987) kommen sie aber auch zunehmend für Heuschreckenkartierungen zum Einsatz. Mit diesen Geräten werden Ultraschall-Signale in für uns hörbare Frequenzen umgewandelt. Anhand des zur Signal-Umwandlung verwendeten Prinzips lassen sich folgende Detektortypen unterscheiden (JÜDES 1989, MÜHLBACH 1993): Divider-Detektor (Teilerprinzip: Frequenzteilung), Heterodyn-Detektor (Mischerprinzip: Frequenzüberlagerung), Rufdehnungsdetektor (Zeitdehnungsprinzip: Rufdehnung). In manchen Geräte finden zwei oder gar alle drei Verfahren Anwendung. Für die Freilanderfassung von Heuschrecken in Deutschland werden – wie sich der Literatur entnehmen läßt - vor allem Detektoren verwendet, die nach dem Mischerprinzip arbeiten. Diese Geräte reichen zur Unterscheidung der in Frage kommenden heimischen Arten aus und sind kostengünstiger als Zeitdehnungsdetektoren, die vor allem bei der Fledermauserfassung

für die anschließende Rufanalyse am PC zur (Absicherung der) Artansprache benötigt werden. (Da beim Mischerprinzip der im Gerät befindliche Oszillator eine vorgewählte Frequenz erzeugt, die das ankommende Signal überlagert, bleibt zwar die Amplitude erhalten, das transformierte Signal eignet sich aber nicht zur sonographischen Auswertung, da es keine Information über die ursprüngliche Frequenz mehr enthält - JÜDES 1989, MÜHLBACH 1993).
Für die praktische Geländearbeit mit dem Heterodyn-Detektor muß man die Frequenzmaxima der zu erfassenden Arten kennen, da mit dem Gerät nur ein Frequenzausschnitt, in dessen Mitte sich der jeweils eingestellte Wert befindet, erfaßt wird (Angaben zu dieser Bandbreite enthält die Gerätebeschreibung). Dementsprechend müssen dann die relevanten Frequenzbereiche auf Heuschreckengesängen durchsucht werden. (Einige Geräte der oberen Preisklasse verfügen über einen Rufsuchdurchlauf. Hier wird das gesamte Frequenzspektrum, für welches das Gerät ausgelegt ist, auf eintreffende Signale hin durchsucht, deren Frequenz dann angezeigt wird.) Der ermittelte Frequenzschwerpunkt kann dann schon einen Hinweis zur Eingrenzung der Artzugehörigkeit liefern (FROEHLICH & HOLTZEM 1987b). Von entscheidender Bedeutung ist allerdings die Kenntnis der Gesangsstrukturen. Die bisher auf den Markt gebrachten Audio-CD's mit Gesangsaufnahmen der heimischen Heuschrecken (z.B. BELLMANN 1993b, 2004), können hierbei eine wertvolle Hilfe sein. Da die Aufnahmen der im Ultraschallbereich singenden Arten auf den CD's jedoch nicht mit einem Detektor aufgenommen wurden, ergeben sich natürlich Klangabweichungen gegenüber diesem. Hinweise zur Bioakustik zahlreicher Heuschreckenarten finden sich in der Fachliteratur (z.B. HELLER 1988, RAGGE & REYNOLDS 1998).

Neben rein qualitativer Erfassungen bietet der Einsatz von Detektoren auch die Möglichkeit für quantitative Vergleichsuntersuchungen, z.B. der Transektkartierung rufender Männchen. STADLER (1996, 1997) führte auf einer Probefläche in der Sächsischen Schweiz (Felsstandort mit Birken-Kiefern-Bestand) auch Fang-Wiederfang-Versuche durch, wobei den Fangaktionen die Detektor-Ortung der stridulierenden Männchen vorausging.

Wie die eigenen Erfahrungen bei der Verwendung verschiedener (auch preislich äquivalenter) Detektortypen gezeigt haben, sind nicht alle für die Erfassung von Säbelschrecken gleich gut geeignet (für den Nachweis andere Phaneropteriden gab es diese Einschränkungen nicht). Der in Frage kommende Frequenzbereich wird zwar von allen Geräten abgedeckt, doch scheint es Unterschiede in der Empfindlichkeit (und damit in der maximalen Nachweisentfernung) zu geben, wie der gleichzeitige Einsatz verschiedener Geräte an einzelnen Fundorten gezeigt hat. Über die Eignung des verwendeten Gerätes sollte man sich also vorher Gewißheit verschaffen, um nicht beim evtl. Ausbleiben von Rufnachweisen dies fälschlicherweise auf die Abwesenheit der Art(en) zurückzuführen.
Das gleiche Problem betrifft die Auswahl der Erfassungstermine, die sowohl phänologisch als auch tageszeitlich in die Phasen der Rufaktivität fallen müssen. In Bayern konnten i.d.R. von der zweiten Julihälfte bis Mitte Oktober rufende Männchen festgestellt werden, wobei das Nachweismaximum im August lag (STRÄTZ & WAEBER 2003). Diese phänologischen Angaben dürften auch auf die angrenzenden Bundesländer übertragbar sein und somit als Orientierung dienen. Aufgrund der bereits im September zurückgehenden Nachweishäufigkeit, ist es aber problematisch, Negativbefunde, die alleinig auf Einzel-Untersuchungen am Ende der Nachweisperiode beruhen, abschließend zu bewerten. Nach SCHLUMPRECHT & STRÄTZ (1999) sind die Männchen vom Nachmittag bis in die Nacht rufaktiv, bei günstiger Witterung auch schon am Vormittag.

Um eine Orientierung zur Geräteauswahl zu geben, sind nachfolgend (Tab. 1) einige Detektoren aufgelistet, die sich für den Nachweis von *Barbitistes*-Arten bewährt haben. Zum Teil handelt es sich dabei um ältere Geräte, die aktuell nicht mehr auf dem Markt sind (aber eventuell ausgeliehen oder aus zweiter Hand erworben werden können). Bis auf das zuletzt aufgeführte Gerät, für das keine Informationen vorlag, handelt es sich (nach JÜDES 1989 und STADLER 1996) um Heterodyn-Detektoren.

