



universität
wien

DIPLOMARBEIT / DIPLOMA THESIS

Titel der Diplomarbeit / Title of the Diploma Thesis

„Verbreitung und Ökologie der Nadelholz-Säbelschrecke
Barbitistes constrictus BRUNNER VON WATTENWYL, 1878
im laubholzdominierten Nationalpark Thayatal, NÖ
(Orthoptera: Phaneropteridae)“

verfasst von / submitted by

Lisa Maria Reiss

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of
Magistra der Naturwissenschaften (Mag.rer.nat.)

Wien, 2020 / Vienna, 2020

Studienkennzahl lt. Studienblatt /
degree programme code as it appears on
the student record sheet:

A 190 333 445

Studienrichtung lt. Studienblatt /
degree programme as it appears on
the student record sheet:

Lehramtsstudium UniStG
UF Deutsch UniStG
UF Biologie und Umweltkunde UniStG

Betreut von / Supervisor:

ao. Univ.-Prof. Mag. Dr. Harald Krenn

Mitbetreut von / Co-Supervisor:

Dr. Barbara-Amina Gereben-Krenn

Danksagung

Allen voran sei dem Nationalpark Thayatal, der die Freilandarbeit genehmigte, und insbesondere Christoph Milek für die ausgesprochen gute und unkomplizierte Organisation gedankt.

Barbara-Amina Gereben-Krenn und Harald Krenn ermöglichten nicht nur die Annäherung an das Thema der Diplomarbeit, sondern die Annäherung an eine gelebte Biologie, die in den letzten Jahren immer größerer Teil meines gesamten Denkens wurde. Dieser biologische Aufwind wurde auch vom Team, das rund um die zoologischen Bestimmungsübungen entstand, in zahlreichen Exkursionen und Gesprächen verstärkt. Hier sei nicht nur diesem Team, sondern der gesamten Arbeitsgruppe in Ebene 3, Spange 2 des UZA I gedankt, die bei der Beantwortung diversester Fragen rund um die Diplomarbeit und in den wichtigen Kaffeepausen zwischendurch unersetzlich war. Auch viele Menschen außerhalb des UZA zeigten etwa beim Nachbestimmen von Pflanzenbelegen, in privaten ArcGIS-Crashkursen oder beim Korrekturlesen eine Hilfsbereitschaft, ohne die das Fertigstellen dieser Diplomarbeit nicht möglich gewesen wäre. Ein ebenso großes Dankeschön gebührt der ARGE Heuschrecken, die an der Entwicklung der Fragestellung maßgeblich beteiligt war und ihre Daten für diese freundlicherweise zur Verfügung stellte.

(In alphabetischer Reihenfolge) sage ich ganz herzlich:

Danke!

Julia Bauder, Agnes Dellinger, Simon Engelberger, Christian Gilli, Martin Hepner, Florian Karolyi, Kenneth Kuba, Johannes Mandorfer, Norbert Milasowszky, Marie Pfeiffer, Markus Sehnal, Christoph Winter, Günther Wöss, Thomas Zuna-Kratky

Großer Dank gilt meiner Familie und im besonderen Lisa Liska. Diese Diplomarbeit und die gesamte Studienzeit sind von gemeinsamem Tüfteln, kontinuierlichem Austausch von Begeisterung und Ideen, gegenseitigem Aufbauen und ihrer beispiellosen Bereitschaft zur Unterstützung maßgeblich geprägt. Dies galt vom ersten Studentag an und geht bestimmt weit über den letzten hinaus.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung.....	1
2 Material und Methodik.....	5
2.1 Untersuchungsgebiet, Untersuchungsflächen.....	5
2.2 <i>Barbitistes</i> -Kartierung.....	7
2.3 Vegetationsaufnahmen nach Braun-Blanquet.....	9
2.4 Erfassung abiotischer Standortfaktoren mit Hilfe von Ellenberg-Zeigerwerten.....	10
2.5 Auswertung der Daten.....	12
3 Ergebnisse.....	13
3.1 Ergebnisse der <i>Barbitistes</i> -Kartierung.....	13
3.2 Syntaxonomische Klassifikation der Vegetation auf den Untersuchungsflächen.....	15
3.2.1 <i>Galio sylvatici-Carpinetum</i>	16
3.2.2 <i>Aceri-Tilietum</i>	17
3.2.3 <i>Luzulo-Quercetum petraeae</i>	18
3.2.4 <i>Genisto pilosae-Quercetum</i>	19
3.2.5 <i>Galio odorati-Fagetum</i>	20
3.3 <i>Barbitistes constrictus</i> in den Waldassoziationen.....	21
3.4 Verteilung von <i>Barbitistes constrictus</i> auf Flächen mit Nadelgehölzen.....	21
3.5 Vegetationsstruktur.....	22
3.5.1 Deckung der Vegetationsschichten.....	22
3.5.2 Höhe der Vegetationsschichten.....	24
3.6 Abiotische Standortfaktoren.....	25
3.7 <i>Barbitistes serricauda</i>	27
4 Diskussion.....	30
4.1 Kartierung und Methodik.....	30
4.2 Ökologie von <i>Barbitistes constrictus</i> im Nationalpark Thayatal.....	31
4.2.1 Vegetation und Vegetationsstruktur.....	31
4.2.2 Abiotische Standortfaktoren und Mikroklima.....	33
4.2.3 „Nadelholz-Säbelschrecke“?.....	35
4.3 <i>Barbitistes constrictus</i> und <i>B. serricauda</i> im Untersuchungsgebiet.....	36
5 Literatur.....	38
6 Anhang.....	I
7 Zusammenfassung.....	IX
8 Abstract.....	X

1 Einleitung



Abb. 1: *Barbitistes constrictus* (© Christian Roesti)

Die Verbreitung von Orthopteren ist bereits weitreichend untersucht, doch bei einigen Arten sind Arealgrenzen und ökologische Ansprüche noch unzureichend bearbeitet. Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Ökologie einer dieser Arten, der Nadelholz-Säbelschrecke *Barbitistes constrictus* BRUNNER VON WATTENWYL, 1787 (Orthoptera: Phaneropteridae) nahe einer ihrer Arealgrenzen.

In Österreich sind gegenwärtig drei Arten der Gattung *Barbitistes* nachgewiesen: *Barbitistes constrictus* (Nadelholz-Säbelschrecke, Abb 1), *B. serricauda* (Laubholz-Säbelschrecke) und *B. obtusus* (Südalpen-Säbelschrecke). Letztere, im Apennin und den Südwestalpen weit verbreitet, ist in Österreich bis dato nur in Osttirol nachgewiesen und erreicht hier ihre nordöstliche Arealgrenze (LANDMANN 2017). *Barbitistes serricauda* kommt in allen 9 Bundesländern vor, in der Böhmisches Masse ist die Art weitestgehend abwesend. Dort wird sie von *B. constrictus* abgelöst, die in Österreich einen klar abgegrenzten Raum, die Hochlagen des Nördlichen Granit- und Gneishochlandes, besiedelt (DENNER 2017a). Die Art erreicht in Österreich im Thayatal bei Hardegg beziehungsweise entlang des Horner Beckens ihre östliche Grenze, im Süden ist sie bis zum oberen Kremstal nachgewiesen (BERG 2009). *Barbitistes constrictus* ist mittel- bis osteuropäisch verbreitet. Das Verbreitungsgebiet reicht von Deutschland im Westen bis Westrussland im Osten, begrenzt durch die Wolga, sowie bis Bulgarien im Süden (HOCHKIRCH et al. 2016, DETZEL 1998, Abb. 2).

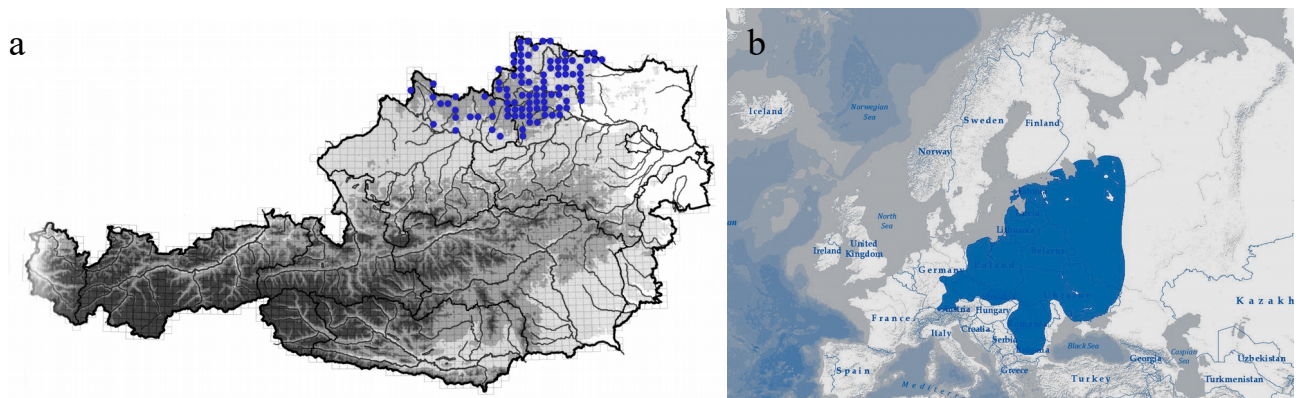


Abb. 2: a) Verbreitung von *Barbitistes constrictus* in Österreich (verändert nach ZUNA-KRATKY et al. 2017) b) Mittel- bis osteuropäisches Verbreitungsareal von *B. constrictus* (verändert nach HOCHKIRCH et al. 2016)

Die Art ist (wie die nah verwandte *Barbitistes serricauda*) klar an gehölzdominierte Lebensräume gebunden (DENNER 2017a, b), die beiden Arten werden als silvicol und arboricol, deren Larven als arbusticol beschrieben (DETZEL 1998). Im Laufe ihrer Entwicklung vom ersten Larval- bis zum Imaginalstadium findet bei beiden Arten ein Stratenwechsel von der Kraut- und Strauchschicht in die Baumkronen statt, wo sich die Imagines hauptsächlich aufhalten. Horizontal ist die Art nur wenig mobil, auch die Ausbreitungsfähigkeit wird daher als gering eingestuft (GOTTWALD et al. 2002).

Dies erschwert die optische Erfassung – nur selten werden adulte Individuen in Bodennähe oder in der Strauchschicht beobachtet. Wie die Männchen der meisten Orthopteren-Arten erzeugen auch die Männchen von *Barbitistes* einen artspezifischen Gesang, der akustische Nachweise erlaubt. Die Frequenz des Gesangs liegt allerdings im Ultraschallbereich und somit außerhalb des für das menschliche Gehör wahrnehmbaren Frequenzspektrums. Mit einem Frequenzmodulator bzw. Ultraschall-Detektor/Fledermaus-Detektor kann der Gesang für Menschen hörbar gemacht werden und ist gängige Nachweismethode für die Arten dieser Gattung. Bestandsentwicklungen können aufgrund spärlicher historischer Daten zur Verbreitung schlecht nachvollzogen werden – vor dem erst seit den 1990er Jahren vermehrten Einsatz von Ultraschall-Detektoren zur akustischen Erfassung waren Orthopterologen auf optische Zufallsbeobachtungen angewiesen (BRAUN & LEDERER 2009, BERG 2009, DENNER 2017a, b).

Beide in Österreich vorkommenden *Barbitistes*-Arten gehören zu den duettierenden Heuschreckenarten, ihre akustischen Signale sowie die Rezeption dieser wurde von STUMPNER (2002), STUMPNER & MEYER (2001), HELLER et al. (2015) erforscht. Der deutsch- und englischsprachige Forschungsstand zu Habitatpräferenzen von *B. constrictus* und *B. serricauda* innerhalb von gehölzdominierten Lebensräumen ist sehr unterschiedlich. Angaben zu Lebensraumpräferenzen, Biologie, dem Nahrungspflanzenspektrum und dem taxonomischen Status gibt es v. a. bei RICHTER 2008, BAUR & CORAY 2004, GOTTWALD et al. 2002, FROEHLICH 1994 und INGRISCH 1988. Dabei steht aber meist *B. serricauda* im Zentrum, *B. constrictus* wird zwar oft im Zusammenhang oder im Vergleich mit der nah verwandten Art erwähnt, quantitativ abgesicherte Analysen zu Lebensraumansprüchen gibt es bis auf eine Untersuchung im östlichen Tschechien (HOLUŠA et al. 2006) bis dato keine. An dieser Stelle soll noch der Vergleich des Verhaltens bei der Nahrungsaufnahme von Individuen aus Fichten- und aus Buchenbeständen erwähnt werden, der von KAŇUCH et al. (2015) unter Laborbedingungen durchgeführt wurde. Grundsätzlich hat sich die Datenlage zu ökologischen Ansprüchen von *B. constrictus* in den letzten 20 Jahren (DETZEL stellt 1998 fest, dass über die Lebensraumansprüche der Art wenig bekannt ist) aber nur marginal

verbessert. Die beiden größeren faunistischen Werke zur Heuschreckenfauna Österreichs, ZUNA-KRATY et al. 2017 und ZUNA-KRATY et al. 2009, stellen aber die Verbreitung der beiden Arten in Österreich inklusive Angaben zu den Lebensräumen, aus denen die Verbreitungsdaten zugrunde liegenden Beobachtungen kommen, ausführlich dar.

Barbitistes constrictus wurde früher als reiner Nadelholzbewohner ausgewiesen (BELLMANN 1993). Nachweise gibt es allerdings aus unterschiedlichen Waldtypen: HOLUŠA (2006) beschreibt für den Osten Tschechiens das Vorkommen in Fichten- und Mischwäldern, wobei die Art die höchste Abundanz in reinen Fichtenwäldern hat. In der Slowakei sind seltene Vorkommen in Laubwäldern festgehalten (KAŇUCH et al. 2015). Im Waldviertel sind ausgedehnte humide bis trockene (bodensaure) Standorte mit Altbeständen von Fichte und Rot-Föhre, denen auch Laubgehölze beigemischt sein können, typische Habitate, wo *B. constrictus* auch in einförmigen, dunklen Beständen im Waldesinneren vorkommt. Außerdem wird die Art regelmäßig in Waldmooren, an Waldrändern und in Hochstaudensäumen gefunden (BERG 2009). Die Besiedlung reiner Laubwälder scheint dabei aber selten zu sein und ist in Österreich eher ein regionales Phänomen des Thayatal. Laubbäume werden im übrigen Verbreitungsgebiet zwar nicht gemieden, aber oft nur im Verbund mit Nadelwald besetzt (DENNER 2017a).

In Teilen des Nationalparks Thayatal kommt es zu einem syntopen Vorkommen von *Barbitistes constrictus* und *B. serricauda*, was SACHSLEHNER & BERG (2002) in einer heuschreckenkundlichen Untersuchung herausstreichen. Sie stellen fest, dass ein Vergleich der ökologischen Einnischung der beiden nah verwandten Arten im Nationalpark von Interesse wäre. Dies ist mit ein Grund, weshalb er als Untersuchungsgebiet festgelegt wurde. Der Nationalpark Thayatal ist mit einer Gesamtfläche von 1.330 ha der kleinste Nationalpark Österreichs und besitzt eine hohe topographische und ökologische Variabilität; über 90 % seiner Fläche sind von Wald bedeckt. Die Ergebnisse einer Erhebung der Waldgesellschaften des Nationalparks legen nahe, dass sich die für das Thayatal dokumentierte Vielfalt an Lebensräumen auch in einer entsprechenden Typenvielfalt der Waldvegetation niederschlägt: Acht verschiedene Laubwaldassoziationen werden im Nationalpark festgestellt (WRABKA & ZMELIK 2006).

Diese Vielfalt innerhalb der Waldvegetation im Zusammenspiel mit der geringen Mobilität von *B. constrictus* lässt einen Vergleich von kleinräumigen Flächen innerhalb des Nationalparks, auf denen die Art nachgewiesen werden konnte, mit Flächen, auf denen sie nicht nachgewiesen wurde, zu. Zentrales Anliegen dieser Arbeit ist es, Habitatpräferenzen von *B. constrictus* innerhalb der für sie

seltenen, laubholzdominierten Lebensräume im Nationalpark Thayatal festzustellen und Rückschlüsse auf die ökologische Einnischung dieser Art im Untersuchungsgebiet zu ziehen.

Die Diplomarbeit von LISA LISKA beschäftigt sich mit einem Vergleich der Habitatpräferenzen von *Barbitistes constrictus* und *B. serricauda* anhand derselben Parameter im Kamptal, wo die beiden Arten laut bisher bestehenden Daten der ARGE Heuschrecken nicht syntop vorkommen. Für beide Fragestellungen wurde dieselbe Methodik angewandt, um ein standardisiertes, miteinander vergleichbares Datenset zu produzieren.

2 Material und Methodik

2.1 Untersuchungsgebiet, Untersuchungsflächen

Das Untersuchungsgebiet liegt im nördlichen Niederösterreich an der Grenze zu Tschechien innerhalb der Grenzen des Nationalparks Thayatal (Abb. 3). Die Thaya ist einer der größeren Flüsse der Region, markiert die Staatsgrenze und schnitt das Gelände, das geologisch ein Teil der Böhmisches Masse ist, prägend ein. Trockenrasen auf dadurch entstandenen Steilhängen sowie Fettwiesen und Magerwiesenkomplexe tragen als Lebensräume zur hohen Biodiversität im Gebiet bei. Das Thayatal liegt an einer Klimagrenze: Der westliche Teil ist von kühl-ozeanischem Klima, der östliche Teil von kontinental-pannonischem Klima geprägt – auch dies ist mit ein Grund für die hohe Biodiversität im Gebiet (NATIONALPARK THAYATAL 2019).

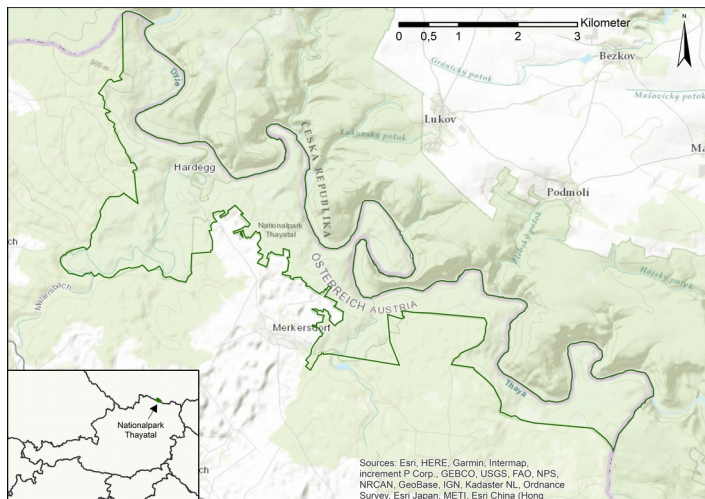


Abb. 3: Lage und Grenzen des als Untersuchungsgebiet festgelegten Nationalpark Thayatal.

Über saurem Granit dominieren im östlichen Teil trocken-warme Eichenwälder und Hainbuchenwälder, im Westen Buchenwälder über Kalk und Granit. Hangschuttwälder mit Linde, Berg- und Spitzahorn sind eine örtliche Besonderheit. Nadelbaumarten spielen eine untergeordnete Rolle (NATIONALPARK THAYATAL 2019).

Bei der Auswahl von Untersuchungsflächen innerhalb des Untersuchungsgebiets wurde eine Zufallsstichprobe von 60 Flächen zu je 225 m² festgelegt. Der Zufallscharakter der Stichprobe gewährleistet die statistische Auswertbarkeit der generierten Daten. Mittels ArcGIS (Version 10.5, ESRI Inc., Redlands, USA) wurde ein Raster (fishnet) mit einer Maschenweite von je 15 x 15 m über das Untersuchungsgebiet gelegt, wonach mit dem ArcGIS Data-Management-Tool „create random points“ zufällige Koordinaten innerhalb des Nationalparks errechnet werden konnten (Abb. 4).

Die Größe der Untersuchungsflächen von 225 m² ergibt sich aus folgenden Faktoren:

- *Barbitestes serricauda* ist wenig mobil, neben dem vertikalen Stratenwechsel in die Kronenschicht wurden horizontale Bewegungen von nur wenigen Metern beobachtet (GOTTWALD et al. 2002). Aufgrund der ähnlichen Biologie der beiden nah verwandten Arten

kann dies auch für *B. constrictus* angenommen werden. Die Wahrscheinlichkeit, dass es sich bei aufgenommenen Aufenthaltsorten auch um potenzielle Reproduktionsorte handelt, ist als hoch anzunehmen.

- Die Reichweite eines Fledermaus-Detektors (siehe Kap. 2.2) ist von Temperatur- und Luftfeuchtebedingungen abhängig. Im Zuge einer Vorerhebung, die gemeinsam mit Lisa Liska am 22.07.2017 in Stiefern (Kamptal) durchgeführt wurde, wurde die Distanz, innerhalb derer ein singendes *Barbitistes serricauda*-Männchen vom Gerät SSF BAT2 (BUND Naturschutzzentrum Westlicher Hegau, Gottmadingen, Deutschland) erfasst wird, bei 26 °C und 55 % relativer Luftfeuchtigkeit mit 15 m bestimmt. Die Heuschreckenkartierung wurde bei damit vergleichbaren Temperatur- und Luftfeuchtebedingungen durchgeführt.
- 100 m² wird von TREMP (2005) als minimale Untersuchungsfläche für eine vegetationsökologische Analyse von Waldgesellschaften angegeben (siehe Kapitel 2.3).

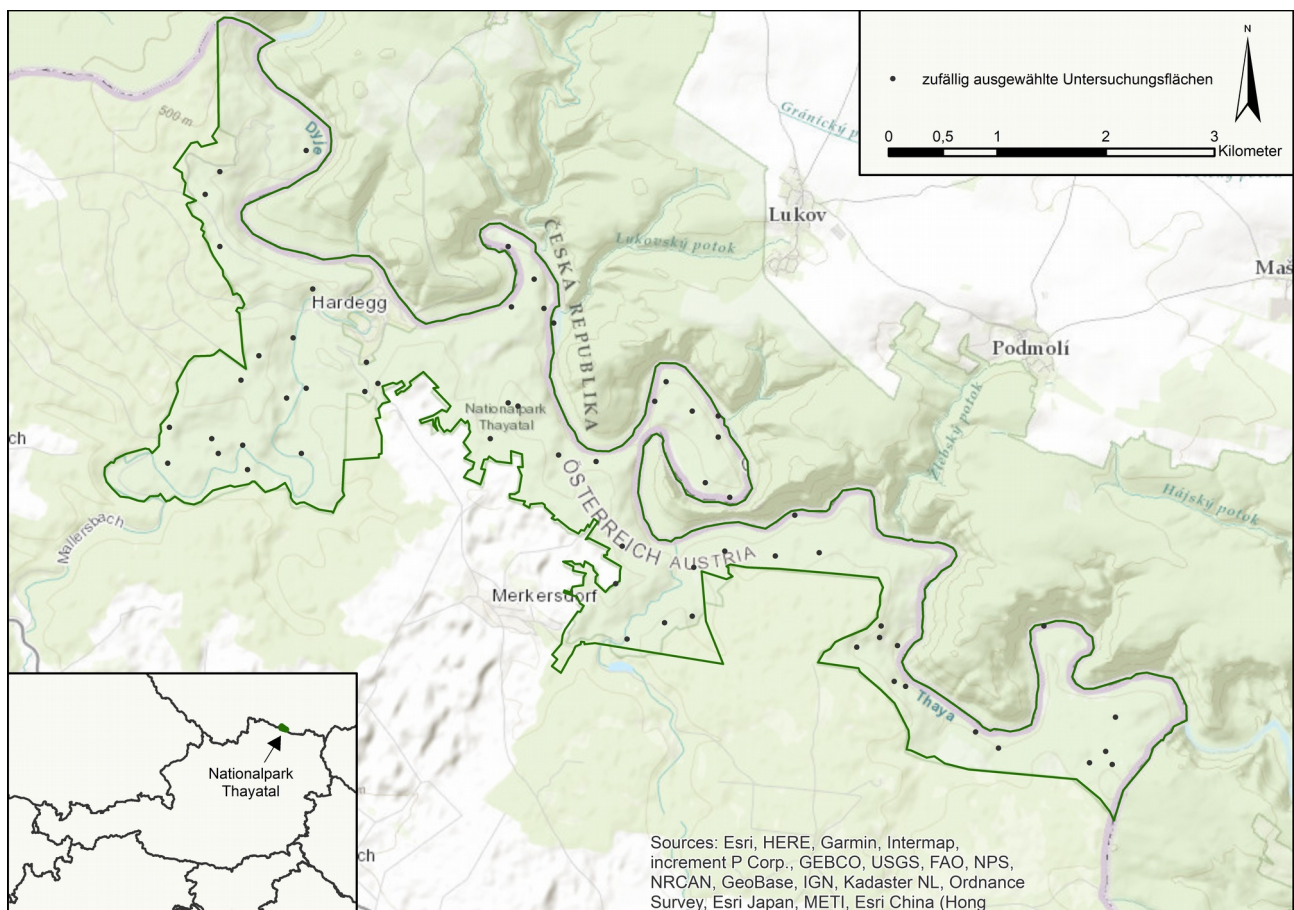


Abb. 4: Lage der zufällig generierten Untersuchungsflächen im Nationalpark.

Auf den Untersuchungsflächen wurde in einem ersten Durchgang eine *Barbitistes*-Kartierung durchgeführt, ein zweites Mal wurden die Untersuchungsflächen zur Aufnahme von vegetationskundlichen Daten nach BRAUN-BLANQUET (1928) begangen.