Tab 1: Auswahl von Ultraschall-Detektoren zur Erfassung von *Barbitistes*-Arten

Gerätetyp	**Quelle**
FLAN 2.2	FROEHLICH (1989)
FD2.OL	STADLER (1996)
Pettersson D-100	LAUßMANN (1995)
Sky Ultrasonic Receiver SBR 1210	STRÄTZ & SCHLUMPRECHT (1999)
QMC Mini Bat Detector	GREIN (1991, 1992)
Pettersson Ultrasound Detector 200	Eigene Nachweise (u.a. diese Arbeit)
SBR 2100 Digital Frequency Control	PROESS & BADEN (1997, 2000)

Der Frequenzbereich des bei den eigenen Erfassungen verwendeten Gerätes (Pettersson D-200) reicht nach Herstellerangaben von 10-120 kHz, die Bandbreite wird mit 8 kHz angegeben.

FROEHLICH & HOLTZEM (1987b) sowie KLEUKERS et al. (1997) verweisen zudem auf die Möglichkeit, innerhalb des heimischen Artenspektrums auch mit geringem gerätetechnischen Aufwand Tondokumente als Belege (z.B. zur nachträglichen Prüfung / zum Vergleich mit bekannten Referenzaufnahmen) anzufertigen. Die meisten Detektoren verfügen auch über einen entsprechenden Ausgang zum Anschluß eines Rekorders. Vorteilhaft ist auf jeden Fall ein Aufnahmegerät, bei dem sich die Aussteuerungsautomatik abschalten läßt und der Aufnahmepegel manuell gesteuert werden kann.

Informationen zu Ultraschall-Detektoren und PC-Programmen zur Rufanalyse finden sich im Internet z.B. unter www.juedes-ultraschall.de und www.vonlaarmedia.de.

Fundgebiet „Zeitzer Forst"

Der Zeitzer Forst liegt im äußersten Süden Sachsen-Anhalts an der Grenze zu Thüringen und gehört zur Landschaftseinheit „Zeitzer Buntsandsteinplateau". Es ist das größte zusammenhängende Waldgebiet im südlichen Burgenlandkreis. Das Klima ist wärmebegünstigt und relativ niederschlagsarm (hier vollzieht sich der Übergang vom mitteldeutschen Trockengebiet zum thüringischen Holzland). Im langjährigen Mittel wurden in Zeitz 575 mm Niederschlag und 8,6°C Jahresmitteltemperatur gemessen (LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT 2000). Neben verschiedenen Nadel- und Mischholzforsten sind die ehemals natürlichen Laubwälder (z.B. Eichen-Hainbuchenwald) noch in Resten erhalten (LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT 1997). Die weiter unten genannten Fundpunkte befanden sich in einem Höhenbereich von 210 bis 275 m ü NN.

Anlaß für die Suche nach der Nadelholz-Säbelschrecke im Zeitz Forst waren eigene (D. K.) Nachweise von *Barbitistes constrictus* im Leinawald bei Altenburg (sowohl im thüringischen als auch im sächsischen Teil) im Jahr 2002. Da der Zeitzer Forst ebenfalls ein größeres Waldgebiet darstellt, teilweise eine ähnliche Baumartenzusammensetzung aufweist, beide

Gebiete nicht übermäßig weit auseinander liegen (ca. 30 km) und über Vorkommen von Säbelschrecken bisher nichts bekannt war, schien eine stichprobenhafte Kontrolle verlohnend.

Die exkursorische „Präsenzkontrolle" fand am 01.08. 2004 von ca. 14:15 bis etwa 17:45 MESZ bei warmem, sonnigen und annähernd windstillem Wetter statt. Der Himmel zeigte sich nur gelegentlich leicht bewölkt. An Gerätschaften wurden u. a. zwei Ultraschall-Detektoren (Pettersson D-200, Laar TD 15) zum Nachweis von Rufaktivitäten und ein GPS-Gerät (eTrex) zur Standort-Bestimmung mitgeführt. (Beim parallelen Einsatz beider Detektoren gelangen jedoch nur mit dem „D-200" Rufnachweise männlicher Säbelschrecken). Bei der Detektorerfassung wurden primär Bereiche aufgesucht, bei denen – aufgrund der im Leinawald gesammelten Erfahrungen – am ehesten erwartet werden konnte, daß dort Tiere anzutreffen sind, falls die Art überhaupt im Gebiet vorkommt (z.B. exponierte Fichtenbestände, Waldinnenränder von Laub- / Nadelholz-Mischbeständen, u.ä.). Daneben wurde auch stichprobenhaft von den begangenen Waldwegen aus in die angrenzenden Baumbestände „hineingehört". An den Standorten, an denen *Barbitistes constrictus*-Männchen zu hören waren, wurden mit dem GPS-Gerät die Gauss-Krüger-Koordinaten ermittelt. Die Kontrollpunkte lagen weiter als 30 m (die maximale Detektornachweis-Entfernung) auseinander, um Doppelregistrierungen gleicher Individuen zu vermeiden. Stellen, an denen keine Tiere gehört werden konnten, wurden nicht dokumentiert. Auf diese Weise ergab sich am Ende eine Anzahl von fast 50 Geländepunkten, an denen rufende Männchen der Nadelholz-Säbelschrecke registriert wurden. Diese Nachweispunkte, die sich auf drei Teilgebiete verteilen, lagen in der Summe auf einer „Transekt"-Länge von etwa 5,2 km. Da es sich aber auch nicht annähernd um eine quantitative Erfassung rufender Männchen gehandelt hat (so wurde teilweise mehr als ein Tier pro Nachweispunkt gehört und es bestand auch nicht die Absicht, jedes rufende Männchen entlang der begangenen Transektstrecken zu erfassen) stellen die sich rechnerisch ergebenden ca. 50 *B. constrictus*- Männchen nur Mindestzahlen dar.
Alle bisher ermittelten Funde konzentrieren sich auf Randlagen unterschiedlich alter Fichtenbestände, deren forstliche Begründung bis zu 80 Jahre zurückliegt. Sowohl Nachweise in ca. 40jährigen Dickungen als auch vereinzelte Ortungen in Lärchenbeständen und Waldkiefergruppen lassen vermuten, daß kaum Präferenzen für ältere Nadelholzbestände bestehen. Insgesamt erlauben aber die ersten Ergebnisse noch keine umfassenderen Aussagen hinsichtlich Bestandsgröße, Habitatnutzung oder Gesamtverbreitung im Zeitzer Forst.