2.2 *Barbitistes*-Kartierung

Die Kartierungsarbeiten fanden an 12 aufeinanderfolgenden Tagen von 29.07.2017 bis 09.08.2017 statt. Die für die Arten der Gattung übliche akustische Erfassung über den Gesang adulter Männchen wurde als Kartierungsmethode festgelegt. Männchen von *Barbitistes constrictus* stridulieren zwischen 18-30 kHz (peak bei 20-27 kHz), Männchen von *B. serricauda* bei 25-32 kHz (peak bei 25-32 kHz) (STUMPNER & MEYER 2001). Die Transformation des Gesangs in für den Menschen hörbaren Bereich wurde mit einem Fledermaus-Detektor durchgeführt. Der von *B. constrictus* und *B. serricauda* produzierte Gesang ist (wie bei den meisten Heuschreckenarten) artspezifisch. Die Unterscheidung der beiden Arten erfolgte auf dieser Grundlage (Abb. 5).

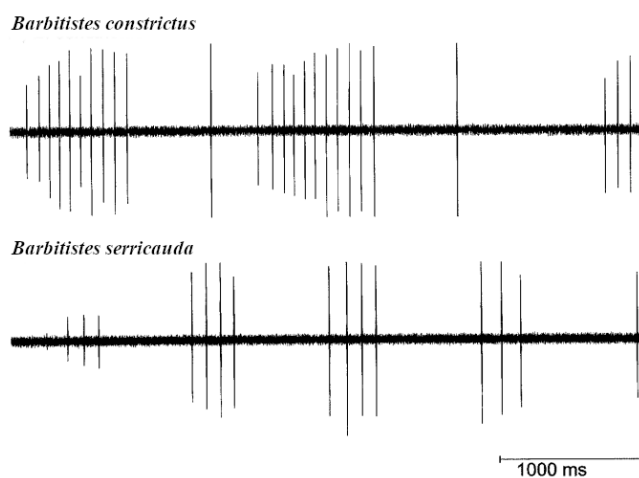


Abb. 5: Struktur des Gesangs beider im Untersuchungsgebiet vorkommenden *Barbitistes*-Arten. *B. constrictus*: zwei vollständige Verse abgebildet, *B. serricauda*: vier vollständige Verse abgebildet. Der Gesang von *B. constrictus* unterscheidet sich von dem von *B. serricauda* durch die variable Pausendauer zwischen den Versen, die höhere Anzahl von Silben innerhalb eines Verses und das Vorhandensein einer „Triggersilbe“ (auf der Abbildung abgesetzt von den anderen Silben sichtbar) (verändert nach STUMPNER & MEYER 2001).

Männchen von *Barbitistes serricauda* singen ab dem späteren Nachmittag und nachts (DETZEL 1998, BELLMANN 1993), selbiges wurde auch für *B. constrictus* beobachtet. Dieses tageszeitliche Gesangsaktivitätsmuster bestimmt somit den täglichen Kartierungsstart ab 15:00 Uhr bis zum Einbruch der Dunkelheit (ca. 21:00 Uhr).

Um beide im Untersuchungsgebiet vorkommenden *Barbitistes*-Arten mit gleich hoher Wahrscheinlichkeit im Zuge der Kartierungsarbeiten anzutreffen, wurde das phänologische Maximum beider Arten bzw. deren Überschneidungsbereich berücksichtigt. Laut Phänologiekalender (ZUNA-KRATKY et al. 2017) wäre die zweite Augustdekade ideal, allerdings war das Jahr 2017 ein vergleichsweise frühes Jahr (ZAMG), weshalb die Kartierung auf die letzten Julitage und die erste Augustdekade vorverlegt wurde.

Die Kartierung wurde innerhalb von 12 Tagen abgeschlossen, um eine verringerte Nachweiswahrscheinlichkeit aufgrund einer phänologisch bedingt schwankenden Anzahl von Imagines zu vermeiden.

Auf jeder Untersuchungsfläche wurde festgestellt, ob eine der beiden im Gebiet vorkommenden *Barbitistes*-Arten alleine, ob beide syntop oder ob keine der beiden Arten nachgewiesen werden kann. Diese Vorgehensweise ergibt Präsenz- und Absenzdaten. Die Untersuchungsflächen, auf denen kein *Barbitistes*-Nachweis erbracht wird, liefern wichtige Daten für statistische Vergleiche. Abundanzen sind mittels gewählter Kartierungsmethode nicht genau abzuschätzen und wurden nicht aufgenommen.

Alle Untersuchungsflächen wurden nach folgendem Schema bearbeitet:

- Auffinden der Untersuchungsfläche anhand der vorgegebenen Koordinaten mittels GPS-Gerät (Garmin ETREX TOUCH 35)
- Markierung der Untersuchungsfläche mit rotem Baumwollband (Abb. 6a) zur besseren Wiederauffindbarkeit beim Aufnehmen der vegetationskundlichen Daten (siehe Kapitel 2.3)
- Abstecken der 15 x 15 m mit Bambusstäben
- Aufnahme der Seehöhe mittels GPS-Gerät, Messung der Exposition und Hangneigung (Kompass mit integriertem Klinometer PST033, Proster Trading, Hongkong, China), Messung der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit (analoger Thermo-Hygrometer, TFA Dostmann Klimatherm, Deutschland)
- Festhalten der aktuellen Windstärke und Bewölkungssituation: Wind wurde in einer dreistufigen Skala (kein, mäßig, stark) und Bewölkung in Prozent aufgenommen.
- 10 Minuten langes Verhören mit Fledermaus-Detektor und In-Ear-Kopfhörern bei 28 kHz $\pm$ 3 kHz (Muster dieses Vorgangs: Abb. 6b)

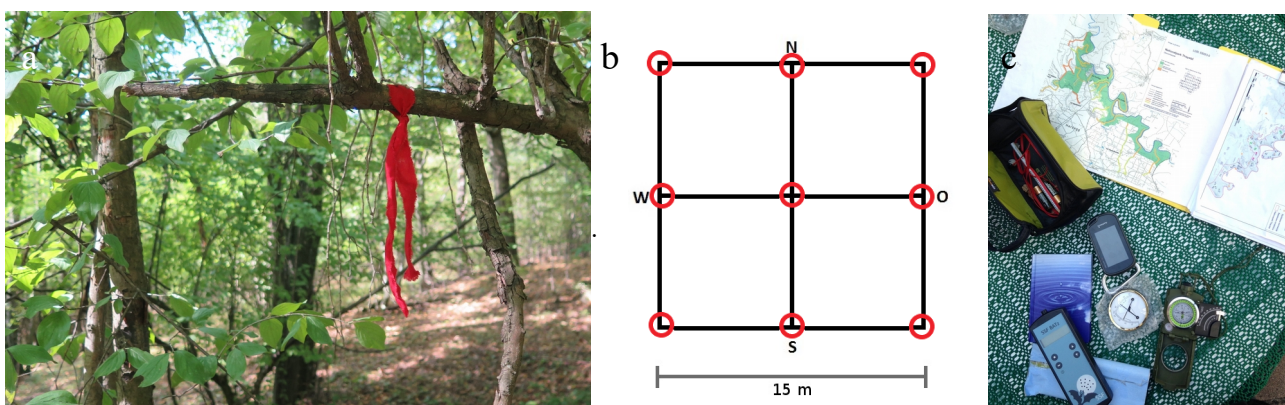


Abb. 6: a) Markierung einer Untersuchungsfläche zur sicheren Wiederauffindbarkeit. b) Schema einer Untersuchungsfläche: Vom Mittelpunkt ausgehend wurden nördlich, östlich, südlich und westlich vorerst 7,5 m mit Bambusstäben abgesteckt, um dann die Eckpunkte der Untersuchungsfläche wiederum mit 7,5 m Abstand davon markieren zu können. Dies ergibt in Summe eine Fläche von 15x15 m. Verhört wurde an jedem der 9 im Freiland durch Bambusstäbe markierten Punkte (rote Kreise). c) Ausstattung im Zuge der Kartierungsarbeiten: Fledermaus-Detektor, Kompass mit Klinometer, Thermohygrometer, GPS-Gerät, In-Ear-Kopfhörer, Karten und Datenblätter (Anhang 1)

2.3 Vegetationsaufnahmen nach BRAUN-BLANQUET

Die Aufnahme der Vegetation auf den Untersuchungsflächen nach BRAUN-BLANQUET (1928) fand von 18.08.2017 bis 30.09.2017 statt. Vorerst wurden Höhen und Deckungsgrade der Straten aufgenommen. Die Einteilung der Vegetationsschichten erfolgte nach Messung und Schätzung deren Höhen (Tab. 1). Um die vertikale Struktur des Lebensraumes erfassen zu können, wurden für jede Schicht minimale Höhen (= Höhe der kleinsten Individuen innerhalb der Schicht) und maximale Höhen (= Höhe der höchsten Individuen innerhalb einer Schicht) aufgenommen. Die Deckung bzw. der Deckungsgrad einer Vegetationsschicht oder einer Pflanzenart ist der prozentuale Anteil ihrer senkrechten Projektion auf den Boden im Verhältnis zur Untersuchungsfläche (TREMP 2005) und wird geschätzt (Werte zwischen 0 und 100 %). Innerhalb der Straten wurde im nächsten Schritt jede auf der Fläche vorkommende Pflanzenart bestimmt und deren Artmächtigkeit (Abundanz/Dominanz) nach der üblichen BRAUN-BLANQUET-Skala (Tab. 2) festgehalten.

Tab. 1: Für die Einteilung der Vegetationsschichten angenommene Höhen in Meter

Vegetationsschichten	Höhe [m]
Baumschicht 1 (obere Baumschicht)	> 15 und deutlich abgegrenzt von der Baumschicht 2
Baumschicht 2 (untere Baumschicht)	> 5
Strauchschicht	1 - 5
Krautschicht	0 - 1

Tab. 2: Abundanz-Dominanz-Schätzskala nach BRAUN-BLANQUET (aus TREMP 2005). Jeder Pflanzenart wird in jeder Vegetationsschicht eine der der sieben möglichen Artmächtigkeiten zugeordnet.

Artmächtigkeit	Deckung (%)	Abundanz
r	-	selten
+	<1	spärlich
1	1-5	reichlich
2	>5-25	zahlreich
3	>25-50	-
4	>50-75	-
5	>75-100	-

Die Untersuchungsflächen wurden nach im Folgenden dargestellten Schema bearbeitet. Alle im Freiland aufgenommenen Daten wurden auf einem vorab angefertigten Datenblatt festgehalten (Anhang 1, siehe auch LISKA unveröff.).

- Wiederfinden der Untersuchungsfläche anhand der vorgegebenen Koordinaten mittels GPS-Gerät und roter Markierung (Abb. 6a)
- Abstecken des 225 m² großen Aufnahmeareals mit Bambusstäben und Bastbändern (Abb. 7a)
- Schätzung bzw. Messung der minimalen und maximalen Höhen der Vegetationsschichten mittels „Försterdreieck“ (Abb. 7b) bzw. Zollstock

- Erstellung einer Artenliste getrennt nach Vegetationsschichten und Schätzung der Artmächtigkeit nach Abundanz-Dominanz-Skala (Tab. 3)
- Sammeln von im Feld unbestimmbaren Pflanzenarten
- Fotodokumentation der Fläche und unbestimmbarer Pflanzenarten, die aufgrund ihrer Seltenheit auf der Fläche nicht gesammelt wurden
- Herbarisieren der Pflanzenbelege (insgesamt wurden 439 Belege herbarisiert)
- Nachbestimmung der Pflanzenbelege (viele davon im vegetativen Zustand) mittels Bestimmungsliteratur und Vergleich mit Belegen des Herbarium der Universität Wien, Department für Botanik und Biodiversitätsforschung (Abb. 7c)
- Syntaxonomische Klassifikation der Waldgesellschaften, in denen sich die Untersuchungsflächen befinden, nach WILLNER & GRABHERR (2007)

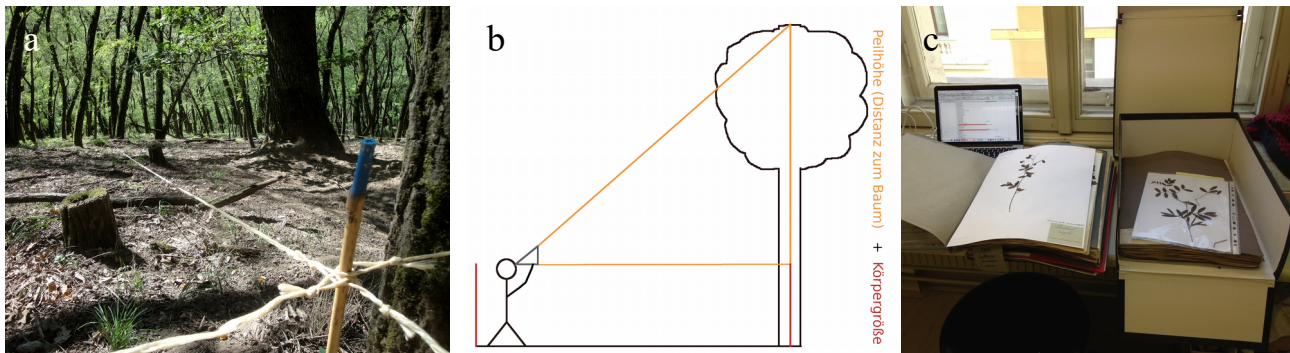


Abb. 7: a) Die Untersuchungsflächen wurden für die BRAUN-BLANQUET-Aufnahmen mit Bambusstäben und Bastbändern abgesteckt. b) Bei der Schätzung von Baumhöhen mittels „Försterdreieck“ wird ein Zollstock zu einem gleichschenkeligen Dreieck gefaltet und gerade vor das Blickfeld gehalten. Bewegt man sich kontinuierlich vom Baum rückwärts, zeigt die lange Seite des Dreiecks an einem bestimmten Punkt direkt auf die Spitze des Baumes. Die Distanz zwischen diesem Punkt und Baum entspricht der „Peilhöhe“ (= Höhe des Baumes minus eigener Körpergröße). Summiert man diese (durch Abgehen gemessene) Distanz mit der Körpergröße, gelangt man zu einer akkuraten Schätzung der Baumhöhe. c) V. a. vegetative Belege wurden zur Bestimmung mit Belegen des Herbarium der Universität Wien abgeglichen.

2.4 Erfassung abiotischer Standortfaktoren mit Hilfe von ELLENBERG-Zeigerwerten

Für die Aufnahme abiotischer Standortfaktoren stellt die Einbindung von ELLENBERG-Zeigerwerten der auf den Flächen vorkommenden Pflanzen eine solide Möglichkeit dar, mittel- bis längerfristige Aussagen über einen Standort zu treffen.

ELLENBERG-Zeigerwerte drücken das ökologische Verhalten einer Pflanzenart zu den wichtigsten Klimafaktoren (Licht, Wärme, Kontinentalität) und wichtigen Bodenfaktoren (Feuchtigkeit, Bodenreaktion und Stickstoffversorgung) aus. Das ökologische Verhalten der Arten gegenüber

diesen sechs Faktoren ist jeweils nach einer neunteiligen Skala bewertet. 1 bedeutet das geringste und 9 das größte Ausmaß des betreffenden Faktors (ELLENBERG 1974). Tabelle 3 stellt dar, was von einer Pflanzenart in Bezug auf die sechs Faktoren angezeigt werden kann.

Tab 3: Die Zuordnung der ELLENBERG-Zeigerwerte zum ökologischen Verhalten einer Pflanzenart (ELLENBERG 1974)

Lichtzahl		Temperaturzahl		Kontinentalitätszahl	
1	Tiefschattenpflanze	1	Kältezeiger, nur in hohen Gebirgslagen	1	eurozeanisch
2	Zwischen 1 und 3 stehend	2	Zwischen 1 und 3 stehend	2	ozeanisch
3	Schattenpflanze	3	Kühlezeiger, vorwiegend subalpine Lagen	3	Zwischen 2 und 4 stehend
4	Zwischen 3 und 5 stehend	4	Zwischen 3 und 5 stehend (montane Arten)	4	subozeanisch
5	Halbschattenpflanze	5	Mäßigwärmezeiger (tiefe bis montane Lagen)	5	intermediär
6	Zwischen 5 und 7 stehend	6	Zwischen 5 und 7 stehend	6	subkontinental
7	Halblichtpflanze	7	Wärmezeiger	7	Zwischen 6 und 8 stehend
8	Lichtpflanze	8	Zwischen 7 und 9 stehend	8	kontinental
9	Volllichtpflanze	9	Extremer Wärmezeiger	9	eukontinental

Feuchtezahl		Reaktionszahl		Stickstoffzahl	
1	Starktrockniszeiger	1	Starksäurezeiger	1	Stickstoffärmste Standorte anzeigend
2	Zwischen 1 und 3 stehend	2	Zwischen 1 und 3 stehend	2	Zwischen 1 und 3 stehend
3	Trockniszeiger	3	Säurezeiger	3	Auf N-armen Standorten häufiger als auf mittelmäßigen
4	Zwischen 3 und 5 stehend	4	Zwischen 3 und 5 stehend	4	Zwischen 3 und 5 stehend
5	Frischezeiger, Schwergewicht auf mittelfeuchten Böden	5	Mäßigsäurezeiger, auf stark sauren bis alkalischen Böden selten	5	Mäßig N-reiche Standorte anzeigend
6	Zwischen 5 und 7 stehend	6	Zwischen 5 und 7 stehend	6	Zwischen 5 und 7 stehend
7	Feuchtezeiger, Schwergewicht auf gut durchfeuchteten, aber nicht nassen Böden	7	Schwachsäure- bis Schwachbasenzeiger, niemals auf stark sauren Böden	7	An N-reichen Standorten
8	Zwischen 7 und 9 stehend	8	Zwischen 7 und 9 stehend, d.h. meist auf Kalk zeigend	8	Ausgesprochener Stickstoffzeiger
9	Nässezeiger, Schwergewicht auf oft durchnässten (luftarmen) Böden	9	Basen- und Kalkzeiger, stets auf kalkreichen Böden	9	An übermäßig N-reichen Standorten konzentriert

Diese ziffernmäßige Bewertung des ökologischen Verhaltens bietet die Möglichkeit, Durchschnittszahlen für ganze Bestände zu berechnen und diese zur ökologischen Kennzeichnung der Bestände heranzuziehen (ELLENBERG 1974). Dies wurde auch schon von FROELICH (1994) bei einer Untersuchung von Habitatpräferenzen von Heuschreckenarten im deutschen Bundesland Rheinland-Pfalz durchgeführt und wird auch in vorliegender Arbeit für die Einschätzung der Standortbedingungen auf den jeweiligen Untersuchungsflächen eingesetzt.

Um Durchschnittszahlen für jede Untersuchungsfläche zu erhalten, wurden zuerst alle vegetationsökologischen Daten der 45 BRAUN-BLANQUET-Aufnahmen im Programm TURBOVEG (HENNEKENS & SCHAMINEE 2001) aufbereitet. TURBOVEG ist eine Software zum Speichern und

Selektieren großer Mengen vegetationskundlicher Daten, die in einer relationalen Datenbank abgelegt werden. Die dort eingegebenen Artmächtigkeiten können in ein Zahlformat umgewandelt und als Gesamttabelle, die die Daten aller Untersuchungsflächen enthält, exportiert werden. Diese Daten wurden ins Programm JUICE (Version 7.0, TICHY 2002), das auf den Austausch mit TURBOVEG spezialisiert ist, importiert und weiter bearbeitet. JUICE ist eine Anwendung zum Ordnen, Klassifizieren und Analysieren pflanzensoziologischer Tabellen. Das Programm kann auf die ELLENBERG-Zeigerwerte der aufgenommenen Pflanzenarten zugreifen, nach ihrer von TURBOVEG umgewandelten Artmächtigkeit auf einer Untersuchungsfläche gewichten und für jeden Zeigerwert einen Mittelwert für eine Untersuchungsfläche berechnen. Da es sich bei Zeigerwerten ursprünglich um Ordinalwerte handelt, dürfen eigentlich keine Mittelwerte gebildet werden – dieser Fehler wird in der Praxis allerdings in Kauf genommen, da die Werte durchaus plausibel sind (BERG & MAGNES 2015).

2.5 Auswertung der Daten

Die statistische Aufbereitung und Auswertung wurde mit RStudio durchgeführt (Version 1.2.1335, RStudio Inc., Boston, USA). Grundsätzlich wurden aus der Kartierung hervorgehende Gruppen miteinander verglichen: Die Untersuchungsflächen, auf denen *B. constrictus* nachgewiesen wurde (Gruppe „con“ = 28) und die Flächen ohne *Barbitistes*-Nachweis (Gruppe „NN“, n = 15). Zwei Flächen, auf denen *B. constrictus* syntop mit *B. serricauda* nachgewiesen wurde, wurden als festgestellte Lebensräume dieser Art in die Gruppe „con“ inkludiert und sind in der Stichprobengröße von n = 28 schon berücksichtigt. Um Rückschlüsse auf die ökologische Einnischung von *B. constrictus* im Nationalpark Thayatal ziehen zu können, wurde die Verteilung dieser beiden Gruppen auf die Parameter, die auf den Untersuchungsflächen aufgenommen wurden, mittels Boxplots visualisiert und auf ihre Signifikanz getestet. Als Signifikanztest wurde der Mann-Whitney-U-Signifikanztest herangezogen, ein nicht parametrischer Test für unabhängige Stichproben, der auch bei fehlender Normalverteilung zulässig ist. Das übliche Signifikanzniveau von $p \leq 0,05$ wurde angenommen. Visualisierungen der Daten mittels Kreis- und Netzdiagrammen wurden mit LibreOffice Calc (Mozilla Public Licence, Version 2.0) erstellt.

Ein aussagekräftiger statistischer Vergleich der Einnischung von *B. constrictus* und *B. serricauda* konnte aufgrund geringer Stichprobenzahlen nicht durchgeführt werden. Die Untersuchungsflächen, auf denen *B. serricauda* (syntop mit *B. constrictus* und alleine) nachgewiesen wurde, werden qualitativ beschrieben.

3 Ergebnisse

3.1 Ergebnisse der *Barbitistes*-Kartierung

Innerhalb des Kartierungszeitraumes konnten aufgrund der zum Teil großen Distanzen zwischen den Zufallsflächen sowie großteils schwerer Zugänglichkeit nur 25 davon, die wiederum zufällig ausgewählt wurden, kartiert werden. Um einen ausreichenden Stichprobenumfang zu erhalten, wurden zusätzliche Untersuchungsflächen aufgenommen: Bereits bekannte *Barbitistes*-Vorkommen im Nationalpark wurden aufgesucht und nach in Kap. 2.2 beschriebener Methode kartiert (die Koordinaten dieser Flächen wurden von der ARGE Heuschrecken freundlicherweise zur Verfügung gestellt). So konnten 7 weitere Flächen untersucht werden. Weiters war der Fledermaus-Detektor an den Kartierungstagen auf den Wegstrecken zu den Zufallsflächen durchgehend aktiv. Sobald *Barbitistes* verhört wurde, wurde dieser Nachweis als Untersuchungsfläche aufgenommen und ebenfalls nach in Kap. 2.2 beschriebener Methode kartiert. So konnten 13 weitere Flächen in die Stichprobe aufgenommen werden, was in Summe 45 Untersuchungsflächen ergibt (Abb. 8).

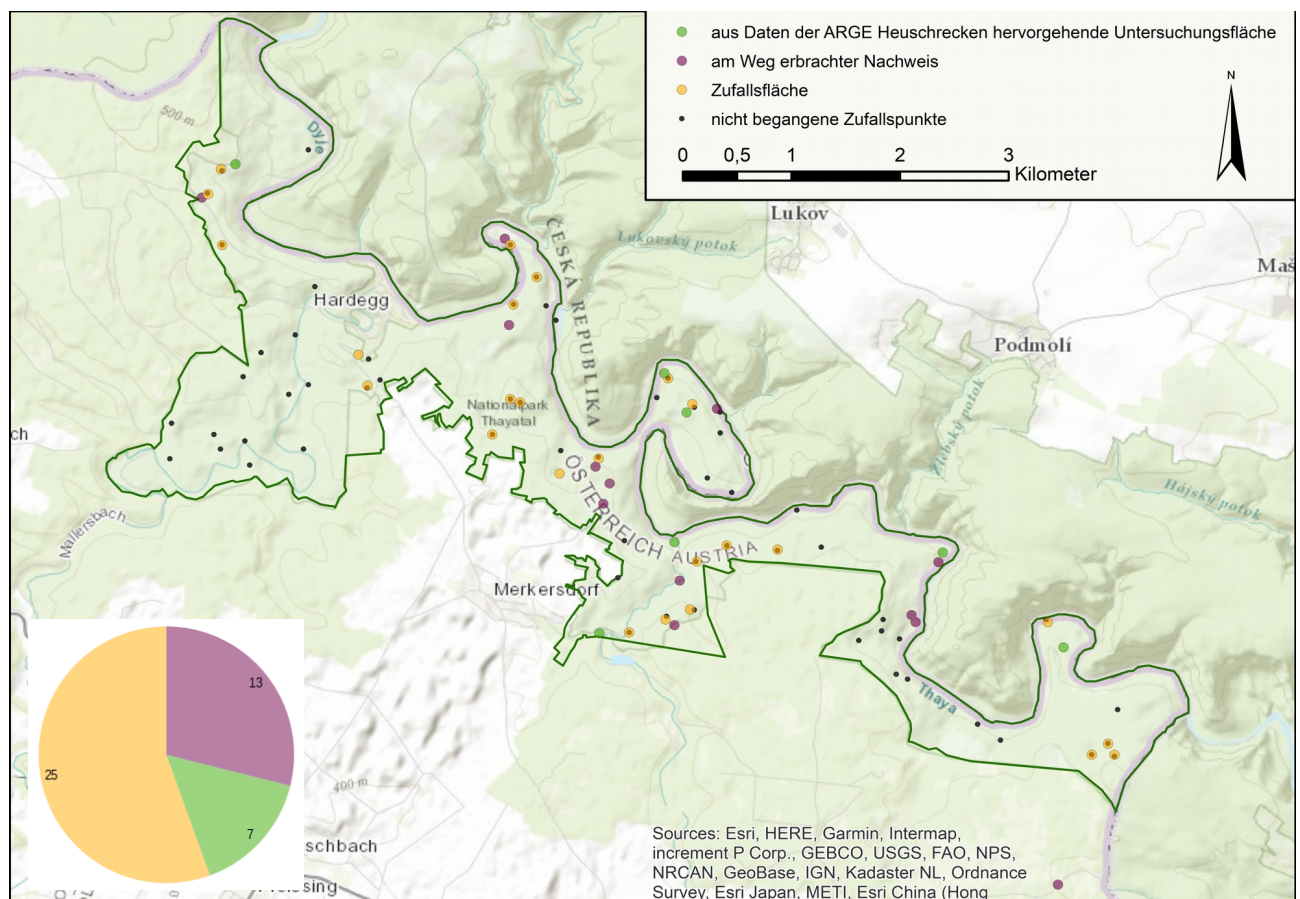


Abb. 8: Zusammensetzung der Untersuchungsflächen: 25 zufällig generierte Flächen wurden kartiert. Auf 13 Flächen wurde *Barbitistes* am Weg verhört, 7 Flächen wurden anhand bereits bekannter Vorkommen aufgenommen. 35 der 60 mit ArcGIS generierten Zufallsflächen konnten nicht begangen werden. Eine Untersuchungsfläche liegt außerhalb der Nationalparkgrenzen im Südwesten des Gebiets in einem forstlich genutzten Waldstück, das lückenlos an den Wald des Nationalparks anschließt.

Auf 30 der 45 kartierten Flächen wurden Vertreter der Gattung *Barbitistes* nachgewiesen (66,7 % der Untersuchungsflächen). Davon wurde auf 25 Flächen ausschließlich *B. constrictus* (83,3 % der Flächen mit Nachweis), auf zwei Flächen ausschließlich *B. serricauda* (6,7 % der Flächen mit Nachweis) und auf drei Untersuchungsflächen beide Arten syntop (10 % der Flächen mit Nachweis) festgestellt (Abb. 9).

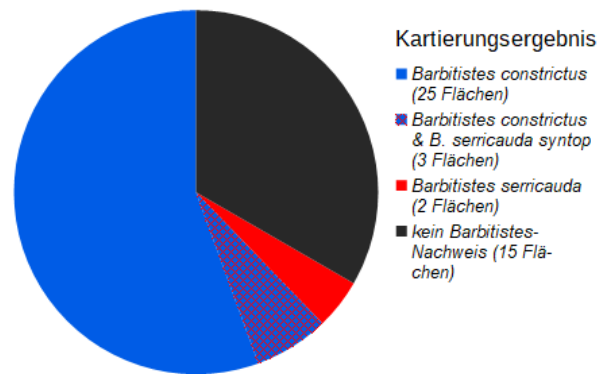


Abb. 9: Aufteilung der festgestellten Präsenzen und Absenzen von *Barbitistes constrictus* und *B. serricauda* auf den Untersuchungsflächen

Barbitistes constrictus kommt entlang der gesamten nordwestlich-südöstlichen Erstreckung des Nationalparks vor. Die Untersuchungsflächen, auf denen *B. serricauda* nachgewiesen wurde, beschränken sich auf die südöstliche Hälfte des Nationalparks (Abb. 10).

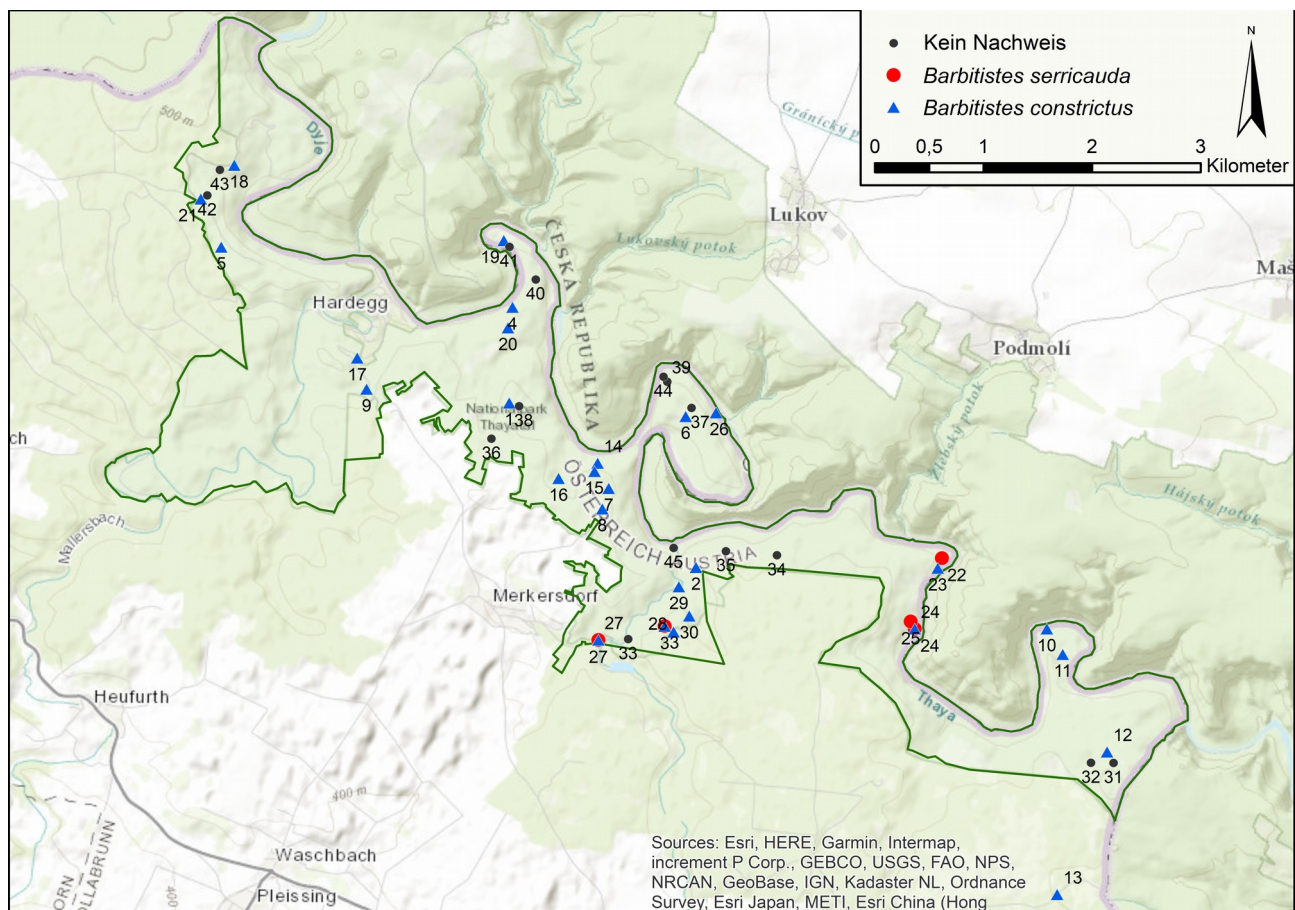


Abb. 10: *Barbitistes constrictus* wurde entlang der gesamten nordwestlich-südöstlichen Erstreckung des Nationalparks nachgewiesen, während *B. serricauda* nur vereinzelt im südwestlichen Teil des Nationalparks nachgewiesen werden konnte. Auf 15 kartierten Zufallsflächen wurde kein *Barbitistes*-Nachweis erbracht, diese sind somit Vergleichsflächen für die statistischen Auswertungen.

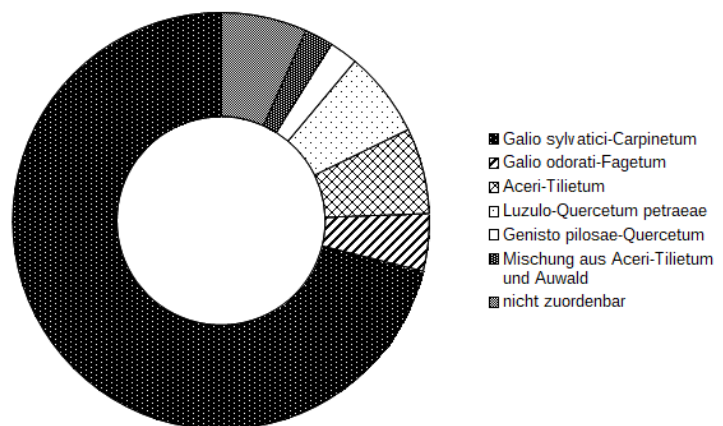
3.2 Syntaxonomische Klassifikation der Vegetation auf den Untersuchungsflächen

Alle 45 Untersuchungsflächen gehören zu Laubwäldern der Klasse Querco-Fagetea. 41 davon können fünf syntaxonomischen Assoziationen zugeordnet werden: *Galio sylvatici-Carpinetum* (Mitteleuropäischer Traubeneichen-Hainbuchenwald, Waldlabkraut-Hainbuchenwald), *Galio odorati-Fagetum* (Waldmeister-Buchenwälder), *Aceri-Tilietum* (Mitteleuropäischer Lindenmischwald, Ahorn-Lindenwald), *Luzulo-Quercetum petraeae* (Hainsimsen-Traubeneichenwald), *Genisto pilosae-Quercetum* (Heideginster-Traubeneichenwald). Eine Fläche ist durch den direkten Durchfluss des Kajabaches geprägt und ist als Mischung aus *Aceri-Tilietum* und Auwald zu betrachten (Fläche Nr. 29, Abb. 10).

Drei Untersuchungsflächen sind nicht genauer zuordenbar. Zwei davon liegen im Bereich des Kirchenwalds im Südosten des Nationalparks und sind forstlich überprägt (Flächen Nr. 10 und 13, Abb. 10), eine Fläche befindet sich in einem Grenzbereich zwischen Siedlungsgebiet und Wald nahe einer Straße (Fläche Nr. 17, Abb. 10).

Die Aufteilung der Untersuchungsflächen auf die Syntaxa ist in Abb. 11 dargestellt.

Abb. 11: Mit einem Anteil von 71,11 % (32 Flächen) ist das *Galio sylvatici-Carpinetum* die am häufigsten festgestellte Assoziation. Zwei Flächen sind der Assoziation *Galio odorati-Fagetum* zuzuordnen. Drei Flächen können dem *Aceri-Tilietum* zugeordnet werden, eine Aufnahme ist eine Mischung aus *Aceri-Tilietum* und Auwald. Das *Luzulo-Quercetum petraeae* wurde dreimal, das *Genisto pilosae-Quercetum* einmal festgestellt. Drei Flächen sind nicht genauer zuordenbar.



Im Folgenden werden die fünf festgestellten Assoziationen mit jeweils einer Referenzaufnahme dargestellt. Die Bedeutung der dort angeführten Artmächtigkeiten ist Tabelle 2 zu entnehmen. Die detaillierten Aufnahmen jeder Untersuchungsfläche sind in Anhang 2 zu finden.

3.2.1 *Galio sylvatici-Carpinetum*

Wälder dieser Assoziation sind von Trauben-Eiche und Hainbuche aufgebaut, Feld-Ahorn, Winter-Linde und Rot-Buche sind regelmäßig beigemischt, regional auch Zerr-Eiche, seltener Esche, Berg-Ahorn, Vogel-Kirsche und Elsbeere. Sie kommen auf tonreichen, frischen bis mäßig trockenen Böden collin bis submontan vor (WILLNER & GRABHERR 2007). Im Nationalpark Thayatal ist dies die häufigste Assoziation (WRABKA & ZMELIK 2006). Alle drei im Nationalpark vorkommenden Subassoziationen (WRABKA & ZMELIK 2006) sind auch in vorliegender Untersuchung festgestellt worden: *Galio sylvatici-Carpinetum primuletosum veris* (5 Untersuchungsflächen), *Galio sylvatici-Carpinetum typicum* (13 Untersuchungsflächen) und *Galio sylvatici-Carpinetum luzuletosum* (3 Untersuchungsflächen). 11 Untersuchungsflächen sind aufgrund von Übergangssituationen und/oder sehr gering ausgeprägter Krautschicht keiner der drei Subassoziationen zuordenbar. Für die Referenzaufnahme wurde eine Fläche der Subassoziation *primuletosum veris* gewählt, die bisher nur aus der Böhmisches Masse und dem Wiener Wald dokumentiert ist (WILLNER & GRABHERR 2007).

Referenzaufnahme, Untersuchungsfläche Nr. 4 (Nachweis von *B. constrictus*):

Steiler Hang westlich des Einsiedlerwegs (Abb. 12)



Abb. 12: a) Lage der Referenzaufnahme „*Galio sylvatici-Carpinetum subass. primuletosum*“ (Fläche Nr. 4, rot eingekreist) im Untersuchungsgebiet. Im Zuge der Kartierung wurde dort *Barbitistes constrictus* nachgewiesen (blaues Dreieck). Umliegende Flächen, auf denen kein *Barbitistes*-Nachweis erfolgte, sind als schwarze Punkte gekennzeichnet. b) Untersuchungsfläche Nr. 4 am 09.09.2017.

Exposition: 280° W, Inklination: 45°

Deckungsgrade: Baumschicht 1: 50 %, Baumschicht 2: 40 %, Strauchschicht: 20 %, Krautschicht: 5 %

Höhen: Baumschicht 1: 10-20 m, Baumschicht 2: 5-7 m, Strauchschicht: 1-5 m, Krautschicht: 0,1-1 m

Baumschicht 1: *Carpinus betulus* (2), *Quercus petraea* (2), *Quercus robur* (2), *Sorbus aria* agg. (2), *Sorbus torminalis* (2), *Tilia* sp. (2)

Baumschicht 2: *Sorbus torminalis* (r), *Acer platanoides* (2), *Cornus mas* (2)

Strauchschicht: *Ligustrum vulgare* (2), *Cornus mas* (1), *Viburnum lantana* (1), *Carpinus betulus* (+), *Euonymus verrucosus* (+)

Krautschicht: *Ligustrum vulgare* (1), *Tanacetum corymbosum* (1), *Viburnum lantana* (1), *Fragaria vesca* (1), *Acer campestre* (+), *Acer platanoides* (+), *Anthericum ramosum* (+), *Asarum euroaeum* (+), *Asplenium trichomanes* (+), *Berberis vulgaris* (+), *Betonica officinalis* (+), *Bupleurum falcatum* (+), *Carex digitata* (+), *Cornus mas* (+), *Cyclamen purpurascens* (+), *Dactylis polygama* (+), *Dactylis glomerata* (+), *Euonymus verrucosus* (+), *Galium sylvaticum* (+), *Hepatica nobilis* (+), *Hieracium* sp. (+), *Poa compressa* (+), *Polygonatum odoratum* (+), *Pulmonaria officinalis* (+), *Convallaria majalis* (r), *Hypericum montanum* (r), *Sambucus nigra* (r), *Staphylea pinnata* (r) und weitere Arten mit geringer Deckung

3.2.2 *Aceri-Tilietum*

Diese Wälder sind von Sommer- oder Winter-Linde, auch Spitz-Ahorn oder Esche aufgebaut, Berg-Ahorn, Berg-Ulme, Buche, Hainbuche und Feld-Ahorn können beigemischt sein. Die Standorte sind oft warme, blockige oder schuttige Steilhänge mit nährstoffreichen, skelettigen und meist auch tonreichen Böden (WILLNER & GRABHERR 2007). Im Nationalpark Thayatal gehören Bestände dieser Assoziation zur Subassoziation *platyphylli festucetosum altissimae*, die auf basenärmeren steilen Block- und Schutthängen über Silikat ausgebildet ist (WRABKA & ZMELIK 2006). Auf drei Untersuchungsflächen wurden diagnostische Arten dieser Assoziation festgestellt, die auch bestandsbildend sind, allerdings sind die Standorte nicht von Blockschutt geprägt und stellen daher vermutlich eher einen Übergang dar.

Referenzaufnahme, Untersuchungsfläche Nr. 41 (kein *Barbitistes*-Nachweis):

Gebiet: westlich des Einsiedlerwegs nahe der Bärenmühlwiese (Abb. 13)



Abb. 13: a) Lage der Referenzaufnahme „Aceri-Tilietum“ (Fläche Nr. 41, rot eingekreist) im Untersuchungsgebiet. Im Zuge der Kartierung wurde *Barbitistes* dort nicht nachgewiesen. Umliegende Flächen, auf denen kein *Barbitistes constrictus* nachgewiesen wurde, sind als blaue Dreiecke gekennzeichnet. b) Untersuchungsfläche Nr. 41 am 09.09.2017.

Exposition: 20° NE, Inklination: 25°

Deckungsgrade: Baumschicht 1: 80 %, Baumschicht 2: 50 %, Strauchschicht: 25 %, Krautschicht: 90 %

Höhen: Baumschicht 1: 17-20 m, Baumschicht 2: 5-15 m, Strauchschicht: 1-5 m, Krautschicht: 0,1-1 m

Baumschicht 1: *Tilia sp.* (4), *Quercus petraea* (3)

Baumschicht 2: *Tilia sp.* (4), *Quercus petraea* (3), *Carpinus betulus* (2), *Cornus mas* (2), *Quercus robur* (2), *Sorbus torminalis* (2), *Tilia platyphyllos* (1)

Strauchschicht: *Cornus mas* (2), *Fraxinus excelsior* (2), *Viburnum lantana* (2), *Berberis vulgaris* (1), *Carpinus betulus* (1), *Euonymus europaeus* (r)

Krautschicht: *Asarum europaeum* (2), *Convallaria majalis* (2), *Viburnum lantana* (2), *Acer campestre* (1), *Hepatica nobilis* (1), *Anthericum ramosum* (+), *Berberis vulgaris* (+), *Bromus benekenii* (+), *Carex digitata* (+), *Cornus mas* (+), *Cyclamen purpurascens* (+), *Dactylis polygama* (+), *Euonymus europaeus* (+), *Fragaria moschata* (+), *Fraxinus excelsior* (+), *Melampyrum sp.* (+), *Melittis melissophyllum* (+), *Polygonatum odoratum* (+), *Pulmonaria officinalis* (+), *Staphylea pinnata* (+), *Viola sp.* (+), *Acer pseudoplatanus* (r), *Crataegus sp.* (r), *Tanacetum corymbosum* (r)

3.2.3 *Luzulo-Quercetum petraeae*

Traubeneichenwälder dieser Assoziation kommen auf basen- und nährstoffarmen Standorten vor, Rot-Buche und Rot-Föhre sind nicht selten beigemischt. In der Krautschicht herrschen anspruchslose Arten vor (WILLNER & GRABHERR 2007).

Referenzaufnahme, Untersuchungsfläche Nr. 12 (Nachweis von *B. constrictus*):

Gebiet: Kirchenwald im Südosten des Nationalparks (Abb. 14)



Abb. 14: a) Lage der Referenzaufnahme „*Luzulo-Quercetum petraeae*“ (Fläche Nr. 12, rot eingekreist) im Untersuchungsgebiet. Im Zuge der Kartierung wurde dort *Barbitistes constrictus* nachgewiesen (blaues Dreieck). Umliegende Flächen, auf denen kein *Barbitistes*-Nachweis erfolgte, sind als schwarze Punkte gekennzeichnet. b) Untersuchungsfläche Nr. 12 am 06.09.2017.

Exposition: 35° NE, Inklination: 10°

Deckungsgrade: Baumschicht 1: 50 %, Baumschicht 2: 40 %, Strauchschicht: 5 %, Krautschicht: 70 %

Höhen: Baumschicht 1: 25-27 m, Baumschicht 2: 7-13 m, Strauchschicht: 4-5 m, Krautschicht: 0,1-0,5 m

Baumschicht 1: *Quercus petraea* (3), *Pinus sylvestris* (2), *Betula pendula* (1), *Larix decidua* (1)

Baumschicht 2: *Quercus petraea* (3), *Betula pendula* (r), *Carpinus betulus* (2)

Strauchschicht: *Corylus avellana* (1), *Sorbus aucuparia* (1), *Frangula alnus* (r), *Sorbus aria* agg. (r)

Krautschicht: *Vaccinium myrtillus* (4), *Frangula alnus* (1), *Festuca guestfalica* (+), *Populus tremula* (r), *Sorbus aucuparia* (r)

3.2.4 *Genisto pilosae-Quercetum*

Das *Genisto pilosae-Quercetum* ähnelt dem *Luzulo-Quercetum petraeae* aus demselben Verband, ist aber wärmeliebender. Traubeneichenwälder dieser Assoziation kommen auf trockenwarmen, basen- und nährstoffarmen Standorten vor, Rot-Föhre ist nicht selten beigemischt. Die Krautschicht bilden zahlreiche wärmeliebende Arten (WILLNER & GRABHERR 2007).

Referenzaufnahme, Untersuchungsfläche Nr. 2 (Nachweis von *B. constrictus*):

Gebiet: Hänge östlich des Kajabaches, südexponierte Trockenrasen südwestlich der Fläche (Abb. 15)

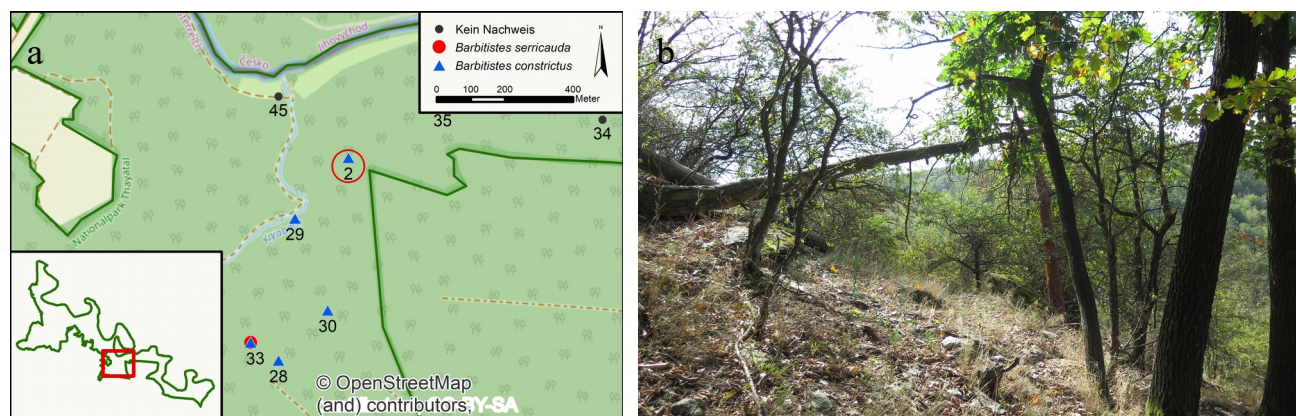


Abb. 15: a) Lage der Referenzaufnahme „*Genisto-pilosae Quercetum*“ (Fläche Nr. 2, rot eingekreist) im Untersuchungsgebiet. Im Zuge der Kartierung wurde dort *Barbitistes constrictus* nachgewiesen (blaues Dreieck). Umliegende Flächen, auf denen kein *Barbitistes*-Nachweis erfolgte, sind als schwarze Punkte gekennzeichnet. b) Untersuchungsfläche Nr. 12 am 07.09.2017.

Exposition: 260° W, Inklination: 31°

Deckungsgrade: Baumschicht 1: 60 %, Baumschicht 2: 20 %, Strauchschicht: 2 %, Krautschicht: 40 %

Höhen: Baumschicht 1: 15-17 m, Baumschicht 2: 6-8 m, Strauchschicht: 1,4-2,5 m, Krautschicht: 0,01-0,5 m

Baumschicht 1: *Quercus petraea* (4), *Carpinus betulus* (1), *Larix decidua* (r)

Baumschicht 2: *Quercus petraea* (1), *Acer campestre* (1), *Sorbus torminalis* (2)

Strauchschicht: *Crataegus monogyna* (1), *Pyrus pyraster* (1), *Cornus mas* (r)

Krautschicht: *Poa nemoralis* (3), *Poaceae* sp. (1), *Dactylis polygama* (+), *Cotoneaster integerrimus* (+), *Crataegus monogyna* (+), *Euphorbia cyparissias* (+), *Festuca* sp. (+), *Linaria genistifolia* (+), *Pyrus pyraster* (+), *Rosa* sp. (+), *Teucrium chamaedrys* (r), *Vincetoxicum hirundinaria* (r), *Ligustrum vulgare* (r), *Hypericum* sp. (r), *Melica uniflora* (r)

3.2.5 *Galio odorati*-Fagetum

Diese wüchsigen, oft monodominanten Hallenbuchenwälder mit meist artenarmer Krautschicht kommen auf mäßig frischen bis frischen Standorten vor (WILLNER & GRABHERR 2007).