Da beim Erfassungstermin am 1. August – wie vorauszusehen war – keine Individuen von *Barbitistes constrictus* gesichtet wurden, konnte auch kein Belegexemplar einbehalten werden. Um dennoch nicht mit „ganz leeren Händen dazustehen", wurde das Gebiet von einem der beiden Verfasser (D. K.) am 4. August 2004 nochmals aufgesucht und mit dem Detektor und einem angeschlossenen Kassettengerät Gesangsaufzeichnungen von der Art angefertigt (gegen 18:50 MESZ, bei ca. 25°C) und als Beleg gespeichert. Ein davon angefertigtes „Oszillogramm" bestätigte anhand mehrerer Parameter (s.u.) die bereits akustisch erfolgte Artansprache.

Zur Unterscheidung der Gesänge beider *Barbitistes*-Arten

Für die Detektorerfassung ist es notwendig, die Gesänge der beiden *Barbitistes*-Arten unterscheiden zu können, zumal innerhalb des Verbreitungsgebietes beider Arten. (Der vorgefundene Lebensraum - etwa Laub- oder Nadelholzbestände - kann noch keinen sicheren Hinweis auf die Artzugehörigkeit liefern, auch wenn die deutschen Trivialnamen der beiden Säbelschrecken dies mitunter suggerieren könnten.) Von den verschiedenen Tonträgern mit Heuschreckengesängen, die in den letzten Jahren erschienen sind, enthalten wohl nur die

Kassette (1993) bzw. CD's (1993b, 2004) von BELLMANN Aufnahmen der Nadelholz-Säbelschrecke (*B. serricauda* hingegen ist auf mehreren unterschiedlichen Produkten enthalten). Diese bieten somit eine gute Möglichkeit, sich in die Gesänge der heimischen Arten einzuhören. Obwohl die Gesangsunterschiede anhand dieser Tonkonserven sehr gut erkennbar sind, sollen nachfolgend noch einige Hinweise gegeben werden, zumal bei beabsichtigter Auswertung eigener Gesangsaufzeichnungen.
Eine der unkompliziertesten Beschreibungen der Gesänge beider *Barbitistes*-Arten findet sich bei SCHLUMPRECHT & WAEBER (2003), die im folgenden hier wiedergegeben werden.

B. constrictus: „Unverwechselbar ist die Stridulation ... Der typische Gesang besteht aus langen Rufreihen, die aus längeren, vergleichsweise variablen Kleingruppen (6 bis 11 Einzelsilben) gebildet werden, die mit kürzeren Kleingruppen aus 1 bis 2 Einzelsilben alternieren. Die längeren und kürzeren Kleingruppen sind durch eine markante Pause voneinander getrennt und unterscheiden sich deutlich vom Gesang der Laubholz-Säbelschrecke. Im Fledermausdetektor sind die Einzelsilben als Klopflaute zu hören (Da da da da da da da da da – da)."

B. serricauda: „Mit dem Fledermausdetektor können ... die charakteristischen Klopflaute, die mit zwei bis vier Silben zu kleinen Gruppen gereiht sind (tak tak tak – tak tak tak tak – tak tak tak – tak tak) auch über eine größere Distanz ... gut gehört werden. Abweichungen des oben beschriebenen Gesangsmusters mit weniger oder mehr Silben (1-5) bzw. Silbengruppen (3-8) sind jedoch nicht selten ..."

Ein markanter Unterschied zwischen den beiden Gesängen, der auch im Gelände gut heraushörbar ist, besteht in der deutlichen Pause zwischen der Silbengruppe und der nachfolgenden Einzelsilbe bei *B. constrictus*, der den Gesangssequenzen eine gewisse, sich wiederholende „Rhythmik" verleiht. Weitere Angaben zu den Gesängen, die über die in Tab. 2 und Abb. 1 gebrachten Unterschiede hinausgehen, finden sich z.B. bei FABER (1953), HELLER (1988), BELLMANN (2004: Booklet) und RAGGE & REYNOLDS (1998; nur *B. serricauda*).

Eine einfache oszillographische Auswertung (Anzahl der Silben pro Vers, Versdauer u.a.) eigener *Barbitistes*-Detektoraufnahmen zur Absicherung der Artansprache ist bereits mit dem PC und handelsüblicher Software möglich. Eine wertvolle Hilfe hierzu liefert u.a. die Arbeit von STUMPNER & MEYER (2001).

Tab. 2
Angaben zu Gesangsparametern und zur Detektoranwendung (s.a. Abb. 1)

	B. constrictus	***B. serricauda***
Frequenzspektrum	15-30 kHz [1]	Trägerfrequenzbereich zwischen 20 bis etwa 35 kHz [1]
Frequenzmaximum	zwischen 20 und 27 kHz [2]; 24 kHz [8]	zwischen 25 und 30 kHz [1]; zwischen 25 und 32 kHz [2]
Anzahl der Einzellaute (Silben) pro Kleingruppe	8-10 [1]; im Durchschnitt 10-15 [2]	1 - 4 [1]; 1 bis 4 (selten 5) [2]
Zeitabstand zwischen Kleingruppe (Silbengruppe) und nachfolgender Einzelsilbe	etwa 1 s [1]; im Durchschnitt 632,8 ms [2]; 677 ± 57 ms [8]	der Gesang weist keine derartig strenge alternative Abfolge deutlich unterscheidbarer struktureller Untereinheiten auf
Zeitspanne von der Einzelsilbe bis zum Beginn der nächsten Kleingruppe (Silbengruppe)	sehr variabel: 120 ms bis mehr als 1 s [2]	