Referenzaufnahme, Untersuchungsfläche Nr. 42 (kein *Barbitistes*-Nachweis):

Gebiet: Nähe Felling, im Nordwesten des Nationalparks (Abb. 16)

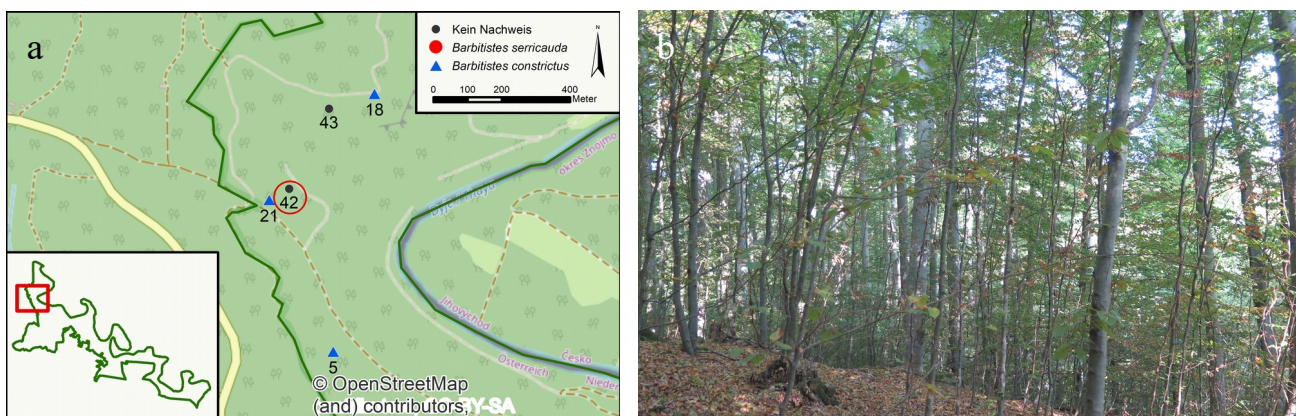


Abb. 16: a) Lage der Referenzaufnahme „*Galio odorati*-Fagetum“ (Fläche Nr. 42, rot eingekreist) im Untersuchungsgebiet. Im Zuge der Kartierung wurde dort kein *Barbitistes*-Nachweis erbracht (schwarzer Punkt). Umliegende *B. constrictus*-Nachweise sind als blaue Dreiecke gekennzeichnet. b) Untersuchungsfläche Nr. 12 am 07.09.2017.

Exposition: 45° NE, Inklination: 40°

Deckungsgrade: Baumschicht 1: 80 %, Baumschicht 2: 0 %, Strauchschicht: 30 %, Krautschicht: 15 %

Höhen: Baumschicht 1: 30-35 m, Strauchschicht: 1-5 m, Krautschicht: 0,02-0,5 m

Baumschicht 1: *Fagus sylvatica* (5)

Strauchschicht: *Fagus sylvatica* (3)

Krautschicht: *Galium odoratum* (1), *Fagus sylvatica* (+), *Cyclamen purpurascens* (+), *Melica uniflora* (+)

3.3 *Barbitistes constrictus* in den Waldassoziationen

Wie sich Flächen, auf denen *B. constrictus* nachgewiesen wurde sowie Flächen ohne *Barbitistes*-Nachweis auf die festgestellten Assoziationen verteilen, ist in Tab. 4 dargestellt. Dabei ist keine Präferenz eines bestimmten Bestandtyps festzustellen, die Häufigkeit der Heuschreckennachweise spiegelt vielmehr die Häufigkeit der festgestellten Assoziationen selbst wider (vgl. Abb. 11).

Alle fünf Nachweise von *B. serricauda* entfallen auf das *Galio sylvatici-Carpinetum* (in Tab. 4 sind die drei Flächen, auf denen beide Arten syntop vorkommen, in die Untersuchungsflächen mit *B. constrictus*-Nachweis integriert, die anderen beiden Nachweise dieser Art sind nicht gesondert dargestellt).

Tab. 4: *Barbitistes constrictus* wurde der Häufigkeit der festgestellten Assoziationen entsprechend gleichmäßig auf diese verteilt nachgewiesen.

Assoziation	Untersuchungsflächen, auf denen <i>B. constrictus</i> nachgewiesen wurde	Untersuchungsflächen ohne <i>Barbitistes</i> - Nachweis
<i>Galio sylvatici-Carpinetum</i>	21	9
<i>Aceri-Tilietum</i>	0	3
Mischung aus <i>Aceri-Tilietum</i> und Auwald	1	0
<i>Luzulo-Quercetum petraeae</i>	1	2
<i>Genisto pilosae-Quercetum</i>	1	0
<i>Galio odorati-Fagetum</i>	1	1
nicht zuordenbar	3	0

3.4 Verteilung von *Barbitistes constrictus* auf Flächen mit Nadelgehölzen

Im Nationalpark sind vereinzelt auch Nadelbaumarten zu finden. Insgesamt wurden auf 13 der 45 Untersuchungsflächen Nadelgehölze aufgenommen. 32 Untersuchungsflächen sind reine Laubwaldbestände, in denen keine Nadelgehölze vorkommen (Abb. 17a).

Auf 11 Flächen ist *Pinus sylvestris* in Deckungen von 2 und 3 nach BRAUN-BLANQUET'scher Skala (5-25 % und 25-50 %) in der oberen Baumschicht vorhanden. Auf zwei Flächen ist *Picea abies* mit jeweils einem Individuum vertreten (ein Mal gemeinsam mit *Pinus sylvestris*), ein Individuum von *Taxus baccata* wächst auf einer Fläche in sehr geringer Deckung.

Auf 9 der insgesamt 28 Flächen, auf denen *B. constrictus* nachgewiesen wurde, sind auch Nadelgehölze anwesend. Dies entspricht einem Anteil von 32,1 %. Auf 3 der 15 Flächen ohne *Barbitistes*-Nachweis sind Nadelbaumarten zu finden, was einem Anteil von 20 % entspricht (Abb. 17b).

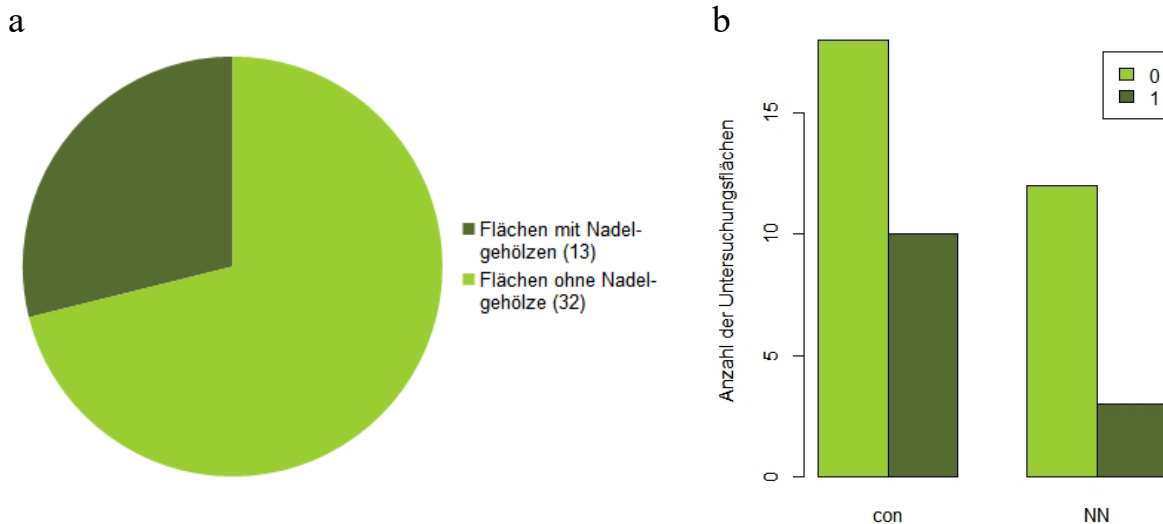


Abb. 17 a) Auf 13 der 45 Untersuchungsflächen sind Nadelbaumarten anwesend (dunkelgrün). 32 Untersuchungsflächen sind reine Laubholzbestände (hellgrün). b) Von den Flächen, auf denen *Barbitistes constrictus* nachgewiesen wurde, sind 19 reine Laubholzbestände („0“, hellgrün), auf 9 Flächen sind Nadelgehölze anwesend („1“, dunkelgrün). 12 Flächen ohne *Barbitistes*-Nachweis sind reine Laubholzbestände, auf drei kommen Nadelbaumarten vor. *Barbitistes constrictus* kommt somit nicht häufiger auf Flächen mit Nadelgehölzen vor, $p = 0,298$. con = Flächen, auf denen *Barbitistes constrictus* nachgewiesen wurde ($n = 28$); NN = Flächen ohne *Barbitistes*-Nachweis ($n = 15$).

3.5 Vegetationsstruktur

Als Strukturparameter wurden die Gesamtdeckungswerte der einzelnen Vegetationsschichten sowie die Höhen der Straten auf Untersuchungsflächen, auf denen *Barbitistes constrictus* nachgewiesen wurde und den Flächen ohne *Barbitistes*-Nachweis ausgewertet.

3.5.1 Deckung der Vegetationsschichten

Der Deckungsgrad der oberen Baumschicht unterscheidet sich signifikant auf den Flächen, auf denen *Barbitistes constrictus* nachgewiesen wurde, von den Vergleichsflächen. Erstere haben eine signifikant geringer ausgeprägte obere Baumschicht mit Deckungen zwischen 0 und 75 % und einem Median bei 42,5 %. Auf den Flächen ohne *Barbitistes*-Nachweis wurden Deckungen zwischen 25 und 90 % mit einem Median bei 70 % aufgenommen (Abb. 18).

Die Deckungsgrade aller anderen Straten zeigen keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen, wobei die Mediane der Deckungsgrade auf Flächen mit *Barbitistes constrictus*-Nachweis in diesen Schichten höher sind.

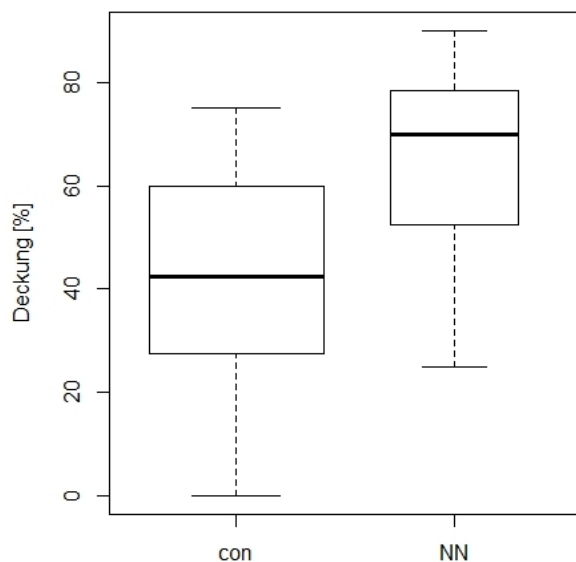


Abb. 18: *Barbitistes constrictus* wurde signifikant häufiger auf Flächen mit einer geringeren Deckung der oberen Baumschicht nachgewiesen. $p = 0,001303$. con = Flächen, auf denen *Barbitistes constrictus* nachgewiesen wurde ($n = 28$); NN = Flächen ohne *Barbitistes*-Nachweis ($n = 15$). Deckung = relativer Anteil der von einer Schicht in horizontaler Projektion bedeckter Fläche in Bezug auf die untersuchte Gesamtfläche von 225 m^2 (TREMPE 2005).

Flächen, auf denen *Barbitistes constrictus* nachgewiesen wurde, weisen in der unteren Baumschicht Deckungswerte zwischen 5 und 80 % mit einem Median bei 40 % auf. Für die Strauchschicht wurden Werte zwischen 0 und 30 % Deckung (Median bei 8,5 %) und für die Krautschicht Werte zwischen 0 und 80 (Median bei 27,5 %) festgestellt.

Auf Flächen ohne *Barbitistes*-Nachweis wurden für die untere Baumschicht Deckungswerte zwischen 0 und 60 % mit einem Median bei 25 % festgestellt (Abb. 19a). Die Strauchschicht deckt diese Vergleichsflächen zwischen 0 und 30 % (Median bei 1%, Abb. 19b), die Krautschicht zwischen 1 und 90 % (Median bei 10 %, Abb. 19c).

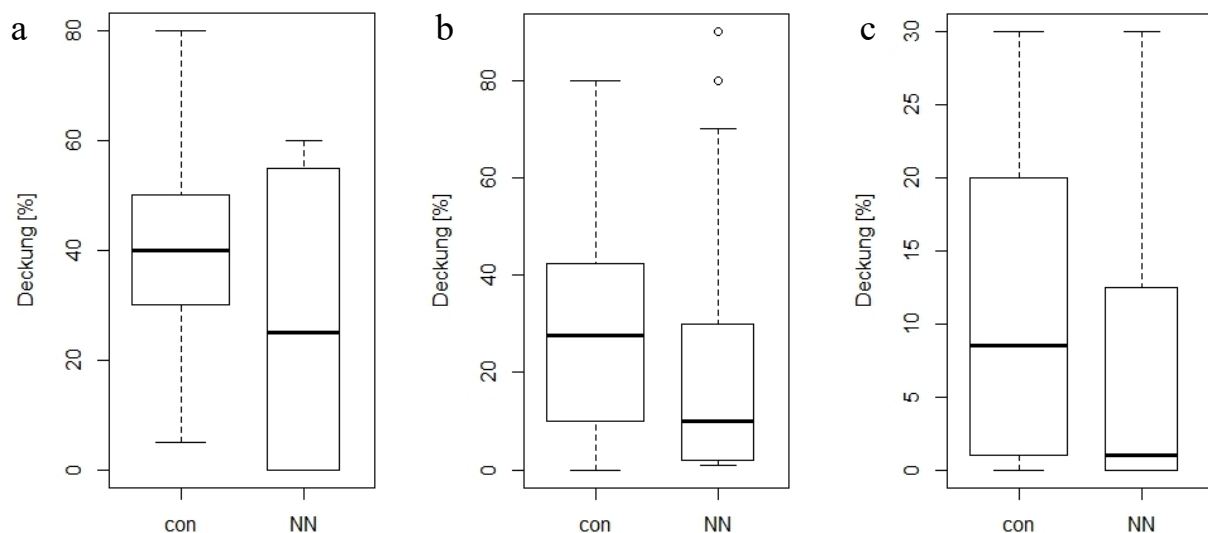


Abb. 19: Die Deckungsgrade der unteren Baumschicht (a), der Strauchschicht (b) und der Krautschicht (c) auf Flächen mit *Barbitistes constrictus*-Nachweis und auf den Vergleichsflächen zeigen keinen signifikanten Unterschied. Baumschicht 2: $p = 0,1032$ / Strauchschicht: $p = 0,1183$ / Krautschicht: $p = 0,3436$. con = Flächen, auf denen *Barbitistes constrictus* nachgewiesen wurde ($n = 28$); NN = Flächen ohne *Barbitistes*-Nachweis ($n = 15$). Deckung = relativer Anteil der von einer Schicht in horizontaler Projektion bedeckter Fläche in Bezug auf die untersuchte Gesamtfläche von 225 m^2 (TREMPE 2005).

3.5.2 Höhe der Vegetationsschichten

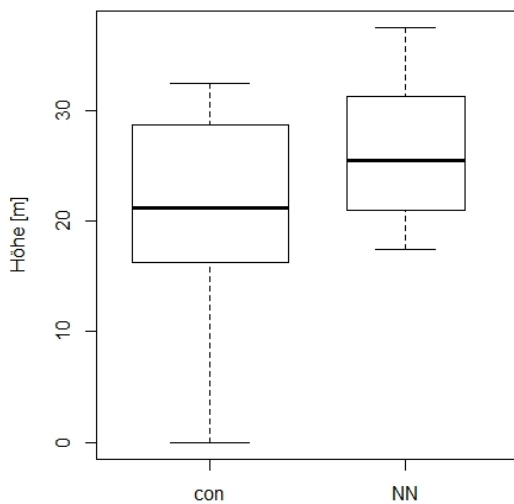


Abb. 20: *Barbitistes constrictus* wurde signifikant häufiger auf Flächen mit niedrigerer Baumschicht 1 nachgewiesen. $p = 0,03816$. con = Flächen, auf denen *Barbitistes constrictus* nachgewiesen wurde ($n = 28$); NN = Flächen ohne *Barbitistes*-Nachweis ($n = 15$). Höhe [m] = Mittelwert der mittels Försterdreieck gemessenen minimalen und maximalen Höhen der Baumschicht 1.

Die gemittelten Höhen aller Straten zeigen signifikante Unterschiede im Gruppenvergleich. Untersuchungsflächen, auf denen *Barbitistes constrictus* nachgewiesen wurde, weisen eine signifikant niedrigere Baumschicht 1 auf ($p = 0,03816$, Abb. 20).

Baumschicht 2, Strauchschicht sowie Krautschicht sind auf diesen Flächen signifikant höher (Baumschicht 2: $p = 0,02539$, Strauchschicht: $p = 0,01618$, Krautschicht: $p = 0,02173$; Abb. 21).

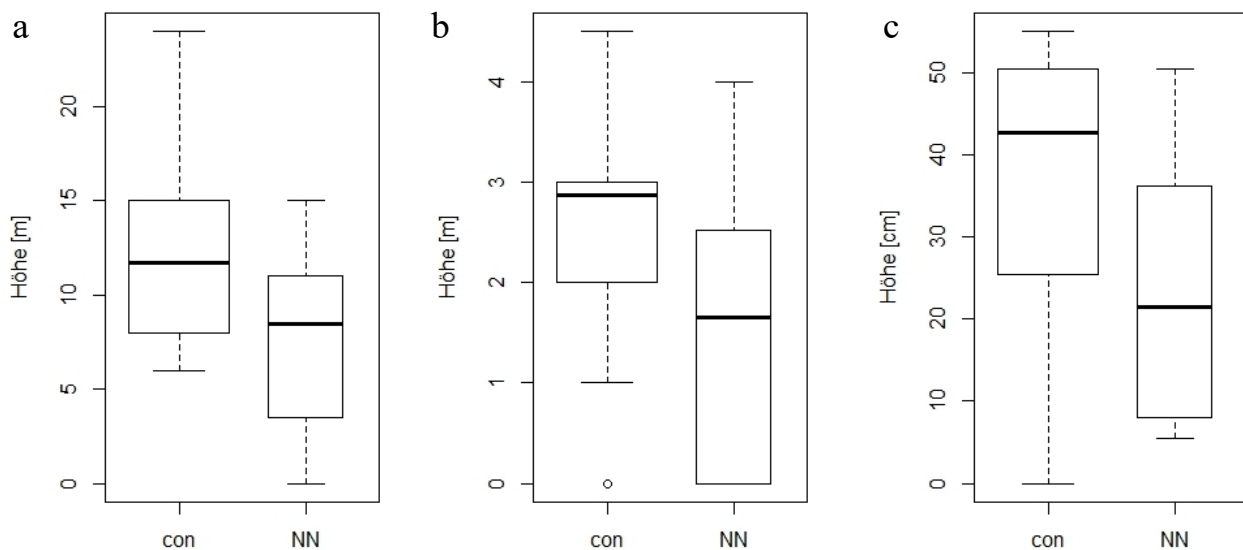
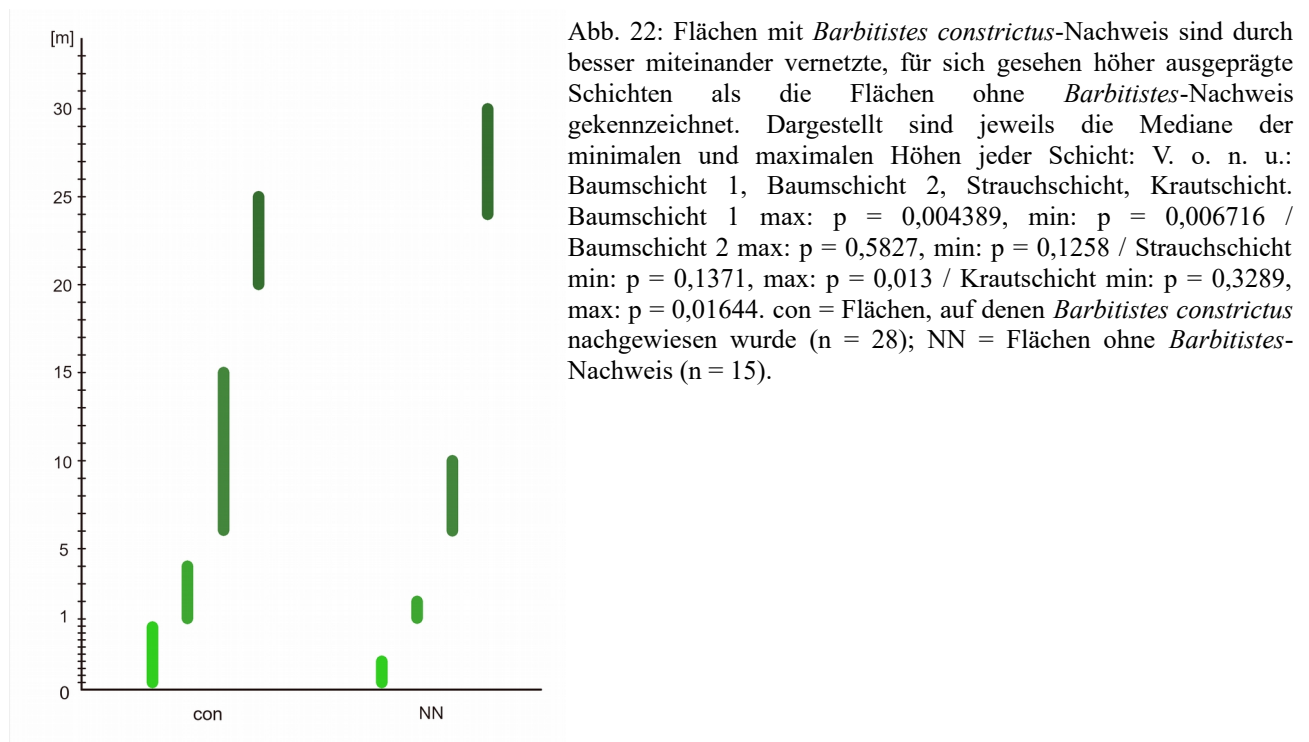


Abb. 21: *Barbitistes constrictus* wurde signifikant häufiger auf Flächen mit höherer Baumschicht 2 (a), höherer Strauchschicht (b) und höherer Krautschicht (c) nachgewiesen. Baumschicht 2: $p = 0,02539$ / Strauchschicht: $p = 0,01618$ / Krautschicht: $p = 0,02173$ con = Flächen, auf denen *Barbitistes constrictus* nachgewiesen wurde ($n = 28$); NN = Flächen ohne *Barbitistes*-Nachweis ($n = 15$). Höhe [m] = Mittelwert der mittels Försterdreieck und Zollstock gemessenen minimalen und maximalen Höhen der Vegetationsschichten.

Die jeweils aufgenommenen minimalen und maximalen Höhen jeder Schicht sind in Abb. 22 dargestellt. Hierbei wird deutlich, dass auf Flächen mit *Barbitistes constrictus*-Nachweis eine höhere vertikale Vernetzung zwischen den einzelnen Straten besteht. Flächen ohne *Barbitistes*-Nachweis weisen größere Lücken zwischen den einzelnen, insgesamt weniger vertikal gestreckt ausgeprägten Schichten auf.



3.6 Abiotische Standortfaktoren

Die Seehöhen und Expositionen der Untersuchungsflächen zeigen keine signifikanten Unterschiede im Vergleich von Flächen mit *Barbitistes constrictus* und ohne *Barbitistes*-Nachweis. Die Untersuchungsflächen mit *Barbitistes constrictus*-Nachweis sind zu jeweils 16,7 % nord-, nordwest- und westexponiert, zu jeweils 12,5 % süd-, südost und nordostexponiert, zu 8,3 % südwest- und zu 4,2 % südexponiert (Abb. 23a). *Barbitistes constrictus* wurde im Nationalpark im Zuge der Kartierungsarbeiten zwischen 288 und 487 m Seehöhe nachgewiesen, mit einem Median bei 364 m (Abb. 23b).

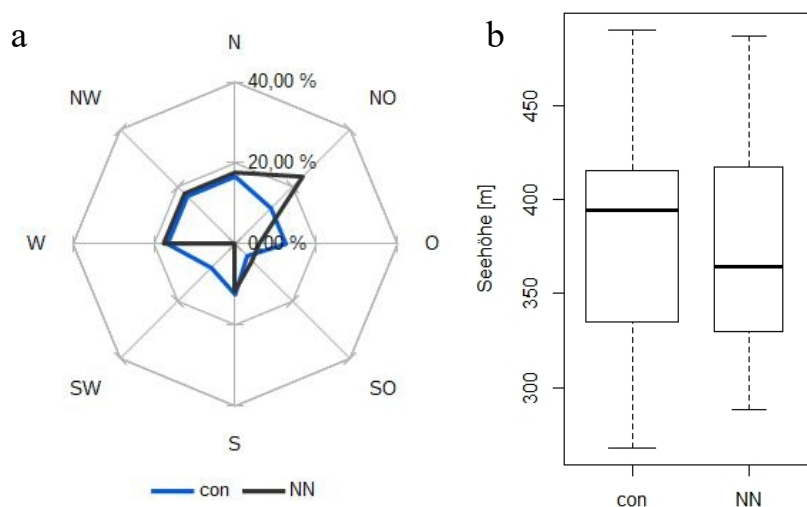


Abb. 23: a) Die Expositionen der beiden Vergleichsgruppen sind gleichmäßig verteilt. b) Auch zwischen den festgestellten Seehöhen der beiden Gruppen besteht kein signifikanter Unterschied. $p = 0,5323$. con = Flächen, auf denen *Barbitistes constrictus* nachgewiesen wurde ($n = 28$); NN = Flächen ohne *Barbitistes*-Nachweis ($n = 15$).

Auch bei der Auswertung der ELLENBERG-Zeigerwerte kommt es zu keinen statistisch signifikanten Unterschieden zwischen Flächen mit *Barbitistes constrictus*-Nachweis und denjenigen ohne *Barbitistes*-Nachweis.