Hörweite mit Detektor	„10 bis 25 m; je nach Gerätetyp, Zusatzausstattung und äußeren Bedingungen" [3]; maximale Hörentfernung 10 m, in Abhängigkeit von Baumhöhe 20-25 m [5]	25 - 30 m [4]; maximale Hörentfernung 25 m, in Abhängigkeit von der Baumhöhe [5]
Detektoreinstellung	23 kHz (eigene Nachweise); ca. 27 kHz [7], [9]	30 kHz [6]

Quellen: [1] HELLER 1988; [2] STUMPNER & MEYER 2001; [3] STRÄTZ & WAEBER 2003; [4] FROEHLICH 1989; [5] SCHLUMPRECHT & STRÄTZ 1999; [6] KLEUKERS et al. 1997; [7] LAUßMANN (1995); [8] ZHANTIEV & KORSUNOVSKAYA 1986; [9] BÖRNER (pers. Mitt.)

Verbreitung der Nadelholz-Säbelschrecke in Deutschland

Bayern

Für den Freistaat Bayern liegen Fundmeldungen seit dem Jahr 1908 vor (s. SCHLUMPRECHT & WEBER 2003). Mit bisher 335 besetzten Meßtischblatt-Quadranten (dies sind etwa dreimal soviel wie nach derzeitiger Kenntnis in Thüringen und Sachsen zusammen), von denen ein Großteil im Norden des Landes liegt, verfügt Bayern über die größten Vorkommen der Art in Deutschland.

Thüringen

Zur Verbreitung von *Barbitistes constrictus* in Thüringen gibt KÖHLER (2001) eine zusammenfassende Darstellung, wobei zu berücksichtigen ist, daß eine landesweite Detektorkartierung noch aussteht. Die hier seit 1909 bekannte Art besiedelt in erster Linie das gesamte Thüringer Gebirge, währenddessen sie im Nordteil bisher nicht gefunden wurde. Die wenigen Nachweise in O-Thüringen (Holz- und Osterland) sind aber hier deshalb von besonderem Interesse, da sie die am nächsten zu Sachsen-Anhalt gelegenen Fundorte darstellen.

Sachsen

Mit der Fundortangabe „Dresden" findet sich ein früher *Barbitistes*-Nachweis für Sachsen bei TASCHENBERG (1871). Allerdings bezieht sich diese Angabe originär auf *B. serricauda*. Indessen spricht einiges dafür, daß es sich um *Barbitistes constrictus* gehandelt haben dürfte, wie bereits ZACHER (1917) vermutet. 1. *B. constrictus* wurde erst 1878 für die Wissenschaft beschrieben, vorher konnten *Barbitistes*-Funde also nur „serricauda" zugeordnet werden. 2. Über 100 Jahre lang gelangen nur Nachweise der Nadelholz-Säbelschrecke in Sachsen. 3. Erst in den 1990er Jahren gibt es tatsächlich zwei Einzelmeldungen von *Barbitistes serricauda*, die sich – solange keine weiteren Funde erbracht werden – aber nur schwer bewerten lassen. Die Nadelholz-Säbelschrecke ist aus 11 Naturräumen (sensu BERNHARDT et al. 1986) bekannt (u.a. SCHIEMENZ 1966, Heuschrecken-Datenbank der Entomofaunistischen Gesellschaft e.V. / LV Sachsen), wobei sie im Norden des Landes – mit Ausnahme des Naturraumes Muskauer Heide in O-Sachsen – fehlt. Allerdings fanden auch hier bisher nur lokal Nachsuchen mit Detektor statt.

Sachsen-Anhalt

Von der Falschinterpretation des bei TASCHENEBERG (1909) angeführten *B. serricauda*-Nachweises bei Halle durch ZACHER (1917) abgesehen (die von MAAS et al. 2002 übernommen wurde), gab es bislang keinen Hinweis auf ein Vorkommen der Nadelholz-Säbelschrecke in Sachsen-Anhalt.

Die aktuellen Funde von *B. constrictus* im „Zeitzer Forst" liegen in großer Nähe zu den im Thüringer Holzland besetzten MTB-Quadranten (wobei in deren Umfeld möglicherweise noch Erfassungsdefizite bestehen, deren Beseitigung die Zusammengehörigkeit eventuell noch deutlicher machen würde – siehe Abb. 2).

Brandenburg

Der wohl einzige bisher belegte Nachweis einer Säbelschrecke aus Brandenburg stammt von SPANEY aus dem Jahre 1908. Das bei Tegel gefundene Weibchen wird von RAMME (1911), der es auch abbildet, mit Vorbehalt zu *B. serricauda* gestellt. Da auch danach keine Männchen gefunden werden, die eine sicherere Artansprache erlaubt hätten, schwankte er in der Folgezeit (RAMME 1936) zwischen *serricauda* (morphologische Befunde) und *constrictus* (aus tiergeographischen Erwägungen), so daß keine der beiden Arten unstrittig zur Fauna Brandenburgs gezählt werden konnte. PRASSE et al. (1991) überprüften das Tier 1991 in der Sammlung des Naturhistorischen Museums in Berlin und konnten die Zuordnung zu *Barbitistes serricauda* bestätigen. Sie halten die Bodenständigkeit der Art jedoch für nicht gesichert, so daß die Laubholz-Säbelschrecke aus diesem Grund auch in der Roten Liste Brandenburgs (KLATT et al. 1999) nicht eingestuft wurde. 1913 erwähnt RAMME zwei ihm mitgeteilte, weitere *Barbitistes*-Fundorte, von denen er jedoch keine Exemplare erhalten hat. Die von ihm ausgesprochene Vermutung, daß es sich dabei um *B. constrictus* gehandelt haben könnte, dürfte allerdings nicht ausreichen, diesen zu den in Berlin und Brandenburg nachgewiesenen Arten zu rechnen (siehe aber „Checkliste" bei HÖHNEN et al. 2000). Da die Nadelholz-Säbelschrecke für fast alle polnischen Landesteile angegeben wird (BAZYLUK & LIANA 2000) und die sächsischen Vorkommen in der Muskauer Heide unweit der Grenze liegen, ist ein Vorkommen der Art in Brandenburg nicht undenkbar.

(Die von NIKLAS 1939 und SCHWENKE 1972 gebrachten Verbreitungskarten sind u.a. hinsichtlich der eingetragenen Nordgrenze zu ungenau, da danach sowohl Brandenburg als auch Mecklenburg-Vorpommern in das Artareal einbezogen wurden.)

Niedersachsen

Alte Meldungen für Niedersachsen aus dem Harzgebiet (s. z.B. ZACHER 1917, WEIDNER 1938) führten nach deren Neubewertung und der ergebnislosen Suche nach *B. constrictus* dazu, die Art aus der Landes-Faunenliste zu streichen (GREIN 1995, 2000, GOTTWALD et al. 2002). Das hatte zur Folge, daß der vielfach in der Literatur (z.B. HARZ 1960) genannte Verlauf der Westgrenze des Verbreitungsgebietes an dieser Stelle korrigiert werden mußte.

Die Vorkommen in Thüringen, Sachsen-Anhalt und Sachsen markieren zugleich die durch Deutschland verlaufende nördliche Arealgrenze.

Weitere Bearbeitungsschritte in Sachsen-Anhalt

Inwieweit die potentiellen Lebensräume der beiden Säbelschrecken in Sachsen-Anhalt hinreichend auf Vorkommen „kryptischer" Heuschrecken untersucht wurde, kann an dieser Stelle nicht eingeschätzt werden. Aufgrund der Erfahrungen, die in Bayern gemacht wurden, kann jedoch ohne den Einsatz von Detektoren nur ein fragmentarischer Kenntnisstand zur Verbreitung der *Barbitistes*-Arten erlangt werden (s.o.). Deshalb möchten wir an dieser Stelle empfehlen, im Verlauf der weiteren orthopterologischen Erfassungstätigkeit verstärkt mit diesem Hilfsmittel zu arbeiten. Hinsichtlich *B. constrictus* könnten so im Idealfall weitere Vorkommen festgestellt werden, deren Kenntnis eine weitere Präzisierung des gegenwärtigen Verlaufes der westlichen Verbreitungsgrenze ermöglicht. Daneben ist zu vermuten, daß auf diese Weise weitere Fundorte der Laubholz-Säbelschrecke bekannt werden. Letztlich hilft ein fundierteres Wissen zur Verbreitung beider Arten bei einer realitätsnahen Bewertung der Bestandssituation und einer möglichen Gefährdungsabschätzung.
Auch wenn durch die ausschließliche Detektorerfassung kaum Tiere gesichtet werden (Ausnahme aber z.B. STADLER 1996, 1997; s. o.), ermöglicht doch die Kenntnis der Aufenthaltsorte bei Bedarf eine gezielte Nachsuche mit anderen Methoden (z.B. Larven-Kescherfänge in Folgejahren). Somit läßt sich vermeiden, vergeblich mit bisher „konventionellen" Erfassungstechniken in Gebieten zu suchen, in denen die betreffenden Arten tatsächlich fehlen.
Für das Fundgebiet „Zeitzer Forst" sollten die hier vorliegenden ersten Erfassungsergebnisse ab diesem Jahr noch durch gezielte Nachforschungen ergänzt werden. Da bisher nur ein Gebietsausschnitt kontrolliert wurde, müssen die übrigen potentiellen Lebensräume noch auf Vorkommen von Säbelschrecken untersucht werden (so ist es z.B. auch nicht auszuschließen, daß im „Zeitzer Forst" beide *Barbitistes*-Arten vorkommen, wie dies beispielsweise für einige Fundstellen in Bayern zutrifft – WAEBER & STRÄTZ 2003). Zudem wird angestrebt, durch Nachsuche und Kescherfänge Informationen über die Larvallebensräume zu erlangen (und eines eingeforderten Belegtieres habhaft zu werden). Für die Imagines ist anhand der bisherigen und noch weiterhin festzustellenden Aufenthaltsorte das genutzte Habitatspektrum zu erfassen, um landesbezogene Details zur Ökologie von *B. constrictus* zu erhalten.

Danksagung
Herr Dr. M. Wallaschek (Halle/S.) recherchierte freundlicherweise Hintergrundinformationen zu einigen Verbreitungsangaben und spürte alten Sammlungsbelegen nach. Herr Dr. J. Gottwald (Göttingen) beantwortete bereitwillig die Anfrage nach einer eventuellen Unterscheidbarkeit der beiden heimischen *Barbitistes*-Larven und Jens Börner (Chemnitz) gab uns einige Hinweise, bezüglich seiner Erfahrungen bei der Detektorerfassung von *B. constrictus*. Dafür sei allen genannten Personen recht herzlich gedankt.

Abb. 1
Ausschnitte aus der Gesangsstruktur beider *Barbitistes*-Arten (vereinfacht nach STUMPNER & MEYER 2001 sowie ZHANTIEV & KORSUNOVSKAYA 1986).
SG: Silbengruppe ES: Einzelsilbe