Barbitistes constrictus wurde im Untersuchungsgebiet auf Flächen nachgewiesen, auf denen Schatten bis Halbschatten, selten der Bereich zwischen Halbschatten und Halblicht angezeigt wird (Abb. 24a). Die mittleren Temperaturzahlen auf diesen Flächen schwanken gering im Bereich zwischen 5,24 und 6,36, was mäßige Wärme sowie den Bereich zwischen mäßiger Wärme und Wärme anzeigt (Abb. 24b). Die mittleren Kontinentalitätszahlen befinden sich zwischen 2,33 und 5,43. In diesem Bereich wird ein breites Spektrum von ozeanischem, subozeanischem und intermediärem (schwach subozeanischem bis schwach subkontinentalem) Klima angezeigt (Abb. 24c). Die mittleren Feuchtezahlen (4,16 bis 5,77) zeigen hauptsächlich frische Bedingungen (Hauptgewicht auf mittelfeuchten Böden) an (Abb. 25a). Die beiden weiteren Bodenfaktoren, Bodenreaktion und Stickstoffversorgung, streuen breit. Mittlere Reaktionszahlen von 2,27 bis 7,62 zeigen den Bereich zwischen Starksäure und Säure bis Schwachsäure (Pflanzen in dieser Kategorie wachsen keinesfalls auf stark sauren Böden) an (Abb. 25b). Mittlere Stickstoffzahlen zwischen 3,03 und 6,87 verweisen auf eher stickstoffarme bis mäßig stickstoffreiche Bedingungen (Abb. 25c).

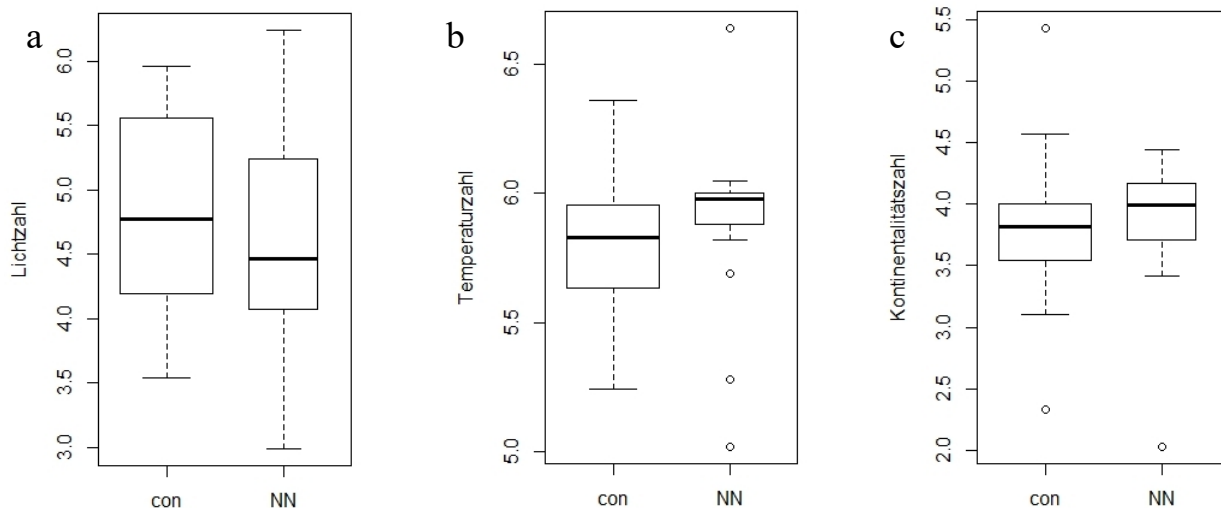


Abb. 24: Die Flächen, auf denen *Barbitistes constrictus* nachgewiesen wurde, unterschieden sich nicht signifikant von den Vergleichsflächen in Bezug auf die Klimafaktoren Licht (a), Temperatur (b) und Kontinentalität (c). con = Flächen, auf denen *Barbitistes constrictus* nachgewiesen wurde (n = 28); NN = Flächen ohne *Barbitistes*-Nachweis (n = 15). Lichtzahl/Temperaturzahl/Kontinentalitätszahl = Mittelwert der von allen auf einer Untersuchungsfläche vorkommenden Pflanzenarten angezeigten jeweiligen ELLENBERG-Zeigerwerts (Tab 5). Lichtzahl: p = 0,51257 / Temperaturzahl: p = 0,1082 / Kontinentalitätszahl: p = 0,4074

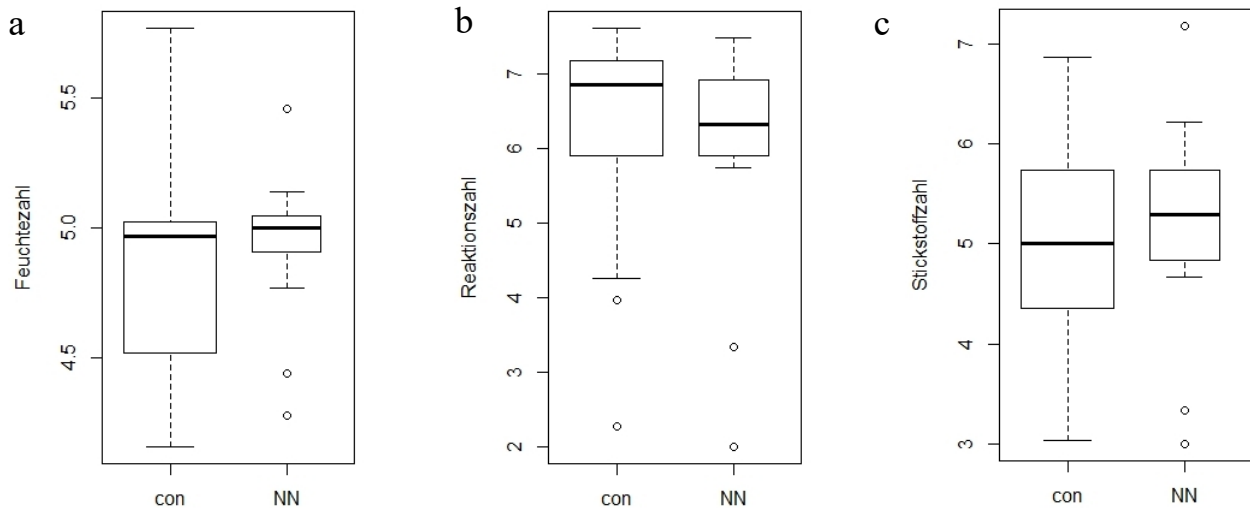


Abb. 25: Die Flächen, auf denen *Barbitistes constrictus* nachgewiesen wurde, unterschieden sich nicht signifikant von den Vergleichsflächen in Bezug auf die Bodenfaktoren Feuchte (a), Bodenreaktion (b) und Stickstoffversorgung (c) und markieren sogar ein breiteres Spektrum. con = Flächen, auf denen *Barbitistes constrictus* nachgewiesen wurde (n = 28); NN = Flächen ohne *Barbitistes*-Nachweis (n = 15). Feuchtezahl/Reaktionszahl/Stickstoffzahl = Mittelwert der von allen auf einer Untersuchungsfläche vorkommenden Pflanzenarten angezeigten jeweiligen ELLENBERG-Zeigerwerts (Tab. 3). Feuchtezahl: $p = 0,3982$ / Reaktionszahl: $p = 0,4543$ / Stickstoffzahl: $p = 0,6459$

3.7 *Barbitistes serricauda*

Die beiden Untersuchungsflächen, auf denen nur *B. serricauda* nachgewiesen wurde, liegen im Osten des Nationalparks nahe der Wendlwiese im Bereich der Steinernen Wand. Dort stehen hauptsächlich Frischezeiger, Halbschattenpflanzen und Pflanzen, die einen Bereich zwischen mäßig Wärme und Wärme anzeigen. Die gemittelten Kontinentalitätszahlen implizieren subozeanisches Klima.

Untersuchungsfläche Nr. 22 ist dem *Galio sylvatici-Carpinetum typicum* zuzuordnen, *Acer campestre* dominiert in den mäßig ausgeprägten Baumschichten (obere Baumschicht mit 40% Deckung, untere Baumschicht mit 10% Deckung), beigemischt sind *Carpinus betulus*, *Quercus robur* und *Ulmus glabra*. In der Strauchschicht (20% Deckung) stehen *Prunus spinosa*, *Rubus fruticosus* agg. und *Rhamnus cathartica*. Die Krautschicht ist mit ebenso 20 % Deckung mäßig ausgebildet, mit *Euonymus europaeus*, *Geum urbanum*, *Urtica dioica* und anderen Arten in geringerer Deckung (vollständige Aufnahme siehe Anhang 2). Bei einer Hangneigung von 20° ist die Fläche südostexponiert.

Untersuchungsfläche Nr. 25 liegt am westlichen Rand des Trockenrasenkomplexes „Steinerne Wand“. Die Baumschicht wird von *Quercus petraea*, *Acer campestre* und *Carpinus betulus* gebildet.

Der Unterwuchs ist eher spärlich ausgebildet, Strauchschicht mit 20 % Deckung, *Acer campestre* sowie *Carpinus betulus* in Verjüngung sowie *Crataegus laevigata*. Weiters *Cornus mas* in der Strauchschicht, was zusammen mit dem Vorkommen von *Euonymus verrucosa* in der sehr schwach ausgeprägten Krautschicht die Zuordnung zum *Galio sylvatici-Carpinetum primuletosum veris* erlaubt. Die Fläche ist mit 30° Inklination relativ steil und südexponiert (Abb. 26).



Abb. 26: Untersuchungsfläche Nr. 25 am 14. 9. 2017

Die drei Untersuchungsflächen, auf denen beide *Barbitistes*-Arten syntop vorkommen, unterscheiden sich bezüglich der gemittelten ELLENBERG-Zeigerwerte kaum von den Untersuchungsflächen mit *B. serricauda*-Nachweis. Einzig die Feuchtezahl ist in einen Bereich, der zwischen Trocknis- und Frischezeigern steht, verschoben.

Fläche Nr. 3 liegt über den steilen Hängen östlich des Kajabaches. Sie ist schwach geneigt mit einer Hangneigung von 13° und nordwestlich exponiert. Die lichte Baumschicht wird von *Carpinus betulus* dominiert, *Betula pendula* ist beigemischt. In der Strauchschicht mit 20 % Deckung, die sich auf den mittleren Bereich der Untersuchungsfläche konzentriert (Abb. 27), hauptsächlich *Crataegus monogyna* und *Rubus* sp. In der spärlich ausgeprägten Krautschicht Gräser (*Calamagrostis epigejos*, *Carex pilosa*), weiters *Acer campestre*, *Hepatica nobilis* und weitere Arten mit geringer Deckung.



Abb. 27: Untersuchungsfläche Nr. 3 am 3.8.2017. a) Blick Richtung Osten. Aus dem oberen Bereich der von der Abendsonne beschienenen *Crataegus*- und *Rubus*-Sträucher singen sowohl Männchen von *B. constrictus* als auch von *B. serricauda*. b) Blick Richtung Westen. Auf dem restlichen Großteil der Untersuchungsfläche ist die Strauchschicht fehlend.

Am unteren Rand des Trockenrasenkomplexes „Steinerne Wand“ liegt Fläche Nr. 24 mit *Carpinus betulus* und *Quercus petraea* in der unteren Baumschicht (40 % Deckung), darüber hinausragend *Pinus sylvestris*. In der Strauchschicht nur *Carpinus betulus* in geringer Deckung. Die Krautschicht ist mit 10 % Deckung ebenso nur spärlich ausgebildet. *Carpinus betulus* in Verjüngung und *Festuca guestfalica* prägen sie. Die Fläche ist bei einer Hangneigung von 28° mäßig stark geneigt und südöstlich exponiert.

Fläche Nr. 27 liegt südöstlich der Ruine Kaja. Eichen-Hainbuchenwald, dem *Galio sylvatici-Carpinetum luzuletosum* zuzuordnen, mit gut strukturierter und diverser Krautschicht, die von Gräsern geprägt ist: *Festuca guestfalica*, *Luzula luzuloides*, *Poa nemoralis*, *Dactylis glomerata*, *Calamagrostis arundinacea*, *Avenella flexuosa* und *Danthonia decumbens*. Ansonsten *Euonymus verrucosus*, junge Individuen von *Fagus sylvatica*, *Galium sylvaticum*, *Polygonatum odoratum* und weitere Arten mit geringer Deckung. Eine Erhebung, von der Hänge östlich und westlich mäßig stark geneigt abfallen, prägen das Gelände.



Abb. 28: Untersuchungsfläche Nr. 27 am 10.9.2017.

4 Diskussion

4.1 Kartierung und Methodik

Wie aufgrund bereits bestehender Verbreitungsdaten der ARGE Heuschrecken (Abb. 27), die für die vorliegende Untersuchung zur Verfügung gestellt wurden, zu erwarten war (Datenarchiv der ARGE Heuschrecken, persönl. Mitteilung von T. ZUNA-KRATKY 2017), wurde *B. constrictus* auf die gesamte Fläche des Untersuchungsgebiets verstreut nachgewiesen. *Barbitistes serricauda* betreffend vermuten SACHSLEHNER & BERG (2002) ein grundsätzlich seltenes Auftreten im Nationalpark. Dass die letztere aber im Zuge der eigenen Erhebungen nur fünf Mal im südöstlichen Teil des Untersuchungsgebiets nachgewiesen wurde, ist dennoch überraschend: Vergleicht man die Ergebnisse der Kartierung mit den Daten der ARGE Heuschrecken, so sollte *B. serricauda* auch im westlichen Teil des Nationalparks vorkommen.

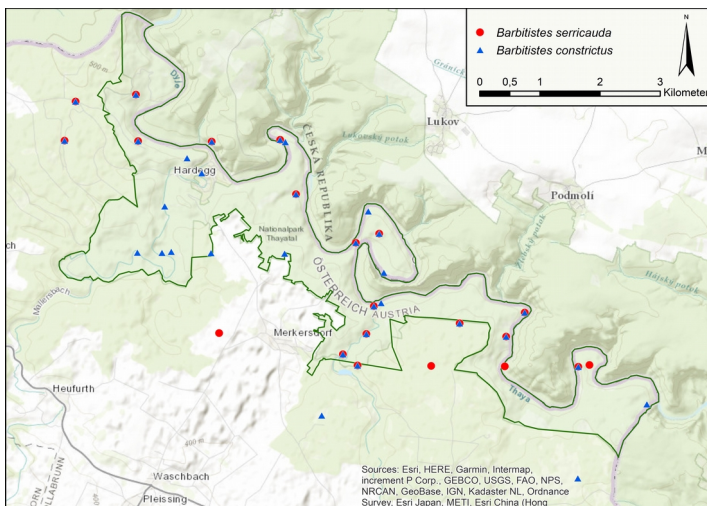


Abb. 27: *Barbitistes*-Nachweise aus den Jahren 1999-2014 (Datenarchiv der ARGE Heuschrecken, persönl. Mitteilung von T. ZUNA-KRATKY 2017).

Eine mögliche Erklärung hierfür wäre die für Populationen von *B. serricauda* festgestellte Tendenz, unter kurzfristig ungünstigen Bedingungen stark zu schwanken und die nächste Generation auf mehrere Folgejahre zu streuen. Larven sind besonders nach dem Schlupf einem großen Austrocknungsrisiko unterworfen: In Bad Lauterberg in Niedersachsen wurden im besonders trockenen Jahr 2003 trotz intensiver Nachsuche keine Tiere gefunden, während sie in den darauf-

folgenden Jahren häufig anzutreffen waren (RICHTER 2008). Die Jahresniederschlagsmenge sinkt in Niederösterreich bei Retz (ca. 8 km von der südöstlichen Nationalparkgrenze entfernt) im Jahr 2017 im Vergleich zum Vorjahr 2016 von 535 mm auf 373 mm stark ab (LAND NÖ 2018), was durchaus die Ursache eines Populationseinbruches sein kann.

Die Art durchläuft eine mehrjährige Entwicklung. Die Eier können nach der Ablage 2 - 3 Jahre überdauern (GOTTWALD et al. 2002). Auch dies kann zu Populationsschwankungen beitragen.

Eine weitere mögliche Erklärung für die wenigen *Barbitistes serricauda*-Nachweise könnte eine zu kurze Kartierungszeit auf den Untersuchungsflächen sein. Aufgrund oben beschriebener möglicher Populationsschwankungen oder bei grundsätzlich geringerer Abundanz ist die

Nachweiswahrscheinlichkeit durch eine geringe Anzahl stridulierender Männchen niedrig. Ein zweiter Kartierungsdurchgang bei vergleichbaren Verhältnissen oder längere Verhördauer auf jeder Untersuchungsfläche wären von Vorteil, um die Wahrscheinlichkeit eines sicheren Nachweises auf den Flächen zu erhöhen. Letzteres gilt natürlich für die Nachweiswahrscheinlichkeit beider Arten. Generell ist anzumerken, dass aufgrund oben beschriebener möglicher Populationsschwankungen die Begehung der Untersuchungsflächen in mehreren aufeinanderfolgenden Jahren zur Maximierung der Nachweiswahrscheinlichkeit von Vorteil wäre (FROEHLICH 1994).

4.2 Ökologie von *Barbitistes constrictus* im Nationalpark Thayatal

INGRISCH (1988) fasst die auch heute noch gängigen Annahmen über Lebensraumpräferenzen von Heuschreckenarten zusammen: Diese werden vor allem auf das Klima und verschiedene Vegetationsparameter zurückgeführt. Biogeographische Arbeiten stellen Zusammenhänge zwischen der Verbreitung und dem Groß- oder Regionalklima her, andere Autorinnen und Autoren heben den Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von Heuschreckenarten und Mikroklima hervor. Wiederholt wurde festgestellt, dass sich verschiedene Arten entlang von Feuchtegradienten ablösen. Eine direkte Beziehung zwischen Pflanzengesellschaften im vegetationsökologischen Sinn und der Verbreitung von Heuschreckenarten wird nicht angenommen, allerdings bedingen Pflanzengesellschaften bestimmte mikroklimatische Verhältnisse und stellen den strukturierten Raum dar, in dem die gesamten Aktivitäten eines Tieres ablaufen (SÄNGER 1977). Aufenthaltsorte innerhalb eines Habitats werden grundsätzlich vor allem aufgrund dieser Raumstruktur gewählt (INGRISCH 1988). Heuschreckenarten sind dabei in ihrem Verhalten an unterschiedliche Raumwiderstände („Wuchsdichten“) und an horizontal oder vertikal orientierte Pflanzenstrukturen angepasst (SÄNGER 1977).

Im Folgenden werden diese Annahmen über Lebensraumpräferenzen von Heuschreckenarten mit den erfassten Daten zur Ökologie von *Barbitistes constrictus* im Nationalpark Thayatal diskutiert.

4.2.1 Vegetation und Vegetationsstruktur

Obwohl in den meisten Fällen kein direkter Zusammenhang zwischen Pflanzenassoziationen im vegetationskundlichen Sinn und dem Vorkommen von Heuschreckenarten besteht, da sie unabhängig von der Pflanzengesellschaft in für sie optimalen Raumstrukturen auftreten, ist in vielen Fällen eine zumindest zeitweilige Bindung verschiedener Arten an eine Pflanzenassoziation nicht

ausgeschlossen – wenn eben nur in dieser als einziger auch die artspezifischen Ansprüche an die Raumstruktur erfüllt werden (SÄNGER 1977). Bei *B. constrictus* ist eine Bindung an eine bestimmte Assoziation von vornherein durch die bereits bekannte breite Palette an besiedelten Waldtypen ausgeschlossen. Auch innerhalb der Laubwaldhabitate des Nationalpark Thayatal wurde keine Bevorzugung einer bestimmten Pflanzenassoziation festgestellt. Deutlich wird, dass Eichen-Hainbuchenwälder, Buchenwälder, Hainsimsen-Traubeneichenwälder, Heideginster-Traubeneichenwälder und Übergangsformen zwischen diesen und weiteren Assoziationen für *B. constrictus* passende mikroklimatische Verhältnisse und Strukturen bereitstellen. Ein Abgleich der in vorliegender Arbeit festgestellten Zusammenhänge zwischen den aufgenommenen Strukturen und dem Vorkommen von *B. constrictus* mit Erhebungen aus der Kernzone des Verbreitungsgebiets der Art (v.a. auch aus Nadelwäldern), wäre zur Absicherung der Ergebnisse von Interesse.

Sowohl Deckungsgrade als auch Höhen von Vegetationsschichten sind signifikant für das Vorkommen der Heuschreckenart innerhalb des Nationalparks Thayatal.

Die obere Baumschicht ist auf Untersuchungsflächen mit *Barbitistes constrictus*-Nachweis signifikant niedriger, aber alle anderen Schichten sind signifikant höher als auf den Flächen ohne *Barbitistes*-Nachweis. Diese Unterschiede bedeuten einen geringeren Abstand zwischen den Straten und somit eine bessere Durchgängigkeit dieser in festgestellten Habitaten von *B. constrictus*. Die Art vollzieht (ebenso wie die nah verwandte *B. serricauda*) im Laufe ihrer Entwicklung einen Stratenwechsel vom Boden bis in die Kronenschicht. Zur Eiablage wandern die Weibchen beider Arten nach der Paarung wieder in Bodennähe (GOTTWALD et al. 2002). Aufgrund der Flugunfähigkeit der Art müssen die Larven folglich entlang unterschiedlicher Pflanzenstrukturen nach oben wandern. Die Notwendigkeit durchgängiger Strukturen ohne größere, unüberwindbare Abstände zwischen den Straten ist auf Grundlage der Daten denkbar. Möglich ist auch, dass ausreichend Nahrungsangebot für alle Entwicklungsstadien auf deren jeweiliger Sitzhöhe zur Verfügung stehen muss – dafür würden auch die in Krautschicht, Strauchschicht und unterer Baumschicht höheren Deckungswerte, wenn auch nicht signifikant, sprechen.

Dass Adulti von sowohl *B. constrictus* als auch von *B. serricauda* die Kronenschicht von Waldhabitaten besiedeln, wird als Folge günstiger akustischer Bedingungen im Vergleich zu den anderen vertikalen Schichten eines Waldes interpretiert (GOTTWALD et al. 2002). MICHELSEN (1978) streicht heraus, dass die meisten Heuschreckenarten akustische Signale produzieren, die unter anderem aufgrund fehlender Resonanz des Stridulationsorgans eine vergleichsweise niedrige Schallintensität und kurze Reichweiten haben. In Bodennähe, vor allem in dichter Vegetation,

werden akustische Signale zusätzlich durch Absorption abgeschwächt. Die Reichweite der Signale ist mit zunehmendem Abstand vom Boden größer – viele Gomphocerinae singen zirka einen halben Meter, viele Tettigonidae und Phaneropteridae wie *B. constrictus* einen, zwei oder viele Meter über dem Boden. Aber auch weiter vom Boden entfernt kommt es durch unterschiedliche Mechanismen zur Abschwächung von akustischen Signalen: Absorption von Schallwellen an der Oberfläche von Blättern und Streuung von Schall spielen hierbei u. a. eine Rolle (AYLOR 1972, MICHELSEN 1978, MARTENS & MICHELSEN 1980). Innerhalb des laubwalddominierten Nationalpark Thayatal besiedelt *B. constrictus* nun Lebensräume, die signifikant geringere Deckungsgrade der obersten Baumschicht aufweisen. Es ist durchaus möglich, dass eine zu hohe Deckung der obersten Baumschicht die akustische Kommunikation von adulten Individuen der Art zu weit einschränkt. Zu beachten ist hierbei auch, dass *B. constrictus* zu den Heuschreckenarten gehört, die im Duett singen: Weibchen der Art antworten auf den Gesang der Männchen mit einer einzelnen Silbe (die kurz nach der „Triggersilbe“ im Vers des Männchens produziert wird, siehe Abb. 5). Als mögliche Voraussetzung für das Vorkommen von *B. constrictus* in laubholzdominierten Habitaten kann folglich genügend Raum zur akustischen Kommunikation in der Kronenschicht angenommen werden.

4.2.2 Abiotische Standortfaktoren und Mikroklima

Die Höhenverbreitung von *B. constrictus* beginnt in Österreich bei 260 m Seehöhe, der Schwerpunkt des Vorkommens liegt klar in Seehöhen zwischen 400 und 900 m und entspricht den Höhenlagen der Böhmisches Masse (DENNER 2017b). Wenig überraschend gliedern sich die aufgenommenen Seehöhen der Untersuchungsflächen als Teil der Böhmisches Masse in dieses Spektrum ein.

Die Exposition einer Fläche hat (im Zusammenspiel mit der Inklination) große Auswirkungen auf die Strahlungsenergie, die auf die betreffende Fläche wirkt. In Laubwäldern mit voll ausgebildetem Blätterdach hat dies durch die Abschirmung der Einstrahlung zwar einen geringeren Einfluss auf bodennahe Schichten als im Offenland, allerdings gelangt Sonneneinstrahlung zumindest im Vorfrühling in stärkerer Intensität bis an den Waldboden (HOFMEISTER 1986). Für die erfolgreiche Entwicklung von Heuschreckenarten werden unterschiedliche Ansprüche an direkte Besonnung diskutiert (GOTTWALD et al. 2002), für die Entwicklung von *B. constrictus* aber werden nur vage Angaben zu ihrem diesbezüglichen Optimum gemacht. RICHTER (2008) gibt an, dass sich die Art ohne direkte Sonneneinstrahlung zwar aufziehen lässt, aber nicht reproduziert. Da Larvenfunde von *B. constrictus* nur spärlich sind (DENNER 2017a), kann der Schlupfzeitpunkt nicht genau im Jahr

verortet werden; erste Larvenfunde gibt es ab Ende Mai, wo davon ausgegangen kann, dass das Laub im Untersuchungsgebiet bereits entwickelt ist. Bodennahe Schichten in Nadelwäldern, in denen die Art viel häufiger vorkommt, sind durch den in unseren Breiten fehlenden Blattwurf übers ganze Jahr hinweg stärker abgeschirmt. In vorliegender Erhebung wurde *B. constrictus* auf unterschiedlichst exponierten Flächen nachgewiesen, was keine Bevorzugung mehr oder weniger strahlungsintensiver Standorte vermuten lässt. Der Nachweis von *B. constrictus* ab einer gemittelten Lichtzahl von 3,5, die noch Schatten anzeigt, deutet ebenfalls darauf hin, dass das Lichtbedürfnis der Art als vergleichsweise gering einzuschätzen ist. Ob manche Entwicklungsstadien oder Adulti (die in der Kronenschicht durchaus Sonnenplätze einnehmen können, GOTTWALD et al. 2002) auf direkte Sonneneinstrahlung zumindest phasenweise angewiesen sind, geht aus den vorliegenden Daten nicht hervor.