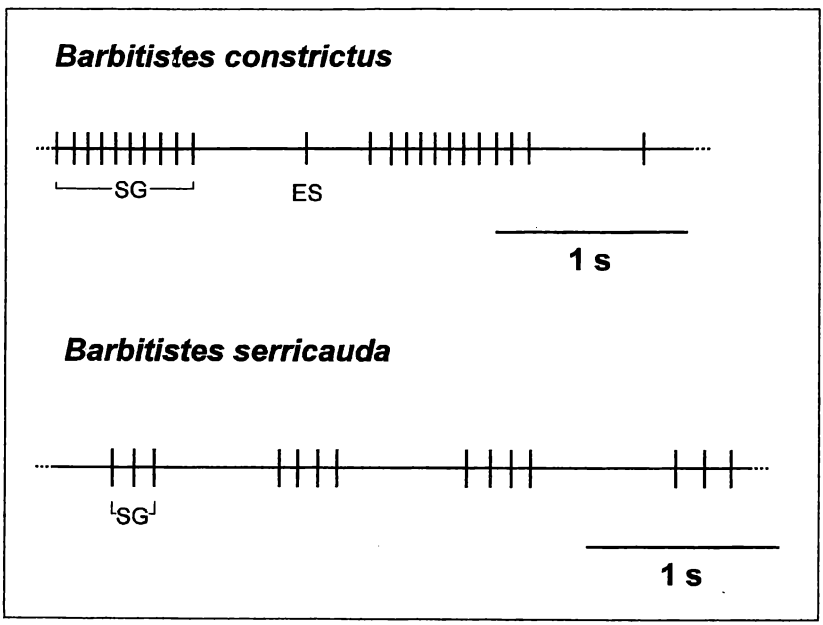
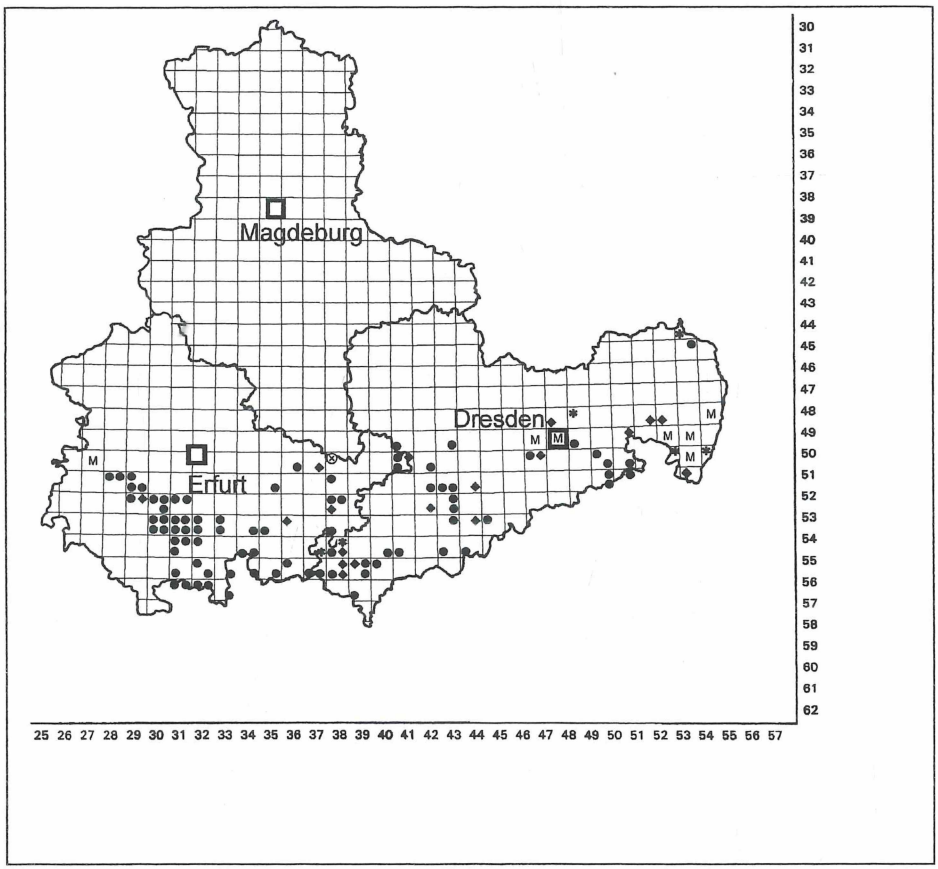


Abb. 2
Bisherige Nachweise von *Barbitistes constrictus* in Thüringen, Sachsen-Anhalt und Sachsen (Basis: TK 25 - MTBQ)
Quellen: KÖHLER 2001, SCHIEMENZ 1966 (und Fundortkartei), MAAS et al. 2002, Heuschrecken-Datenbank der Entomofaunistischen Gesellschaft e.V. / LV Sachsen

Legende:

⊗ aktuelles Vorkommen in Sachsen-Anhalt
✱ Funde vor 1990 mit unsicher Quadranten-Zuordnung
◆ Funde vor 1980 (Thüringen) / Funde vor 1990 (Sachsen)
● Funde von 1980 - 2000 (Thüringen) / Funde von 1990 - 2003 (Sachsen)
M Nachweise vor 1950 (aus MAAS et al. 2002; keine Quadrantenangabe)



Literatur

ASSHOFF, R. & AMSTUTZ, E. (2004): Geradflügler (Dermaptera, Blattoptera, Saltatoria) und ihre Mobilität im Kronendach eines mitteleuropäischen Mischwaldes - Beobachtungen aus einer Krangondel. – ARTICULATA **19**(2): 205-215

BAZYLUK, W. & LIANA, A. (2000): Prostoskrzydle - Orthoptera. – Warszawa: Museum i Instityt Zoologii PAN, 156 S. (Katalog Fauny Polski = Catalogus faunae Poloniae / Band **58**)

BELLMANN, H. (1993a): Heuschrecken: beobachten - bestimmen. 2. Aufl. – Augsburg (Naturbuch-Verlag), 349 S.

BERNHARDT, A., HAASE, G., MANNSFELD, K., RICHTER, H. & SCHMIDT, R. (1986): Naturräume der sächsischen Bezirke. – Sächsische Heimatblätter **32**: 145-228

DETZEL, P. (2001): Verzeichnis der Langfühlerschrecken (Ensifera) und Kurzfühlerschrecken (Caelifera) Deutschlands. In: KLAUSNITZER, B. (Hrsg.), Entomofauna Germanica 5. – Ent. Nachr. Ber. Beih. **6**: 63-90

ESCHERICH, K. (1928): Eine Laubheuschrecke (*Barbitistes constrictus* BR.) als Kiefernschädling. – Ztschr. angew. Ent. **13**: 563-565

ESCHERICH, K. (1940): Die Waldheuschrecke (Barbitistes constrictus Br.) als Forstschädling. – Anzeiger für Schädlingskunde **XVI**: 1-2