Die höchsten gemittelten Kontinentalitätszahlen wurden auf Untersuchungsflächen im Osten des Nationalparks ermittelt, Kontinentalitätszahlen von 5 zeigen dort intermediäres Klima an. Ozeanisches Klima wurde im äußersten Westen über Kontinentalitätszahlen von 2 festgestellt. Auf dem restlichen Großteil der Untersuchungsflächen wird subozeanisches Klima angezeigt. Dies ist vermutlich auf die besondere klimatische Lage des Untersuchungsgebiets zurückzuführen. Aufgrund ihres Verbreitungsbilds und als kaspisches Faunenelement dürfte *Barbitistes constrictus* kontinentales Klima mit kalten Wintern und heißen, trockenen Sommern gut tolerieren (DETZEL 1998). Die im Thayatal verlaufende Klimagrenze hat aber keine direkten Auswirkungen auf die Verteilung der Art innerhalb des Nationalparks. Sie besiedelt ebenso den westlichen, von ozeanischem Klima beeinflussten Teil.

Für die Ökologie und Verbreitung von Heuschreckenarten spielen Anpassungen bezüglich der Wasseraufnahme ihrer Eier und deren unterschiedliche Trockenresistenzen eine zentrale Rolle (INGRISCH 1988). Da Weibchen von *B. constictus* ihre Eier bevorzugt in den Boden ablegen (GOTTWALD et al. 2002), wurde ein etwaiger Unterschied zwischen den gemittelten Feuchtezahlen von Untersuchungsflächen mit *B. constrictus*-Nachweis und solchen ohne *Barbitistes*-Nachweis vermutet. Dies ist nicht der Fall, die gemittelten Feuchtezahlen zeigen auf der Gesamtheit der aufgenommenen Untersuchungsflächen hauptsächlich frische Bedingungen und mittelfeuchte Böden an. Somit ist klar, dass *B. constrictus* Habitate mit diesen Feuchtebedingungen im Thayatal besiedelt, auf Grundlage der vorhandenen Daten kann aber kein Rückschluss auf ein Feuchteoptimum der Art gezogen werden.

Das breite Spektrum der gemittelten Reaktionszahlen ist vermutlich auf die besondere Geologie des Untersuchungsgebiets zurückzuführen: Der Taleinschnitt zeigt eine rasch wechselnde Gesteinsfolge von Plutoniten und Paragesteinen. Im Osten liegt die grundsätzlich tiefste geologische Einheit des Gebiets, der Thaya-Granit, an der Oberfläche; Richtung Westen sind ehemals als Tone, Sande, sandige Kalke und Kalke abgelagerte Glimmerschiefer, Quarzite, Kalksilikate und Marmore zu finden. Abschnittsweise wechselt der Kalkgehalt in verschiedenen Glimmerschiefern sehr rasch, ebenso der Glimmergehalt in Marmoren (RÖTZEL 2010). Der Wechsel von karbonatreichen Gesteinen und Silikatgesteinen, die grundsätzlich unterschiedliche Eigenschaften in der Basenversorgung der darüberliegenden Böden haben (HOFMEISTER 1990), bedingt wahrscheinlich die breit streuenden mittleren Reaktionszahlen der Untersuchungsflächen. Auf die Verteilung von *B. constrictus* im Nationalpark hat dieser Faktor keine Auswirkung.

4.2.3 „Nadelholz-Säbelschrecke“?

RICHTER (2008) nimmt an, dass die anthropogen bedingte Ausbreitung der Fichte in Mitteleuropa zu einer Arealausweitung von *Barbitistes constrictus* geführt hat. BERG (2009) vermutet selbiges für die Böhmisches Masse, wo die massive Ausweitung von Nadelholzforsten in diesem Jahrhundert auf Kosten gehölzfreier Lebensräume ebenso zu einer Arealausweitung der Heuschreckenart geführt haben könnte. 63 der 112 für Österreich vorhandenen Verbreitungs-Datensätze aus Wäldern entfallen auf Nadelwald (DENNER 2017a). Die 31 bereits aus früheren Erhebungen bekannten Beobachtungen aus Laubwäldern werden als Ausnahme deklariert, vor allem als regionales Phänomen der Hang- und Schluchtwälder des Nationalpark Thayatal (DENNER 2017a). Noch in den Jahren 1999 und 2000, kurz vor der Gründung des Nationalparks, wurde ein Fünftel der Waldfläche des Thayatals intensiv forstwirtschaftlich genutzt und war mit monotonen Nadelholzforsten bestockt (NATIONALPARK THAYATAL 2019). Im Zuge von Renaturierungsmaßnahmen nach Inkrafttreten des Nationalparkgesetzes kam es Anfang der 2000er-Jahre zu Schlägerungen dieser Bestände, bei der Umwandlung in standortgerechten Laubwald wurde auf Naturverjüngung gesetzt. Teilweise als Überreste der forstlichen Bewirtschaftung und teilweise autochthon sind aktuell nur mehr vereinzelt Nadelbaumarten im Untersuchungsgebiet zu finden. Insofern war vor der Auswertung der erhobenen Daten vorstellbar, dass diese Nadelgehölze innerhalb der mittlerweile durchgängigen Laubwälder des Nationalparks für das Vorkommen von *B. constrictus* wichtig sind – immerhin werden im größten Teil des österreichischen Verbreitungsgebiets Laubbäume zwar nicht gemieden, aber zumeist nur dann besetzt, wenn sie sich im Verbund mit Nadelwald befinden

(DENNER 2017). In vorliegender Erhebung wurde *B. constrictus* nun aber auf 19 Untersuchungsflächen, die völlig frei von Nadelgehölzen sind, nachgewiesen. Die vorliegenden Daten unterstreichen somit, dass das Vorhandensein von Nadelbaumarten für das Vorkommen der Art nicht zwingend notwendig ist, auch wenn das gesamte Verbreitungsbild der Art eine Bevorzugung von Nadelwäldern impliziert. Bestandsentwicklungen von *B. constrictus* sind aus bereits erläuterten Gründen schwer nachvollziehbar, möglich wäre jedoch, dass das Vorkommen im Thayatal ein Relikt aus Zeiten forstlicher Bewirtschaftung darstellt und die Art dort nun nach erfolgreicher Renaturierung für sie eventuell suboptimale reine Laubholzbestände besiedelt. Die erhobenen Daten zeigen, dass diese Bestände vielgestaltig sein können: Als mögliche Habitate von *B. constrictus* im Gebiet wurden Eichen-Hainbuchenwälder, Buchenwälder, Hainsimsen-Traubeneichenwälder, Heideginster-Traubeneichenwälder und Übergangsformen zwischen diesen und weiteren Assoziationen festgestellt.

4.3 *Barbitistes constrictus* und *B. serricauda* im Untersuchungsgebiet

LISKA (unveröff.) stellt bei ihrem Vergleich der ökologischen Einnischung der beiden Arten im Kamptal signifikante Unterschiede zwischen Untersuchungsflächen, auf denen *B. constrictus* und *B. serricauda* nachgewiesen wurden, fest: *B. serricauda* kommt auf niedriger gelegenen Standorten, die eine niedrigere gemittelte Feuchtezahl und höhere Licht-, Temperatur- und Wärmezahlen sowie eine höhere Deckung der Strauchschicht aufweisen, vor. Nicht signifikant, aber tendenziell wurde *B. serricauda* auf südlicher exponierten Hängen und Standorten mit höherer Deckung der Krautschicht nachgewiesen. Abgesehen davon verteilen sich die beiden *Barbitistes*-Arten, ihren deutschen Namen gerecht werdend, auf laub- und nadelholzdominierte Wälder. Aufgrund der geringen Stichprobengröße beim in vorliegender Arbeit durchgeführten Vergleich der beiden Arten, können keine validen Aussagen über eine Verteilung im Nationalpark Thayatal getätigt werden, allerdings stimmen festgestellte Tendenzen mit den Ergebnissen von LISKA (unveröff.) teilweise überein. Die Werte der angesprochenen Faktoren auf den Flächen, auf denen *B. serricauda* im Thayatal nachgewiesen wurde, werden auch von Flächen abgedeckt, auf denen *B. constrictus* vorkommt. Erstere sind jedoch eher niedrig gelegen, bis auf eine Ausnahme Richtung Süden exponiert, mit gemittelten Lichtzahlen im oberen und Feuchtezahlen im unteren Bereich. Anders als im Kamptal unterscheiden sich aber die Deckungsgrade der Strauch- und Krautschicht auf Untersuchungsflächen mit *B. serricauda*-Nachweis von denen mit *B. constrictus*-Nachweis nicht. Der größte Unterschied zu den Erhebungen von LISKA (unveröff.) liegt offenkundig in der

Pflanzenartenzusammensetzung: Wie schon des Öfteren betont, besteht für *B. constrictus* im Thayatal keine Bindung an Nadelgehölze. Für eine aussagekräftige Analyse der Einnischung beider Arten wäre die Begehung der Untersuchungsflächen in mehreren aufeinanderfolgenden Jahren von Vorteil. Der Einfluss von in Kap. 4.1 diskutierten Populationsschwankungen auf die Ergebnisse könnte so minimiert werden, womit eine sicherere Verortung und Beschreibung von Lebensräumen von *B. serricauda* im Untersuchungsgebiet gewährleistet werden könnte.

5 Literatur

- AYLOR D., 1972. Sound Transmission through Vegetation in Relation to Leaf Area Density, Leaf Width, and Breadth of Canopy. In: The Journal of the Acoustical Society of America 51, S. 411-414.
- BAUR H., CORAY A., 2004. The status of *Barbitistes serricauda* (FABRICIUS, 1794) (Ensifera: Phaneropteridae) – a re-assessment. Revue Suisse de Zoologie 111 (4), S. 921-924.
- BELLMANN H., 1993. Heuschrecken: beobachten – bestimmen. 2. Auflage. Naturbuch-Verlag, Augsburg.
- BERG H.M., 2009. *Barbitistes constrictus* BRUNNER VON WATTENWYL, 1878. In: ZUNA-KRATKY T., KARNER-RANNER E., LEDERER E., BRAUN B., BERG H.M., DENNER M., BIERINGER G., RANNER A., ZECHNER L., Verbreitungsatlas der Heuschrecken und Fangschrecken Ostösterreichs. Verlag des Naturhistorischen Museums Wien, Wien, S. 66-67.
- BERG C., MAGNES M., 2015. Kurzanleitung für TURBOVEG 2.0 und JUICE 7.0 im Rahmen der Lehrveranstaltung „Auswertung und Analyse vegetationskundlicher Daten“, Version 2.4. Institut für Pflanzenwissenschaften Universität Graz, Graz. Online unter: https://www.sci.muni.cz/botany/juice/TV_Juice_24.pdf [letzter Zugriff: 10.01.2020].
- 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 Heuschrecken und Fangschrecken Ostösterreichs. Verlag des Naturhistorischen Museums Wien, Wien, S. 64-65.
- BRAUN-BLANQUET J., 1928. Pflanzensoziologie: Grundzüge der Vegetationskunde. Springer, Berlin.
- DENNER M. (2017a): 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, Linz, S. 226-239.
- DENNER M. (2017b): Nadelholz-Säbelschrecke *Barbitistes constrictus* BRUNNER VON WATTENWYL, 1878. 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, Linz, S. 230-234.
- DETZEL P., DÖHLER H.P., 1990. Heuschreckenvorkommen im oberen Donautal, Verbreitung – Bewertung – Schutz. Articulata 5(2), S. 13-29.
- DETZEL P., 1998. Die Heuschrecken Baden-Württembergs. Ulmer, Stuttgart.
- ELLENBERG H., 1974. Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. Erich Goltze KG, Göttingen.

- FROELICH C., 1994. Analyse der Habitatpräferenzen von Heuschreckenarten (Orthoptera: Saltatoria) in einem Mittelgebirgsraum unter Berücksichtigung regionaler Differenzierungen. *Articulata* Beiheft 4, S. 1-179.
- 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), S. 51 - 78.
- HELLER K.G., HEMP C., INGRISCH S., LIU C., 2015. Acoustic communication in Phaneropterinae (Tettigoniioidea) – a global review with some new data. *Journal of Orthoptera Research* 24(1), S. 7-18.
- HENNEKENS S.M., SCHAMINEE J.H.J., 2001. TURBOVEG, a comprehensive database management system for vegetation data. *Journal of Vegetation Science* 12, S. 589-591.
- HOCHKIRCH A., WILLEMSE L.P.M., RUTSCHMANN F., CHOBANOV D.P., KLEUKERS R., KRISTIN A., PRESA J.J., SZOVENYI G., 2016. *Barbitistes constrictus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016. Online unter: <https://www.iucnredlist.org/species/64548720/74525116> [letzter Zugriff: 12.03.2019].
- HOFMEISTER H., 1990. Lebensraum Wald. 3. Auflage. Verlag Paul Parey, Hamburg, Berlin.
- HOLUŠA J., HERALT P., DRAPELA K., 2006. Occurrence and bionomy of *Barbitistes constrictus* (Orthoptera: Tettigoniidae) in the eastern part of the Czech Republic. *Journal of forest science* 52, S. 61-73.
- INGRISCH S., 1988. Wasseraufnahme und Trockenresistenz der Eier europäischer Laubheuschrecken (Orthoptera: Tettigoniidae). *Zoologische Jahrbücher Physiologie* 92, S. 117-170.
- KAŇUCH P., SILACKA A., KRISTÍN A., 2015. Habitat-conditioned feeding behaviour in *Barbitistes constrictus* (Orthoptera: Tettigoniidae). *De Gruyter Open*, S. 1-6.
- LANDMANN A., 2017. Südalpen-Säbelschrecke *Barbitistes obtusus* (TARGIONI-TOZZETTI, 1881). 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, Linz, S. 234-237.
- LAND NÖ, 2018. Statistisches Handbuch des Landes Niederösterreich. 42. Jahrgang 2018. (=NÖ Schriften 2016 – Information). Online unter: http://www.noe.gv.at/noe/Zahlen-Fakten/Statistisches_Handbuch_2018.pdf [letzter Zugriff: 07.01.2020]
- LISKA (unveröff.): Verbreitung und Ökologie der nah verwandten Heuschreckenarten *Barbitistes constrictus* BRUNNER VON WATTENWYL, 1878 und *Barbitistes serricauda* (FABRICIUS, 1798) im Kamptal, NÖ (Orthoptera: Phaneropteridae). Diplomarbeit, Universität Wien. Einreichung: 2020.

- MARTENS M.J.M., MICHELSEN A., 1981. Absorption of acoustic energy by plant leaves. In: The Journal of the Acoustical Society of America 69, S. 303-306.
- MICHELSEN A., 1978. Sound Reception in Different Environments. In: ALI M.A. (Ed.), Sensory Ecology. Review and Perspectives. Plenum Press, New York, London, S. 345-375.
- NATIONALPARK THAYATAL, 2019. Nationalpark Thayatal. Online unter: <https://www.np-thayatal.at/de/pages/default.aspx> [letzter Zugriff: 15.11.2019].
- RICHTER C., 2008. Evolution isolierter Teilpopulationen der Laubholz-Säbelschrecke *Barbitistes serricauda* (FABRICIUS 1798). Universitätsverlag Göttingen, Göttingen.
- ROETZEL R., 2010. Geologie und Geomorphologie im Nationalpark Thayatal-Pdoyji. Wiss. Mitt. Niederösterr. Landesmuseum 21, St. Pölten, S. 33-66. Online unter: https://www.zobodat.at/pdf/WM_21_0035-0066.pdf [letzter Zugriff: 21.01.2020].
- SACHSLEHNER L., BERG H.M., 2002. Heuschreckenkundliche Untersuchung der Wiesen- und Trockenstandorte im Nationalpark Thayatal. Faunistik, Ökologie, Schutz und Managementvorschläge. Erstellt im Auftrag der Nationalpark Thayatal GmbH. Forschungsgemeinschaft Wilhelminenberg, Stockerau, Wien.
- SÄNGER K., 1977. Über die Beziehungen zwischen Heuschrecken (Orthoptera: Saltatoria) und der Raumstruktur ihrer Habitate. Habilitationsschrift, Universität Wien.
- STUMPNER A., 2002. A species-specific frequency filter through specific inhibition, not specific excitation. Journal of Comparative Physiology. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, S. 239-248.
- STUMPNER A., MEYER S. (2001): Songs and the function of song-elements in four duetting bushcricket species (Ensifera, Phaneropteridae, *Barbitistes*). Insect Behav 4, S. 511-534.
- TICHY L., 2002. JUICE, software for vegetation classification. Journal of Vegetation Science 13, S. 451-453.
- TREMP H., 2005. Aufnahme und Analyse vegetationsökologischer Daten. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart (= UTB 8299).
- WILLNER W., GRABHERR G. (Hrsg.), 2007. Die Wälder und Gebüsche Österreichs. Ein Bestimmungswerk mit Tabellen. Elsevier, Spektrum Akademischer Verlag, München.
- WRABKA T., ZMELIK K., 2006. Biodiversitätsforschung im Nationalpark Thayatal. Teilbereich Waldvegetation. Endbericht. Im Auftrag der Nationalpark Thayatal GmbH.
- ZAMG: Phänospiegel 2017. Online unter: https://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/klima-aktuell/phaenospiegel/jahr/wien_hohe_warte/?jahr=2017 [letzter Aufruf: 15.11.2019].

- ZUNA-KRATKY T., KARNER-RANNER E., LEDERER E., BRAUN B., BERG H.M., DENNER M., BIERINGER G., RANNER A., ZECHNER L., 2009. Verbreitungsatlas der Heuschrecken und Fangschrecken Ostösterreichs. Verlag des Naturhistorischen Museums Wien, Wien.
- 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, Linz.

6 Anhang

Anhang 1: Datenblatt, auf dem im Zuge der Freilandarbeit alle erhobenen Daten für jede Untersuchungsfläche erfasst wurden. Heuschrecken-Nachweise, Aufenthaltszeit auf der Fläche, Ort/Gebiet, Seehöhe, Exposition, Hangneigung, rel. Luftfeuchte, Temperatur und Wetter wurden jeweils im Zuge der Kartierung von 29.07.2017 bis 09.08.2017 erfasst, alle vegetationskundlichen Daten im Zuge der BRAUN-BLANQUET-Aufnahmen von 18.08.2017 bis 30.09.2017.

[illegible]

II

Anhang 2: Tabellarische Zusammenfassung der erhobenen Daten für jede Untersuchungsfläche. Die Lage der Flächen im Untersuchungsgebiet kann über den Vergleich der Flächennummer und Abb. 10 auf S. 14 nachvollzogen werden. Verbände, Assoziationen und Subassoziationen wurden nach WILLNER & GRABHERR (2007) bestimmt, wobei hier nochmals anzumerken ist, dass es sich aufgrund der zufälligen Auswahl der Untersuchungsflächen z.T. um nicht gänzlich homogene Bestände und daher auch um Übergänge handelt. Deckung = relativer Anteil der von einer Schicht in horizontaler Projektion bedeckter Fläche in Bezug auf die untersuchte Gesamtfläche von 225 m² (TREMPE 2015). Höhe [m] = Mittels Försterdreieck und Zollstock gemessenen minimalen und maximalen Höhen der Vegetationsschichten. Abkürzungen Vegetationsschichten: B = Baumschicht (fasst B1 = Baumschicht 1 und B2 = Baumschicht 2 zusammen), S = Strauchschicht, K = Krautschicht. Artmächtigkeiten nach BRAUN-BLANQUET (1928), aufbereitet von TREMP (2005): r: sehr geringe Deckung, Abundanz: selten; +: Deckung <1 %, Abundanz: spärlich; 1: Deckung 1-5 %, Abundanz: reichlich; 2: Deckung >5-25 %, Abundanz: zahlreich; 3: Deckung >25-50 %; 4: Deckung >50-75 %, 5: Deckung >75-100 %.

Nr.	Koordinaten (WGS84)	Nachweis	SH [m]	Exposition, Inklination	Verband	Assoziation	Sub-assoziation	Deckungen, Höhen min-max [m]	Gebiet, Arten und Artmächtigkeiten
1	15°52'28.4" 48°50'44.9"	<i>Barbitistes constrictus</i>	417	260°W, 5°	Carpinion betuli	<i>Galio sylvatici-Carpinetum</i>	<i>typicum</i>	B1: 50%, 20-25 B2: 20%, 10-15 S: 2%, 1.4-2.5 K: 40%, 0.01-0.3	Bossengraben B: <i>Carpinus betulus</i> (B1) 3 (B2) 3, <i>Tilia cordata</i> (B1) 3, <i>Fagus sylvatica</i> (B2) 2 S: <i>Carpinus betulus</i> 1, <i>Tilia cordata</i> 1 K: <i>Carex</i> sp. 1, <i>Carpinus betulus</i> 1, <i>Stellaria holostea</i> 1, <i>Tilia cordata</i> 1, <i>Euonymus verrucosus</i> +, <i>Rubus fruticosus</i> agg. +, <i>Acer campestre</i> r, <i>Cyclamen purpurascens</i> r, <i>Quercus</i> sp. r
2	15°53'53.14" 48°49'56.22"	<i>Barbitistes constrictus</i>	402	260°W, 31°	Quercion robioris	<i>Genisto pilosae-Quercetum</i>	-	B1: 60%, 15-17 B2: 20%, 6-8 S: 2%, 1.4-2.5 K: 40%, 0.01-1	Auf den Hängen östlich des Kajabaches, südexponierte Trockenrasen in der Nähe B: <i>Quercus petraea</i> (B1) 4 (B2) 1, <i>Carpinus betulus</i> (B1) 1, <i>Larix decidua</i> (B1) r, <i>Acer campestre</i> (B2) 1, <i>Sorbus torminalis</i> (B2) 2 S: <i>Crataegus monogyna</i> 1, <i>Pyrus pyraister</i> 1, <i>Cornus mas</i> r K: <i>Poa nemoralis</i> 3, <i>Poaceae</i> sp. 1, <i>Dactylis polygama</i> +, <i>Cotoneaster integerimus</i> +, <i>Crataegus monogyna</i> +, <i>Euphorbia cyparissias</i> +, <i>Festuca</i> sp. +, <i>Linaria genistifolia</i> +, <i>Pyrus pyraister</i> +, <i>Rosa</i> sp. +, <i>Teucrium chamaedrys</i> r, <i>Vincetoxicum hirundinaria</i> r, <i>Ligustrum vulgare</i> r, <i>Hypericum</i> sp. r, <i>Melica uniflora</i> r
3	15°53'39.21" 48°49'38.64"	<i>Barbitistes constrictus</i> + <i>Barbitistes semicauda</i>	439	330°NW, 13°	Carpinion betuli	<i>Galio sylvatici-Carpinetum</i>	<i>typicum</i>	B1: 40%, 18-22 B2: 15%, 7-10 S: 20%, 1-5 K: 2%, 0.01-0.8	Auf den Hängen östlich des Kajabaches B: <i>Carpinus betulus</i> (B1) 3, (B2) 2, <i>Betula pendula</i> (B1) 1, (B2) r S: <i>Crataegus monogyna</i> 2, <i>Rubus</i> sp. 2, <i>Rosa</i> sp. + K: <i>Acer campestre</i> +, <i>Calamagrostis epigejos</i> +, <i>Carex pilosa</i> +, <i>Hepatica nobilis</i> +, <i>Rubus</i> sp. +, <i>Stellaria holostea</i> +, <i>Alliaria petiolata</i> r, <i>Cyclamen purpurascens</i> r, <i>Dactylis polygama</i> r, <i>Fagus sylvatica</i> r, <i>Fallopia convolvulus</i> r, <i>Poa nemoralis</i> r, <i>Sambucus nigra</i> r, <i>Viola</i> sp. r
4	15°52'29.59" 48°51'13.45"	<i>Barbitistes constrictus</i>	355	280°W, 45°	Carpinion betuli	<i>Galio sylvatici-Carpinetum</i>	<i>primuletosum veris</i>	B1: 50%, 15-20 B2: 40%, 5-15 S: 20%, 1-5 K: 2%, 0.01-1	Steiler Hang westlich des Einsiedlerwegs B: <i>Carpinus betulus</i> (B1) 2, <i>Quercus petraea</i> (B1) 2, <i>Quercus robur</i> (B1) 2, <i>Sorbus aria</i> agg. (B1) 2, <i>Sorbus torminalis</i> (B1) 2 (B2) r, <i>Tilia</i> sp. (B1) 2, <i>Acer platanoides</i> (B2) 2, <i>Cornus mas</i> (B2) 2 S: <i>Ligustrum vulgare</i> 2, <i>Cornus mas</i> 1, <i>Viburnum lantana</i> 1, <i>Carpinus betulus</i> +, <i>Euonymus verrucosus</i> + K: <i>Ligustrum vulgare</i> 1, <i>Tanacetum corymbosum</i> 1, <i>Viburnum lantana</i> 1, <i>Fragaria vesca</i> 1, <i>Acer campestre</i> +, <i>Acer platanoides</i> +, <i>Anthericum ramosum</i> +, <i>Asarum euroaeum</i> +, <i>Asplenium trichomanes</i> +, <i>Berberis vulgaris</i> +, <i>Betonica officinalis</i> +, <i>Bupleurum falcatum</i> +, <i>Carex digitata</i> +, <i>Cornus mas</i> +, <i>Cyclamen purpurascens</i> +, <i>Dactylis polygama</i> +, <i>Dactylis glomerata</i> +, <i>Euonymus verrucosus</i> +, <i>Gallium sylvaticum</i> +, <i>Hepatica nobilis</i> +, <i>Hieracium</i> sp. +, <i>Poa compressa</i> +, <i>Polygonatum odoratum</i> +, <i>Pulmonaria officinalis</i> +, <i>Convallaria majalis</i> r, <i>Hypericum montanum</i> r, <i>Sambucus nigra</i> r, <i>Staphylea pinnata</i> r und weitere Arten mit geringer Deckung
5	15°50'17.87" 48°51'30.84"	<i>Barbitistes constrictus</i>	457	220°SW, 10°	Carpinion betuli	<i>Galio sylvatici-Carpinetum</i>	-	B1: 30%, 25-30 B2: 40%, 10-15 S: 0% K: 0%	Nähe Felling, Bründlgraben B: <i>Carpinus betulus</i> (B1) 2 (B2) 3, <i>Fagus sylvatica</i> (B1) 2 (B2) 2, <i>Pinus sylvestris</i> (B1) 2

6	15°53'48.15" 48°50'41.19"	<i>Barbitistes constrictus</i>	365	190°S, 28°	Carpinion betuli	<i>Galio sylvatici- Carpinetum</i>	<i>primuletosum veris</i>	B1: 0% B2: 50%, 5-16 S: 10%, 1-4 K: 17%, 0.01-0.8	Südwestlich eines Trockenrasens nahe des Umlaufberg-Überstiegs B: <i>Cornus mas</i> (B2) 3, <i>Quercus petraea</i> (B2) 2, <i>Carpinus betulus</i> (B2) 2, <i>Crataegus laevigata</i> (B2) 2, <i>Acer campestre</i> (B2) 1 S: <i>Acer campestre</i> 1, <i>Crataegus laevigata</i> 1, <i>Rosa</i> sp. 1, <i>Ligustrum vulgare</i> r K: <i>Acer campestre</i> 1, <i>Crataegus laevigata</i> 1, <i>Ballota nigra</i> +, <i>Dactylis glomerata</i> +, <i>Dactylis polygama</i> +, <i>Euonymus verrucosus</i> +, <i>Fallopia</i> sp. +, <i>Geranium</i> sp. +, <i>Ligustrum vulgare</i> +, <i>Poa</i> sp. +, <i>Viola</i> sp. +, <i>Chaenopodium</i> sp. r, <i>Malus</i> sp. r, <i>Quercus petraea</i> r, <i>Vincetoxicum hirsundinaria</i> r
7	15°53'13.51" 48°50'19.63"	<i>Barbitistes constrictus</i>	414	340°NNW, 30°	Carpinion betuli	<i>Galio sylvatici- Carpinetum</i>	<i>typicum</i>	B1: 0% B2: 70%, 10-15 S: 10%, 1-2 K: 1%, 0.05-1	Am Merkersdorfer Rundwanderweg Richtung Umlaufberg gelegen B: <i>Carpinus betulus</i> (B2) 2, <i>Acer pseudoplatanus</i> (B2) 2, <i>Corylus avellana</i> (B2) 1, <i>Prunus avium</i> (B2) 1 S: <i>Rubus fruticosus</i> agg. 1, <i>Carpinus betulus</i> +, <i>Fraxinus excelsior</i> r, <i>Sambucus nigra</i> r K: <i>Carpinus betulus</i> +, <i>Melica uniflora</i> +, <i>Rubus fruticosus</i> agg. +, <i>Stellaria holostea</i> +, <i>Urtica dioica</i> +, <i>Acer pseudoplatanus</i> r
8	15°53'10.72" 48°50'13.51"	<i>Barbitistes constrictus</i>	414	0	Carpinion betuli	<i>Galio sylvatici- Carpinetum</i>	<i>typicum</i>	B1: 0% B2: 50%, 10-15 S: 1%, 1-3 K: 10%, 0.01-1	Am Merkersdorfer Rundwanderweg Richtung Umlaufberg gelegen B: <i>Carpinus betulus</i> (B2) 4, <i>Prunus avium</i> (B2) 3 S: <i>Carpinus betulus</i> r, <i>Corylus avellana</i> r, <i>Urtica dioica</i> r K: <i>Urtica dioica</i> 1, <i>Asarum europaeum</i> +, <i>Carpinus betulus</i> +, <i>Fallopia convolvulus</i> +, <i>Galium mollugo</i> agg. +, <i>Impatiens parviflora</i> +, <i>Poa</i> sp. +, <i>Rubus fruticosus</i> agg. +, <i>Cyclamen purpurascens</i> r, <i>Fagus sylvatica</i> r, <i>Hepatica nobilis</i> r, <i>Melica uniflora</i> r, <i>Prunus avium</i> r, <i>Pulmonaria officinalis</i> r, <i>Quercus</i> sp. r, <i>Sorbus torminalis</i> r
9	15°51'23.90" 48°50'48.76"	<i>Barbitistes constrictus</i>	490	270°W, 20°	Carpinion betuli	<i>Galio sylvatici- Carpinetum</i>	<i>primuletosum veris</i>	B1: 70%, 17-23 B2: 25%, 8-15 S: 20%, 1-5 K: 75%, 0.01-1	Nahe des Nationalparkhaus in Hardegg B: <i>Sorbus torminalis</i> (B1) 3, <i>Tilia</i> sp. (B1) 3, <i>Quercus robur</i> (B1) 2, <i>Fagus sylvatica</i> (B1) 2 (B2) 1, <i>Cornus mas</i> (B2) 2, <i>Carpinus betulus</i> (B2) 1, <i>Picea abies</i> (B2) 1, <i>Ulmus</i> sp. (B2) r S: <i>Cornus mas</i> 2, <i>Lonicera xylosteum</i> 2, <i>Corylus avellana</i> 1, <i>Fagus sylvatica</i> 1 K: <i>Asarum europaeum</i> 2, <i>Galium odoratum</i> 2, <i>Hepatica nobilis</i> 2, <i>Convallaria majalis</i> 1, <i>Euonymus verrucosus</i> 1, <i>Ligustrum vulgare</i> 1, <i>Acer campestre</i> +, <i>Acer platanoides</i> +, <i>Brachypodium sylvaticum</i> +, <i>Carex pilosa</i> +, <i>Carpinus betulus</i> +, <i>Cornus mas</i> +, <i>Corylus avellana</i> +, <i>Cyclamen purpurascens</i> +, <i>Fagus sylvatica</i> +, <i>Lonicera xylosteum</i> +, <i>Pulmonaria officinalis</i> +, <i>Staphylea pinnata</i> +, <i>Carex digitata</i> r, <i>Crataegus monogyna</i> r, <i>Picea abies</i> r, <i>Poa</i> sp. r, <i>Polygonatum odoratum</i> r, <i>Viburnum lantana</i> r, <i>Viola</i> sp. r, <i>Sanicula europaea</i> r
10	15°56'31.81" 48°49'38.46"	<i>Barbitistes constrictus</i>	268	0	stark forstlich überprägter Bestand, nicht zuordenbar		-	B1: 50%, 25-30 B2: 80%, 15-18 S: 1%, 2.5-2.5 K: 50%, 0.01-1	Kirchenwald, nah am Thayaufer B: <i>Pinus sylvestris</i> (B1) 3, <i>Tilia cordata</i> (B1) 2 (B2) 3, <i>Acer campestre</i> (B2) 2, <i>Crataegus monogyna</i> (B2) 2, <i>Malus sylvestris</i> (B2) 2, <i>Betula pendula</i> (B2) 1 S: <i>Tilia cordata</i> 1 K: <i>Urtica dioica</i> 2, <i>Asarum europaeum</i> 1, <i>Galeobdolon luteum</i> agg. 1, <i>Aegopodium podagraria</i> +, <i>Carpinus betulus</i> +, <i>Geum urbanum</i> +, <i>Impatiens parviflora</i> +, <i>Lysimachia nummularia</i> +, <i>Pulmonaria officinalis</i> +, <i>Rhamnus cathartica</i> +, <i>Sambucus nigra</i> +, <i>Stellaria holostea</i> +, <i>Acer campestre</i> r, <i>Acer platanoides</i> r, <i>Alliaria petiolata</i> r, <i>Brachypodium</i> sp. r, <i>Carex</i> sp. r, <i>Geranium robertianum</i> r, <i>Lathyrus</i> sp. r, <i>Poa</i> sp. r, <i>Vicia</i> sp. r
11	15°56'39.02" 48°49'30.91"	<i>Barbitistes constrictus</i>	296	0	Carpinion betuli	<i>Galio sylvatici- Carpinetum</i>	<i>luzuletosum</i>	B1: 30%, 20-25 B2: 40%, 10-15 S: 25%, 1-5 K: 45%, 0.01-1	Am Rand der Kirchenwaldwiese B: <i>Pinus sylvestris</i> (B1) 3, <i>Carpinus betulus</i> (B2) 3, <i>Betula pendula</i> (B2) 1, <i>Corylus avellana</i> (B2) 1, <i>Crataegus monogyna</i> (B2) 1, <i>Tilia cordata</i> (B2) 1 S: <i>Carpinus betulus</i> 2, <i>Betula pendula</i> 1, <i>Quercus petraea</i> 1, <i>Tilia cordata</i> 1 K: <i>Avenella flexuosa</i> 2, <i>Calamagrostis epigejos</i> 1, <i>Calluna vulgaris</i> 1, <i>Carpinus betulus</i> 1, <i>Poa angustifolia</i> +, <i>Agrostis</i> sp. +, <i>Convallaria majalis</i> +, <i>Crataegus monogyna</i> +, <i>Danthonia decumbens</i> +, <i>Fallopia convolvulus</i> +, <i>Fragaria vesca</i> +, <i>Galium verum</i> +, <i>Linaria vulgaris</i> +, <i>Poa</i> sp. +, <i>Potentilla alba</i> +, <i>Quercus</i> sp. +, <i>Rosa</i> sp. +, <i>Rubus idaeus</i> +, <i>Rubus</i> sp. +, <i>Stellaria holostea</i> +, <i>Tilia cordata</i> +, <i>Betonica officinalis</i> r, <i>Chamaecytisus supinus</i> r, <i>Gnaphalium sylvaticum</i> r, <i>Hypericum perforatum</i> r, <i>Impatiens parviflora</i> r, <i>Silene nutans</i> r, <i>Viola</i> sp. r, <i>Urtica dioica</i> r und weitere Arten mit geringer Deckung

12	15°56'59.27" 48°49'01.90"	<i>Barbitistes constrictus</i>	398	330°NNW, 20°	Quercion robioris	<i>Luzulo-Quercetum</i>	-	B1: 50%, 25-27 B2: 40%, 7-13 S: 4%, 4-5 K: 70%, 0.01-0.5	Kirchenwald B: <i>Quercus petraea</i> (B1) 3 (B2) 3, <i>Pinus sylvestris</i> (B1) 2, <i>Betula pendula</i> (B1) 1 (B2) r, <i>Larix decidua</i> (B1) 1, <i>Carpinus betulus</i> (B2) 2 S: <i>Corylus avellana</i> 1, <i>Sorbus aucuparia</i> 1, <i>Frangula alnus</i> r, <i>Sorbus aria</i> agg. r K: <i>Vaccinium myrtillus</i> 4, <i>Frangula alnus</i> 1, <i>Festuca gaussoi</i> f., <i>Populus tremula</i> r, <i>Sorbus aucuparia</i> r
13	15°56'37.04" 48°48'19.35"	<i>Barbitistes constrictus</i>	407	70°NE, 6°	stark forstlich überprägter Bestand, nicht zuordenbar		-	B1: 75%, 30-35 B2: 40%, 15-20 St: 5%, 1.5-4 K: 20%, 0.01-0.8	Einzigster Punkt außerhalb des Nationalparks südlich des Kirchenwalds B: <i>Quercus robur</i> (B1) 4 (B2) 2, <i>Pinus sylvestris</i> (B1) 3, <i>Carpinus betulus</i> (B2) 3, <i>Picea abies</i> (B2) 1 S: <i>Carpinus betulus</i> 1, <i>Sorbus aucuparia</i> +, <i>Quercus</i> sp. r K: <i>Brachypodium sylvaticum</i> 1, <i>Pulmonaria officinalis</i> 1, <i>Actaea spicata</i> +, <i>Carex spicata</i> +, <i>Carpinus betulus</i> +, <i>Clinopodium vulgare</i> +, <i>Convallaria majalis</i> +, <i>Fragaria</i> sp. +, <i>Impatiens parviflora</i> +, <i>Lysimachia nummularia</i> +, <i>Oxalis acetosella</i> +, <i>Quercus</i> sp. +, <i>Rubus fruticosus</i> agg. +, <i>Rubus</i> sp. +, <i>Torilis japonica</i> +, <i>Viola</i> sp. +, <i>Artemisia vulgaris</i> r, <i>Hieracium murorum</i> agg. r, <i>Mycelis muralis</i> r, <i>Senecio</i> sp. r, <i>Sorbus aucuparia</i> r
14	15°53'08.47" 48°50'27.14"	<i>Barbitistes constrictus</i>	391	360°N, 27°	Carpinion betuli	<i>Galio sylvatici-Carpinetum</i>	-	B1: 60%, 20-25 B2: 30%, 7-10 St: 0% K: 1%, 0.01-0.1	Zwischen Bossengraben und Merkersdorfer Rundwanderweg B: <i>Carpinus betulus</i> (B1) 3 (B2) 2, <i>Quercus petraea</i> (B1) 3, <i>Taxus baccata</i> (B2) 1 K: <i>Cyclamen purpurascens</i> +, <i>Galium odoratum</i> +, <i>Luzula</i> sp. +
15	15°53'07.09" 48°50'24.67"	<i>Barbitistes constrictus</i>	425	310°NNW, 2°	Carpinion betuli	<i>Galio sylvatici-Carpinetum</i>	typicum	B1: 45%, 23-25 B2: 5%, 5-7 S: 30%, 1-5 K: 40%, 0.01-1	Zwischen Bossengraben und Merkersdorfer Rundwanderweg B: <i>Quercus petraea</i> (B1) 3, <i>Carpinus betulus</i> (B2) 1 S: <i>Carpinus betulus</i> 2, <i>Fraxinus excelsior</i> 1, <i>Acer campestre</i> r, <i>Crataegus monogyna</i> r, <i>Fagus sylvatica</i> r K: <i>Clinopodium vulgare</i> 2, <i>Urtica dioica</i> 2, <i>Brachypodium sylvaticum</i> 1, <i>Carpinus betulus</i> 1, <i>Dactylis polygama</i> 1, <i>Galeobdolon luteum</i> agg. 1, <i>Geranium robertianum</i> 1, <i>Geum urbanum</i> 1, <i>Pulmonaria officinalis</i> 1, <i>Stellaria holostea</i> 1, <i>Torilis japonica</i> 1, <i>Achillea</i> sp. +, <i>Fallopia dumetorum</i> +, <i>Fraxinus excelsior</i> +, <i>Hypericum hirsutum</i> +, <i>Hypericum perforatum</i> +, <i>Linaria vulgaris</i> +, <i>Campanula</i> sp. r, <i>Fallopia convolvulus</i> r, <i>Tilia</i> sp. r
16	15°52'50.89" 48°50'22.49"	<i>Barbitistes constrictus</i>	389	360°N, 27°	Carpinion betuli	<i>Galio sylvatici-Carpinetum</i>	-	B1: 25%, 30-35 B2: 70%, 5-25 S: 20%, 1-4 K: 30%, 0.01-0.5	Westlich des Merkersdorfer Rundwanderwegs nahe Merkersdorf B: <i>Fagus sylvatica</i> (B1) 2, <i>Pinus sylvestris</i> (B1) 1, <i>Tilia</i> sp. (B1) 1, <i>Carpinus betulus</i> (B2) 4 S: <i>Acer pseudoplatanus</i> 2, <i>Carpinus betulus</i> 2 K: <i>Carex pilosa</i> 2, <i>Fagus sylvatica</i> 1, <i>Galium odoratum</i> 1, <i>Acer pseudoplatanus</i> 1, <i>Asarum europaeum</i> +, <i>Carpinus betulus</i> +, <i>Cyclamen purpurascens</i> +, <i>Dryopteris filix-mas</i> +, <i>Hepatica nobilis</i> +, <i>Oxalis acetosella</i> +, <i>Pulmonaria officinalis</i> +, <i>Staphylea pinnata</i> +, <i>Stellaria holostea</i> +, <i>Viola</i> sp. +, <i>Actaea spicata</i> r, <i>Hieracium murorum</i> agg. r, <i>Luzula luzuloides</i> r, <i>Polygonatum latifolium</i> r
17	15°51'19.64" 48°50'58.05"	<i>Barbitistes constrictus</i>	350	40°NE, 27°	stark überprägt, nicht zuordenbar		-	B1: 40%, 15-17 B2: 30%, 5-8 S: 25%, 1-4 K: 60%, 0-01-1	Nah an der Straße Richtung Hardegg im Übergang zwischen Siedlungsgebiet und Wald B: <i>Acer platanoides</i> (B1) 2 (B2) 1, <i>Fagus sylvatica</i> (B1) 2, <i>Quercus robur</i> (B1) 2, <i>Betula pendula</i> (B1) r, <i>Corylus avellana</i> (B2) 2, <i>Tilia cordata</i> (B2) 2, <i>Carpinus betulus</i> (B2) 1 S: <i>Lonicera xylosteum</i> 2, <i>Corylus avellana</i> 1, <i>Fagus sylvatica</i> 1, <i>Humulus lupulus</i> 1, <i>Populus tremula</i> 1, <i>Euonymus verrucosus</i> +, <i>Rosa</i> sp. +, <i>Salix caprea</i> r, <i>Sorbus aria</i> r K: <i>Calamagrostis epigejos</i> 2, <i>Rubus fruticosus</i> agg. 2, <i>Rubus</i> sp. 2, <i>Aegopodium podagraria</i> 1, <i>Asarum europaeum</i> 1, <i>Fragaria vesca</i> 1, <i>Galium</i> sp. 1, <i>Populus tremula</i> 1, <i>Pulmonaria officinalis</i> 1, <i>Acer campestre</i> +, <i>Actaea spicata</i> +, <i>Artemisia verlotiorum</i> +, <i>Carex pilosa</i> +, <i>Carpinus betulus</i> +, <i>Corylus avellana</i> +, <i>Euonymus verrucosus</i> +, <i>Eupatorium cannabinum</i> +, <i>Hepatica nobilis</i> +, <i>Hypericum hirsutum</i> +, <i>Lonicera xylosteum</i> +, <i>Melampyrum nemorosum</i> +, <i>Salvia glutinosa</i> +, <i>Viola</i> sp. +, <i>Lamium</i> sp. r, <i>Rosa</i> sp. r und weitere Arten mit geringer Deckung

18	15°50'23.55" 48°51'55.27"	<i>Barbitistes constrictus</i>	408	170°S, 30°	Carpinion betuli	<i>Galio sylvatici-Carpinetum</i>	<i>primuletosum veris</i>	B1: 30%, 25-25 B2: 30%, 10-15 S: 20%, 4-5 K: 30%, 0.1-0.8	Am Schwalbenfelsen, felsiger, flachgründiger Standort B: <i>Quercus petraea</i> (B1) 3, (B2) 1, <i>Tilia cordata</i> (B1) 2 (B2) 1, <i>Fagus sylvatica</i> (B1) 1, <i>Betula pendula</i> (B1) r, <i>Carpinus betulus</i> (B2) 1, <i>Acer platanoides</i> (B2) 1 S: <i>Carpinus betulus</i> 1, <i>Sorbus torminalis</i> 1, <i>Rhamnus cathartica</i> +, <i>Populus tremula</i> r und <i>Rosa</i> sp. r K: <i>Festuca questfalia</i> 1, <i>Carpinus betulus</i> 1, <i>Polygonatum odoratum</i> 1, <i>Vincetoxicum hirundinaria</i> 1, <i>Acer platanoides</i> +, <i>Anthericum ramosum</i> +, <i>Euphorbia cyparissias</i> +, <i>Gemma sanguineum</i> +, <i>Hieracium</i> sp. +, <i>Populus tremula</i> +, <i>Quercus petraea</i> +, <i>Sedum maximum</i> +, <i>Sorbus torminalis</i> +, <i>Acer plananoides</i> r, <i>Aconitum anthora</i> r, <i>Hypericum perforatum</i> r, <i>Linaria angustissima</i> r, <i>Origanum vulgare</i> r, <i>Prunus avium</i> r, <i>Rubus fruticosus</i> agg. r, <i>Teucrium chamaedrys</i> r und weitere Arten mit geriner Deckung.
19	15°52'25.49" 48°51'33.34"	<i>Barbitistes constrictus</i>	291	20°NE, 10°	Carpinion betuli	<i>Galio sylvatici-Carpinetum</i>	<i>typicum</i>	B1: 60%, 25-30 B2: 50%, 7-15 S: 30%, 1-5 K: 60%, 0.01-1	Direkt am Rand des Merkersdorfer Rundwanderwegs gelegen, üppiger Standort B: <i>Pinus sylvestris</i> (B1) 2, <i>Fagus sylvatica</i> (B1) 3, <i>Tilia cordata</i> (B1) 3 (B2) 2; <i>Corylus avellana</i> (B2) 4, <i>Carpinus betulus</i> (B2) 2 S: <i>Carpinus betulus</i> 2, <i>Corylus avellana</i> 2, <i>Comus mas</i> 1, <i>Lonicera xylosteum</i> 1, <i>Tilia cordata</i> 1, <i>Prunus avium</i> r K: <i>Convallaria majalis</i> 4, <i>Asarum europaeum</i> 3, <i>Carpinus betulus</i> 2, <i>Comus mas</i> 2, <i>Corylus avellana</i> 2, <i>Hepatica nobilis</i> 2, <i>Poa</i> sp. 1, <i>Cyclamen purpurascens</i> 1, <i>Euonymus europaeus</i> 1, <i>Fragaria</i> sp. +, <i>Galium odoratum</i> +, <i>Galium sylvaticum</i> +, <i>Lonicera xylosteum</i> +, <i>Melampyrum nemorosum</i> +, <i>Pulmonaria officinalis</i> +, <i>Quercus</i> sp. +, <i>Viola</i> sp. +, <i>Acer platanoides</i> r, <i>Acer pseudoplatanus</i> r, <i>Berberis vulgaris</i> r, <i>Crataegus monogyna</i> r, <i>Fagus sylvatica</i> r, <i>Urtica dioica</i> r
20	15°52'27.62" 48°51'07.30"	<i>Barbitistes constrictus</i>	387	315°NW, 10°	Carpinion betuli	<i>Galio sylvatici-Carpinetum</i>	<i>luzuletosum</i>	B1: 50%, 15-17 B2: 5%, 5-7 S: 10%, 1-3 K: 15%, 0.01-1	Am Einsiedlerweg B: <i>Carpinus betulus</i> (B1) 4 (B2) 1, <i>Tilia cordata</i> (B2) 1 S: <i>Carpinus betulus</i> 2 K: <i>Carex pilosa</i> 2, <i>Carpinus betulus</i> 1, <i>Calamagrostis arundinacea</i> +, <i>Convallaria majalis</i> +, <i>Cyclamen purpurascens</i> +, <i>Dactylis polygama</i> +, <i>Danthonia decumbens</i> +, <i>Hieracium murorum</i> agg. +, <i>Luzula pilosa</i> +, <i>Quercus</i> sp. +, <i>Veronica officinalis</i> +, <i>Tilia</i> sp. r
21	15°50'08.51" 48°51'45.19"	<i>Barbitistes constrictus</i>	473	195°S, 7°	Fagion sylvaticae	<i>Galio odorati-Fagetum</i>	<i>typicum</i>	B1: 60%, 20-25 B2: 50%, 15 S: 20%, 4-5 K: 15%, 0.01-0.8	Nähe Felling und Bründlgraben, auf drei Seiten der Fläche sind Wegränder nahe B: <i>Fagus sylvatica</i> (B1) 4 (B2) 3, <i>Quercus petraea</i> (B1) 2 (B2) r, <i>Carpinus betulus</i> (B2) 2, <i>Quercus robur</i> (B2) 1, <i>Quercus petraea</i> (B2) r S: <i>Fagus sylvatica</i> 2, <i>Carpinus betulus</i> 1 K: <i>Fagus sylvatica</i> 1, <i>Galium odoratum</i> 1, <i>Impatiens parviflora</i> +, <i>Quercus petraea</i> +, <i>Rubus fruticosus</i> agg. +, <i>Stellaria holostea</i> +, <i>Geranium robertianum</i> r, <i>Rubus idaeus</i> r Direkter Nahbereich der Wendlwiese
22	15°55'44.21" 48°49'59.37"	<i>Barbitistes sericea</i>	283	140°SE, 20°	Carpinion betuli	<i>Galio sylvatici-Carpinetum</i>	<i>typicum</i>	B1: 40%, 20-22 B2: 10%, 10-12 S: 20%, 1.5-2 K: 20%, 0.01-0.6	B: <i>Acer campestre</i> (B1) 3 (B2) 2, <i>Carpinus betulus</i> (B1) 1, (B2) 1, <i>Quercus robur</i> (B1) 1, <i>Ulmus glabra</i> (B2) 1 S: <i>Prunus spinosa</i> 2, <i>Rubus fruticosus</i> agg. +, <i>Rhamnus cathartica</i> r K: <i>Euonymus europaeus</i> 2, <i>Geum urbanum</i> 1, <i>Urtica dioica</i> 1, <i>Fragaria moschata</i> +, <i>Galeobdolon luteum</i> agg. +, <i>Geranium</i> sp. +, <i>Acer campestre</i> r, <i>Calystegia sepium</i> r, <i>Cyclamen purpurascens</i> r, <i>Sambucus nigra</i> r, <i>Ulmus glabra</i> r
23	15°55'42.32" 48°49'56.41"	<i>Barbitistes constrictus</i>	269	100°E, 20°	Carpinion betuli	<i>Galio sylvatici-Carpinetum</i>	<i>typicum</i>	B1: 70%, 17-22 B2: 60%, 12-15 S: 5%, 4-5 K: 15%, 0.01-0.5	Im südöstlichen Teil des Nationalparks, im direkten Nahbereich der Wendlwiese B: <i>Acer pseudoplatanus</i> 3, <i>Carpinus betulus</i> (B1) 2 (B2) 2, <i>Tilia</i> sp. 2, <i>Ulmus glabra</i> 2, <i>Acer campestre</i> (B1) 1 (B2) 2 S: <i>Carpinus betulus</i> 1, <i>Ulmus glabra</i> 1 K: <i>Asarum europaeum</i> 1, <i>Galeobdolon luteum</i> agg. 1, <i>Geranium</i> sp. +, <i>Geum urbanum</i> +, <i>Sambucus nigra</i> +, <i>Stellaria holostea</i> +, <i>Ulmus glabra</i> +, <i>Acer campestre</i> r, <i>Cyclamen purpurascens</i> r, <i>Euonymus verrucosus</i> , r, <i>Galium aparine</i> r, <i>Hepatica nobilis</i> r, <i>Pulmonaria officinalis</i> r