FABER, A. (1953): Laut- und Gebärdensprache bei Insekten, Orthoptera (Geradflügler) I. – Ges. d. Freunde u. Mitarbeiter d. Staatl. Mus. f. Naturk. in Stuttgart: 1-198

FLOREN, A. & SCHMIDL, J. (2003): Die Baumkronenbenebelung. Eine Methode zur Erfassung arborikoler Lebensgemeinschaften. – Naturschutz und Landschaftsplanung **35**(3): 69-73

FROEHLICH, C. (1989): Freilanduntersuchungen an Heuschrecken (Orthoptera: Saltatoria) mit Hilfe des Fledermausdetektors. Neue Erfahrungen. – ARTICULATA **4**: 6-10

FROEHLICH, C. & HOLTZEM, E. (1987a): Bemerkenswerte Funde von Sichelschrecken (Phaneropterinae, Orthoptera: Tettigoniidae) mit neuer Methodik. – Naturschutz und Ornithologie in Rheinland-Pfalz **4**(4): 902-904

FROEHLICH, C. & HOLTZEM, E. (1987b): Neue Methode zum Auffinden und Bestimmen von Heuschrecken (Saltatoria) im Freiland. – Z. angew. Zool. **74**: 501-503

GOTTWALD, J., RICHTER, C. & WÖRNER, M. (2002): Habitatwahl, Nahrungswahl und Entwicklung von *B. serricauda* (FABRICIUS, 1798) und *B. constrictus* BRUNNER VON WATTENWYL, 1878 (Phaneropterinae). – ARTICULATA **17**(2): 51-78

GREIN, G. (1991): Zum Vorkommen der Laubholz-Säbelschrecke *Barbitistes serricauda* (FABRICIUS, 1794) in Niedersachsen. – ARTICULATA **6**(1): 35-45

GREIN, G. (1992): Zur Heuschreckenfauna des Großen Hörselberges. – Abh. Ber. Mus. Naturk. Gotha **17**: 45-55

GREIN, G. (1995): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Heuschrecken – 2. Fassung, Stand 1.1. 1995. – Informationsdienst für Naturschutz Niedersachsen **15**: 17-36

GREIN, G. (2000): Zur Verbreitung der Heuschrecken (Saltatoria) in Niedersachsen und Bremen. Stand 10.4.2000. – Inform. d. Naturschutz Niedersachs. 20. Jg. Nr. 2, S. 74-112, Hildesheim

HARZ, K. (1960): Geradflügler oder Orthopteren (Blattodea, Mantodea, Saltatoria, Dermaptera). In DAHL, F.: Die Tierwelt Deutschlands. - Jena (G. Fischer), 232 S.

HELLER, K.-G. (1988): Bioakustik der europäischen Laubheuschrecken. (Ökologie in Forschung und Anwendung **1**) – Weikersheim (Margraf), 358 S.

HÖHNEN, R., KLATT, R., MACHATZI, B. & MÖLLER, S. (2000): Vorläufiger Verbreitungsatlas der Heuschrecken Brandenburgs. – Märkische Ent. Nachr. H. 2000/1: 1-72

INGRISCH, S. (1977): Beitrag zur Kenntnis der Larvenstadien mitteleuropäischer Laubheuschrecken (Orthoptera: Tettigoniidae). – Z. angew. Zool. **64**: 459-501

JÜDES, U. (1989): Erfassung von Fledermäusen im Freiland mittels Ultraschall-Detektor. – Myotis **27**: 27-40

KLATT, R., BRAASCH, D., HÖHNEN, R., LANDECK, I., MACHATZI, B.& Vossen, B. (1999): Rote Liste und Artenliste der Heuschrecken des Landes Brandenburg (Saltatoria: Ensifera et Caelifera). – Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg **8**: Beilage zu Heft 1 (S. 1-20)

KÖHLER, G. (2001): Fauna der Heuschrecken (Ensifera et Caelifera) des Freistaates Thüringen. – Naturschutzreport (Jena) **17**: 377 S.

LA BAUME, W. (1910): Ueber Vorkommen und Lebensweise von *Barbitistes constrictus* Br. (Orth. Locust.). – Zschr. f. wiss. Ins. Biol. **6**: 104-107

LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT [Hrsg.] (1997): Die Naturschutzgebiete Sachsen-Anhalts. – Jena, Stuttgart, Lübeck, Ulm (G. Fischer), 543 S.

LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT [Hrsg.] (2000): Die Landschaftsschutzgebiete Sachsen-Anhalts. – Magdeburg (494 S.)

LAUßMANN, H. (1995): Zum Vorkommen von Barbitistes constrictus BR. und Barbitistes serricauda (FABR.) in den Fichtenwäldern des nördlichen Tertiär-Hügellandes (Südbayern). – ARTICULATA **10**(1): 11-19

MAAS, S., DETZEL, P. & STAUDT, A. (2002): Gefährdungsanalyse der Heuschrecken Deutschlands. Verbreitungsatlas, Gefährdungseinstufung und Schutzkonzepte. – Bonn - Bad Godesberg, (401 S.)

MÜHLBACH, E. (1993): Grundlagen der Echoortung und der Bestimmung von Fledermäusen mit Ultraschalldetektoren. – Mitteilungen aus der NNA 5/93: 61-67

NIKLAS, O.-F. (1939): Die Nadelwald-Heuschrecke (*Barbitistes constrictus* BR.) und ihre Lebensgewohnheiten. – Natur und Volk **69**: 465-468

PRASSE, R., MACHATZI, B. & RISTOW, M. (1991): Liste der Heuschrecken- und Grillenarten des Westteils der Stadt Berlin mit Kennzeichnung der ausgestorbenen und gefährdeten Arten. – ARTICULATA **6**(1): 61-89

PROESS, R. & BADEN, R. (1997): Erfassung der Heuschreckenarten *Barbitistes serricauda* (Fabricius, 1798), *Leptophyes punctatissima* (Bosc, 1792), *Meconema thalassinum* (De Geer, 1773) und *Nemobius sylvestris* (Bosc, 1792) in der nördlichen Hälfte Luxemburgs (Insecta, Saltatoria). – Bulletin de la Société des Naturalistes Luxembourgeois **98**: 225-234

PROESS, R. & BADEN, R. (2000): Erfassung der Heuschrecken *Barbitistes serricauda* (Fabricius, 1798), *Leptophyes punctatissima* (Bosc, 1792), *Meconema thalassinum* (De Geer, 1773) und *Nemobius sylvestris* (Bosc, 1792) in Luxemburg (Insecta, Saltatoria). – Bull. Soc. Nat. luxemb. **100**: 159-170

RAMME, W. (1911): Ein Beitrag zur Kenntnis der Orthopterenfauna der Mark Brandenburg. (Mit besonderer Berücksichtigung des Berliner Gebietes). – Berl. Entomol. Zeitschrift **LVI**: 1-10 (+ 1 Tafel)

RAMME, W. (1913): Nachtrag zur Orthopteren-Fauna Brandenburgs. – Berl. Entomol. Zeitschrift **LVIII**: 226-235

RAMME, W. (1936): 3. Nachtrag zur märkischen Dermapteren- und Orthopterenfauna. – Märkische Tierwelt **1**: 224-233

SCHIEMENZ, H. (1966): Die Orthopterenfauna von Sachsen. – Faun. Abh. Staatl. Mus. Tierk. Dresden **1**, H. 7, Nr. 29: 337-366 + 5 Karten

SCHLUMPRECHT, H. & STRÄTZ, C. (1999): Heuschrecken. - in: VUBD [Hrsg.]: Handbuch landschaftsökologischer Leistungen, 3. Auflage

SCHLUMPRECHT, H. & WAEBER, G. (2003): Heuschrecken in Bayern. – Stuttgart (Ulmer), 515 S.

SCHROTH, M. (1987): Nachweis der Plumpschrecke, Isophya pyrenea (SERVILLE 1839), für das Untermaingebiet mittels der Detektormethode (Saltatoria: Tettigoniidae). – Hess. Faunist. Briefe 7(4): 56-59

SCHWENKE, W. (1972): Die Forstschädlinge Europas. Erster Band (Würmer, Schnecken, Spinnentiere, Tausendfüssler und hemimetabole Insekten). – Hamburg und Berlin (Paul Parey), IX + 464 S.

STADLER, J. (1996): Die Heuschrecken der Nationalparkregion Sächsische Schweiz - unter besonderer Berücksichtigung von Biologie und Verhalten der Nadelholzsäbelschrecke *Barbitistes constrictus* Brunner v. Wattenwyl, 1878. – Dipl.arbeit, Univ. Hamburg (115 S. + Anhang)

STADLER, J. (1997): Zu Verbreitung, Verhalten und Ökologie der Nadelholz-Säbelschrecke (*Barbitistes constrictus*) in der Nationalparkregion Sächsische Schweiz. – Artenschutzreport, Heft 7: 23-25

STRÄTZ, C. & SCHLUMPRECHT, H. (1999): Verbreitung ausgewählter „Kryptischer Heuschrecken" in Oberfranken - Plumpschrecke, Laubholz- und Nadelholz-Säbelschrecke. – **73.** Ber. Naturf. Ges. Bamberg (1998): 107-124

STRÄTZ, C. & WAEBER, G. (2003): Nadelholz-Säbelschrecke *Barbitistes constrictus* (Brunner von Wattenwyl, 1878). In SCHLUMPRECHT & WEBER (2003): 82-85

STUMPNER, A. & MEYER, S. (2001): Songs and the function of song-elements in four duetting bushcricket species (Ensifera, Phaneropteridae, *Barbitistes*). – J. Insect Behav. **14**(4): 511-534

TASCHENBERG, O. (1909): Die Tierwelt. In ULE, W.: Heimatkunde des Saalkreises einschließlich des Stadtkreises Halle und des Mansfelder Seekreises. – Halle (Verl. Buchhandl. Waisenhaus), 705 S.

WAEBER, G. & STRÄTZ, C. (2003): Nadelholz-Säbelschrecke *Barbitistes serricauda* (Fabricius, 1798). In SCHLUMPRECHT & WEBER (2003): 78-81

WALLASCHEK, M., MÜLLER, T. J. & RICHTER, K. (2002): Prod[r]omus für einen Verbreitungsatlas der Heuschrecken, Ohrwürmer und Schaben des Landes Sachsen-Anhalt. – Entomol. Mitt. Sachsen-Anh. **10**(1/2): 3-88

WEIDNER, H. (1938): Die Geradflügler (Orthopteroidea und Blattoidea) Mitteldeutschlands. – Ztschr. Naturwiss. (Halle) **92**: 123-181

ZACHER, F. (1917): Die Geradflügler Deutschlands und ihre Verbreitung. Systematisches und synonymisches Verzeichnis der im Gebiet des Deutschen Reiches bisher aufgefundenen Orthopteren-Arten (Dermaptera, Oothecaria, Saltatoria). - Fischer, Jena, VII + 287 S.

ZHANTIEV, R. D. & KORSUNOVSKAYA, O. S. (1986): Sound communication in bush crickets (Tettigoniidae, Phaneropterinae) of the European part of the USSR. – Zool. zh. **65**: 1151-1163 (in russisch)

CD-ROM (inkl. Booklet)

BELLMANN, H. (1993b): Die Stimmen der heimischen Heuschrecken. Naturbuch Verlag, Augsburg

BELLMANNN, H. (2004): Heuschrecken - Die Stimmen von 61 heimischen Arten. – Musikverlag Edition AMPLE

Anschriften der Autoren:

Michael Unruh Schmale Str. 29 06712 Großosida	Dietmar Klaus Heimstätten 10 04571 Rötha

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Entomologische Mitteilungen Sachsen-Anhalt

Jahr/Year: 2005

Band/Volume: 13_2005

Autor(en)/Author(s): Unruh Michael, Klaus Dietmar

Artikel/Article: Nachweise der Nadelholz-Säbelschrecke (Barbitistes constrictus Br. v. W. 1878) im Süden des Burgenlandkreises / Sachsen-Anhalt (Orthoptera, Ensifera, Phaneropteridae) 112-125