24	15°55'32.09" 48°49'38.28"	<i>Barbitistes constrictus</i> + <i>Barbitistes semicauda</i>	296	140° SE, 28°	Carpinion betuli	<i>Galio sylvatici- Carpinetum</i>	-	B1: 20%, 20 B2: 40%, 9-13 S: 1%, 2-4 K: 10%, 0.01-0.6	Am unteren Rand des Trockenrasenkomplexes „Steinerne Wand“. B: <i>Pinus sylvestris</i> (B1) 2, <i>Carpinus betulus</i> (B2) 3, <i>Quercus petraea</i> (B2) 2 S: <i>Carpinus betulus</i> 1 K: <i>Carpinus betulus</i> 1, <i>Festuca guesstfalica</i> 1, <i>Achillea millefolium</i> +, <i>Anthericum ramosum</i> +, <i>Anthoxanthum odoratum</i> , <i>Fragaria</i> sp. +, <i>Hypericum perforatum</i> +, <i>Poa nemoralis</i> +, <i>Poa</i> sp. +, <i>Quercus</i> sp. +, <i>Veronica officinalis</i> +, <i>Vincetoxicum himundinaria</i> +, <i>Luzula luzuloides</i> r, <i>Gnaphalium</i> sp. r, <i>Sedum maximum</i> r, <i>Sorbus torminalis</i> r, <i>Viola</i> sp. r
25	15°55'30.26" 48°49'40.42"	<i>Barbitistes semicauda</i>	324	190°S, 30°	Carpinion betuli	<i>Galio sylvatici- Carpinetum</i>	<i>primuletosum veris</i>	B1: 50%, 20-22 B2: 60%, 7-16 S: 20%, 2-5 K: 1%, 0.01-0.3	Am westlichen Rand des Trockenrasenkomplexes „Steinerne Wand“ B: <i>Quercus petraea</i> (B1) 3, <i>Acer campestre</i> (B2) 4, <i>Carpinus betulus</i> (B2) 2 S: <i>Crataegus laevigata</i> 2, <i>Carpinus betulus</i> 1, <i>Comus mas</i> 1, <i>Acer campestre</i> 1 K: <i>Euonymus verrucosus</i> +, <i>Acer campestre</i> +, <i>Comus mas</i> +, <i>Viola</i> sp. +, <i>Melica uniflora</i> +, <i>Poa</i> sp. +, <i>Ligustrum vulgare</i> r, <i>Crataegus</i> sp. r, <i>Carpinus betulus</i> r
26	15°54'01.86" 48°50'42.37"	<i>Barbitistes constrictus</i>	294	55° NE, 20°	Carpinion betuli	<i>Galio sylvatici- Carpinetum</i>	-	B1: 35%, 30-35 B2: 80%, 23-25 S: 0% K: 40%, 0.01-0.5	Am Nordost-Hang des Umlaufbergs Pionierzustand mit Birke B: <i>Betula pendula</i> (B1) 3, <i>Carpinus betulus</i> (B2) 4 K: <i>Carex pilosa</i> 3, <i>Oxalis acetosella</i> 1, <i>Acer campestre</i> +, <i>Acer platanoides</i> +, <i>Asarum europaeum</i> +, <i>Cyclamen purpurascens</i> +, <i>Hepatica nobilis</i> +, <i>Stellaria holostea</i> +, <i>Acer pseudoplatanus</i> r, <i>Lathyrus</i> sp. r, <i>Lilium margaton</i> r, <i>Poa</i> sp. r, <i>Pulmonaria officinalis</i> r, <i>Staphylea pinnata</i> r
27	15°53'09.31" 48°49'34.40"	<i>Barbitistes constrictus</i> + <i>Barbitistes semicauda</i>	371	NA	Carpinion betuli	<i>Galio sylvatici- Carpinetum</i>	<i>luzuletosum</i>	B1: 30%, 15-18 B2: 40%, 5-10 S: 7%, 4-5 K: 40%, 0.01-1	Südöstlich der Ruine Kaja, nah an der Brücke Richtung Ruine B: <i>Quercus petraea</i> (B1) 3, <i>Carpinus betulus</i> (B1) 1, (B2) 3 S: <i>Carpinus betulus</i> 2, <i>Euonymus verrucosus</i> r K: <i>Festuca guesstfalica</i> 2, <i>Luzula luzuloides</i> 2, <i>Poa nemoralis</i> 1, <i>Dactylis glomerata</i> 1, <i>Calamagrostis arundinacea</i> 1, <i>Avenella flexuosa</i> +, <i>Carpinus betulus</i> +, <i>Cyclamen purpurascens</i> +, <i>Danthonia decumbens</i> +, <i>Euonymus verrucosus</i> +, <i>Fagus sylvatica</i> +, <i>Galium sylvaticum</i> +, <i>Hieracium</i> sp. +, <i>Polygonatum odoratum</i> +, <i>Quercus</i> sp. +, <i>Stellaria holostea</i> +, <i>Convallaria majalis</i> r, <i>Crataegus monogyna</i> r, <i>Melampyrum</i> sp. r, <i>Tanacetum corymbosum</i> r, <i>Tilia</i> sp. r
28	15°53'43.24" 48°49'36.95"	<i>Barbitistes constrictus</i>	446	55°NE, 12°	Carpinion betuli	<i>Galio sylvatici- Carpinetum</i>	<i>typicum</i>	B1: 25%, 15-20 B2: 60%, 6 S: 1%, 2.5 K: 1%, 0.01-0.3	Auf den Hängen östlich des Kajabaches B: <i>Fagus sylvatica</i> (B1) 2 (B2) 1, <i>Carpinus betulus</i> (B2) 4 S: <i>Carpinus betulus</i> r K: <i>Asarum europaeum</i> 1, <i>Alliaria petiolata</i> +, <i>Carex</i> sp. +, <i>Cyclamen purpurascens</i> +, <i>Fagus sylvatica</i> +, <i>Fallopia convolvulus</i> +, <i>Galium odoratum</i> +, <i>Geranium robertianum</i> +, <i>Hepatica nobilis</i> +, <i>Mycelis muralis</i> +, <i>Sanicula europaea</i> +, <i>Acer campestre</i> r, <i>Rubus fruticosus</i> agg. r
29	15°53'45.47" 48°49'50.44"	<i>Barbitistes constrictus</i>	320	NA	Mischung aus <i>Aceri-Tiliatum</i> und Auwald		-	B1: 70%, 27-33 B2: 30%, 6-20 S: 20%, 1-5 K: 80%, 0.01-1	Entlang des Kajaweges, der Kajabach geht direkt durch die Fläche B: <i>Acer pseudoplatanus</i> (B1) 3, <i>Acer platanoides</i> (B1) 2, (B2), <i>Fraxinus excelsior</i> (B1) 1, <i>Ulmus glabra</i> (B1) 2, <i>Carpinus betulus</i> (B2) 1 S: <i>Ulmus glabra</i> 2, <i>Acer campestre</i> 1, <i>Acer pseudoplatanus</i> 1, <i>Euonymus verrucosus</i> + K: <i>Aegopodium podagraria</i> 2, <i>Galeobdolon</i> sp. 2, <i>Geranium</i> sp. 2, <i>Vinca minor</i> 2, <i>Carex sylvatica</i> 1, <i>Fagus sylvatica</i> 1, <i>Fraxinus excelsior</i> 1, <i>Geum rivale</i> 1, <i>Lamium</i> sp. 1, <i>Oxalis acetosella</i> 1, <i>Euonymus verrucosus</i> +, <i>Impatiens parviflora</i> +, <i>Staphylea pinnata</i> +, <i>Urtica dioica</i> + und weitere Arten mit geringer Deckung
30	15°53'50.26" 48°49'41.74"	<i>Barbitistes constrictus</i>	410	70°SE, 30°	Carpinion betuli	<i>Galio sylvatici- Carpinetum</i>	-	B1: 25%, 25-30 B2: 50%, 18-20 S: 0% K: 1%, 0.01-0.4	Über den Hängen östlich des Kajabaches, recht nah an der Nationalparkgrenze B: <i>Carpinus betulus</i> (B1) 2 (B2) 4, <i>Quercus petraea</i> (B1) 2, <i>Betula pendula</i> (B1) 1 K: <i>Asarum europaeum</i> +, <i>Acer campestre</i> +, <i>Brachypodium</i> sp. +, <i>Carex pilosa</i> +, <i>Cyclamen purpurascens</i> +, <i>Festuca</i> sp. +, <i>Luzula</i> sp. +, <i>Stellaria holostea</i> +

31	15°57'02.19" 48°48'58.04"	kein <i>Barbitistes</i> - Nachweis	414	35° NE, 10°	Quercion robioris	<i>Luzulo-Quercetum petraeae</i>	-	B1: 50%, 20-25 B2: 60%, 10-15 S: 5%, 4 K: 2%, 0.03-0.4	Kirchenwald B: <i>Pinus sylvestris</i> (B1) 3, <i>Quercus petraea</i> (B1) 2, (B2) 4, <i>Betula pendula</i> r S: <i>Quercus petraea</i> 1 K: <i>Avenella flexuosa</i> +, <i>Calamagrostis epigjos</i> +, <i>Carex</i> sp. +, <i>Festuca guesfalica</i> +, <i>Hypericum montanum</i> +, <i>Luzula luzuloides</i> +, <i>Rubus</i> sp. +, <i>Sorbus aucuparia</i> +, <i>Vaccinium myrtillus</i> +
32	15°56'51.96" 48°48'58.59"	kein <i>Barbitistes</i> - Nachweis	395	260°W, 10°	Quercion robioris	<i>Luzulo-Quercetum petraeae</i>	-	B1: 50%, 25-30 B2: 2%, 7 S: 1%, 2 K: 2%, 0.1-0.15	Kirchenwald B: <i>Pinus sylvestris</i> (B1) 1, <i>Quercus petraea</i> (B1) 4 (B2) r, <i>Carpinus betulus</i> (B2) r S: <i>Carpinus betulus</i> r K: <i>Avenella flexuosa</i> +, <i>Luzula</i> sp. +, <i>Poa</i> sp. r, <i>Vaccinium myrtillus</i> r
33	15°57'2.188" 48°48'58.59"	kein <i>Barbitistes</i> - Nachweis	333	280°W, 17°	Carpinion betuli	<i>Galio sylvatici- Carpinetum</i>	<i>typicum</i>	B1: 40%, 30-32 B2: 60%, 8-15 S: 0% K: 25%, 0.01-0.15	Östlich des Kajabaches, nah am Merkersdorfer Rundwanderweg Pionierstadium mit Birke und Zitterpappel B: <i>Populus tremula</i> (B1) 3, <i>Carpinus betulus</i> (B1) 1 (B2) 4, <i>Betula pendula</i> (B1) 2 K: <i>Asarum europaeum</i> 1, <i>Carex pilosa</i> 1, <i>Galium odoratum</i> 1, <i>Stellaria holostea</i> 1, <i>Acer campestre</i> +, <i>Acer pseudoplatanus</i> +, <i>Aegopodium podagraria</i> +, <i>Cyclamen purpurascens</i> +, <i>Hepatica nobilis</i> +, <i>Impatiens parviflora</i> +, <i>Lamium maculatum</i> +, <i>Pulmonaria officinalis</i> +, <i>Staphylea pinnata</i> +, <i>Geum urbanum</i> r, <i>Glechoma</i> sp. r, <i>Maianthemum bifolium</i> r, <i>Polygonatum</i> sp. r, <i>Ulmus</i> sp. r
34	15°54'29.68" 48°49'59.97"	kein <i>Barbitistes</i> - Nachweis	370	315°NW, 30°	Carpinion betuli	<i>Galio sylvatici- Carpinetum</i>	<i>typicum</i>	B1: 55%, 20-23 B2: 60%, 6-15 S: 0% K: 1%, 0.01-0.1	Nahe der Schafschwemme B: <i>Fagus sylvatica</i> (B1) 2, <i>Betula pendula</i> (B1) 2, <i>Quercus petraea</i> (B1) 2, <i>Carpinus betulus</i> 1, <i>Tilia cordata</i> (B1) 1, <i>Carpinus betulus</i> (B2) 4, <i>Quercus</i> sp. (B2) 1 K: <i>Brachypodium sylvaticum</i> +, <i>Luzula</i> sp. +, <i>Cyclamen purpurascens</i> r
35	15°54'06.64" 48°50'01.12"	kein <i>Barbitistes</i> - Nachweis	364	20°NE, 34°	Carpinion betuli	<i>Galio sylvatici- Carpinetum</i>	<i>typicum</i>	B1: 70%, 15-20 B2: 2%, 7 S: 0% K: 1%, 0.01-0.15	Nahe der Schafschwemme B: <i>Carpinus betulus</i> (B1) 4 (B2) 1 K: <i>Asarum europaeum</i> +, <i>Cyclamen purpurascens</i> +, <i>Urtica dioica</i> r, <i>Acer campestre</i> r, <i>Galium odoratum</i> r, <i>Poa</i> sp. r, <i>Sambucus nigra</i> r, <i>Tilia</i> sp. r
36	15°54'29.68" 48°49'59.97"	kein <i>Barbitistes</i> - Nachweis	428	250°SW, 15°	Carpinion betuli	<i>Galio sylvatici- Carpinetum</i>	-	B1: 25%, 35-37 B2: 60%, 5-25 S: 2%, 2-3 K: 2%, 0.05-0.4	Bossengraben B: <i>Quercus petraea</i> (B1) 4, <i>Pinus sylvestris</i> (B1) 3, <i>Fagus sylvatica</i> (B1) r, <i>Carpinus betulus</i> (B2) 3 S: <i>Carpinus betulus</i> 1, <i>Tilia</i> sp. r K: <i>Galium odoratum</i> +, <i>Luzula</i> sp. +, <i>Tilia platyphyllos</i> +, <i>Fagus sylvatica</i> r, <i>Prunus avium</i> r
37	15°53'50.69" 48°40'43.74"	kein <i>Barbitistes</i> - Nachweis	335	60°NE, 35°	Carpinion betuli	<i>Galio sylvatici- Carpinetum</i>	-	B1: 60%, 28-32 B2: 0% S: 0% K: 3%, 0.01-1	Umlaufberg, durch Schlagfläche offene Bereiche nah der Untersuchungsfläche B: <i>Tilia cordata</i> (B1) 4, <i>Carpinus betulus</i> (B1) 2 K: <i>Carex pilosa</i> 1, <i>Hypericum perforatum</i> +, <i>Cyclamen purpurascens</i> +, <i>Dactylis glomerata</i> +, <i>Linaria vulgaris</i> +, <i>Poa nemoralis</i> +, <i>Veronica officinalis</i> +, <i>Erigeron canadensis</i> +, <i>Comus mas</i> r, <i>Galium sylvaticum</i> r, <i>Geum urbanum</i> r, <i>Gnaphalium sylvaticum</i> r, <i>Quercus</i> sp. r, <i>Rosa</i> sp. r, <i>Verbascum austriacum</i> r
38	15°52'20.40" 48°50'34.20"	kein <i>Barbitistes</i> - Nachweis	421	55°NE, 4°	Carpinion betuli	<i>Galio sylvatici- Carpinetum</i>	-	B1: 70%, 30-35 B2: 0% S: 0% K: 1%, 0.02-0.2	Bossengraben B: <i>Carpinus betulus</i> (B1) 4, <i>Tilia</i> sp. (B1) 2 K: <i>Asarum europaeum</i> +, <i>Stellaria holostea</i> +, <i>Cyclamen purpurascens</i> r, <i>Fallopia convolvulus</i> r, <i>Rosa</i> sp. r, <i>Rubus</i> sp. r
39	15°53'39.70" 48°50'51.49"	kein <i>Barbitistes</i> - Nachweis	315	340°NNW, 28°	Carpinion betuli	<i>Galio sylvatici- Carpinetum</i>	-	B1: 90%, 25 B2: 25%, 10-15 S: 0% K: 70%, 0.01-0.1	Nordwestlicher Rand des Umlaufbergs nahe des Thayaufers B: <i>Carpinus betulus</i> (B1) 3, (B2) 3, <i>Tilia</i> sp. (B1) 3 K: <i>Carex pilosa</i> 3, <i>Galium sylvaticum</i> 2, <i>Asarum europaeum</i> 2, <i>Acer pseudoplatanus</i> +, <i>Acer platanoides</i> +, <i>Cyclamen purpurascens</i> +, <i>Maianthemum bifolium</i> +, <i>Luzula luzuloides</i> +, <i>Stellaria holostea</i> +, <i>Staphylea pinnata</i> +

40	15°52'39.99" 48°51'21.76"	kein <i>Barbitistes</i> - Nachweis	345	110°SE, 3°	Carpinion betuli	<i>Galio sylvatici</i> - <i>Carpinetum</i>	-	B1: 75%, 23-27 B2: 50%, 6-11 S: 25%, 1.1-4 K: 90%, 0.1-0.6	Östlich des Einsiedlerwegs nahe der Bärenmühlwiese B: <i>Tilia</i> sp. (B1) 4, <i>Carpinus betulus</i> (B1) 3 (B2) r, <i>Sorbus torminalis</i> (B1) 2, <i>Acer platanoides</i> (B2) 2, <i>Cornus mas</i> (B2) 1 S: <i>Carpinus betulus</i> 2, <i>Acer campestre</i> 1, <i>Crataegus laevigata</i> 1, <i>Tilia cordata</i> 1 <i>Ligustrum vulgare</i> +, <i>Hedera helix</i> r K: <i>Carex pilosa</i> 4, <i>Carpinus betulus</i> 1, <i>Acer campestre</i> 1, <i>Ligustrum vulgare</i> 1, <i>Acer platanoides</i> +, <i>Asarum europaeum</i> +, <i>Convallaria majalis</i> +, <i>Crataegus laevigata</i> +, <i>Cyclamen purpurascens</i> +, <i>Fragaria vesca</i> +, <i>Hedera helix</i> +, <i>Lathyrus niger</i> +, <i>Pulmonaria officinalis</i> +, <i>Rhamnus cathartica</i> +, <i>Staphylea pinnata</i> +, <i>Stellaria holostea</i> +, <i>Viola</i> sp.
41	15°52'28.04" 48°51'31.45"	kein <i>Barbitistes</i> - Nachweis	327	20°NE, 25°	Tilio- Acerion	<i>Aceri-Tilietum</i>	-	B1: 80%, 17-20 B2: 50%, 5-12 S: 25%, 1-5 K: 90%, 0.01-1	Westlich des Einsiedlerwegs nahe der Bärenmühlwiese B: <i>Tilia</i> sp. (B1) 4, <i>Quercus petraea</i> (B1) 3, <i>Carpinus betulus</i> (B2) 2, <i>Cornus mas</i> (B2) 2, <i>Quercus robur</i> (B2) 2, <i>Sorbus torminalis</i> (B2) 2, <i>Tilia platyphyllos</i> (B2) 1 S: <i>Cornus mas</i> 2, <i>Fraxinus excelsior</i> 2, <i>Viburnum lantana</i> 2, <i>Berberis vulgaris</i> 1, <i>Carpinus betulus</i> 1, <i>Euonymus europaeus</i> r K: <i>Asarum europaeum</i> 2, <i>Convallaria majalis</i> 2, <i>Viburnum lantana</i> 2, <i>Acer campestre</i> 1, <i>Hepatica nobilis</i> 1, <i>Anthericum ramosum</i> +, <i>Berberis vulgaris</i> +, <i>Bromus benekenii</i> +, <i>Carex digitata</i> +, <i>Cornus mas</i> +, <i>Cyclamen purpurascens</i> +, <i>Dactylis polygama</i> +, <i>Euonymus europaeus</i> +, <i>Faragaria moschata</i> +, <i>Fraxinus excelsior</i> +, <i>Melampyrum</i> sp. +, <i>Melittis melissophyllum</i> +, <i>Polygonatum odoratum</i> +, <i>Pulmonaria officinalis</i> +, <i>Staphylea pinnata</i> +, <i>Viola</i> sp. +, <i>Acer pseudoplatanus</i> r, <i>Crataegus</i> sp. r, <i>Tanacetum corymbosum</i> r
42	15°50'11.37" 48°51'46.22"	kein <i>Barbitistes</i> - Nachweis	487	45°NE, 40°	Fagion sylvaticae	<i>Galio odorati</i> - <i>Fagetum</i>	<i>typicum</i>	B1: 80%, 33-37 B2: 0% S: 30%, 1-5 K: 15%, 0.02-0.5	Nordwestlich des Krotengrabens, Nähe Felling Monodominanter Rotbuchenwald B: <i>Fagus sylvatica</i> (B1) 5 S: <i>Fagus sylvatica</i> 3 K: <i>Galium odoratum</i> 1, <i>Fagus sylvatica</i> +, <i>Cyclamen purpurascens</i> +, <i>Melica uniflora</i> +
43	15°50'17.04" 48°51'53.83"	kein <i>Barbitistes</i> - Nachweis	420	180°S, 30°	Tilio- Acerion	<i>Aceri-Tilietum</i>	-	B1: 60%, 27-30 B2: 25%, 10 S: 50%, 1-2.5 K: 35%, 0.05-0.7	Westlich des Schwalbenfelsens B: <i>Quercus petraea</i> (B1) 4, <i>Acer platanoides</i> (B1) 3, <i>Quercus petraea</i> (B1) 2, <i>Carpinus betulus</i> (B2) 2, <i>Tilia cordata</i> (B2) 2 S: <i>Carpinus betulus</i> 1, <i>Fagus sylvatica</i> r, <i>Quercus</i> sp. r, <i>Tilia cordata</i> r K: <i>Acer platanoides</i> 2, <i>Carpinus betulus</i> 1, <i>Vincetoxicum hirundinaria</i> 1, <i>Dactylis polygama</i> +, <i>Geranium robertianum</i> +, <i>Hieracium</i> sp. +, <i>Poa</i> sp. +, <i>Polygonatum odoratum</i> +, <i>Pulmonaria officinalis</i> +, <i>Quercus</i> sp. +, <i>Stellaria holostea</i> +, <i>Galium</i> sp. r, <i>Galium odoratum</i> r, <i>Rosa</i> sp. r, <i>Rubus</i> sp. r, <i>Tilia cordata</i> r
44	15°53'38.00" 48°50'53.00"	kein <i>Barbitistes</i> - Nachweis	288	330°NNW, 8°	Carpinion betuli	<i>Galio sylvatici</i> - <i>Carpinetum</i>	<i>typicum</i>	B1: 90%, 22-30 B2: 0% S: 0% K: 10%, 0.01-0.15	Am nordwestlichen Rand des Umlaufbergs nahe dem Thayaufser B: <i>Carpinus betulus</i> (B1) 5, <i>Tilia</i> sp. (B1) 2, <i>Acer campestre</i> (B1) 1, <i>Acer pseudoplatanus</i> (B1) 1 K: <i>Carex pilosa</i> 1, <i>Cyclamen purpurascens</i> +, <i>Hepatica nobilis</i> +, <i>Acer platanoides</i> +, <i>Acer pseudoplatanus</i> +, <i>Impatiens parviflora</i> +, <i>Pulmonaria officinalis</i> +, <i>Staphylea pinnata</i> +, <i>Polygonatum</i> sp. r
45	15°53'43.00" 48°50'2.00"	kein <i>Barbitistes</i> - Nachweis	291	320°NW, 45°	Tilio- Acerion	<i>Aceri-Tilietum</i>	-	B1: 80%, 20-22 B2: 20%, 6-10 S: 20%, 1-2.3 K: 25%, 0.01-1	Randbereich der Stadlwiese nahe Thayaufser <i>Acer platanoides</i> (B1) 4 (B2) 1, <i>Carpinus betulus</i> (B1) 3 (B2) 1, <i>Tilia platyphyllos</i> (B1) 2 S: <i>Urtica dioica</i> 2, <i>Sambucus nigra</i> 1, <i>Ulmus glabra</i> 1, <i>Acer campestre</i> +, <i>Acer platanoides</i> + K: <i>Cornus mas</i> 1, <i>Dropteris felix-mas</i> 1, <i>Lamium</i> sp. 1, <i>Pulmonaria officinalis</i> 1, <i>Urtica dioica</i> 1, <i>Acer platanoides</i> +, <i>Aegopodium podagraria</i> +, <i>Asarum europaeum</i> +, <i>Carpinus betulus</i> +, <i>Chelidonium majus</i> +, <i>Geranium robertianum</i> +, <i>Geranium</i> sp. +, <i>Geum urbanum</i> +, <i>Hepatica nobilis</i> +, <i>Impatiens parviflora</i> +, <i>Oxalis acetosella</i> +, <i>Stellaria holostea</i> +, <i>Corylus avellana</i> r, <i>Galium aparine</i> r, <i>Rubus</i> sp. r, <i>Sambucus nigra</i> r, <i>Viola</i> sp. r

7 Zusammenfassung

Die mittel- bis osteuropäisch verbreitete Nadelholz-Säbelschrecke *Barbitistes constrictus* BRUNNER VON WATTENWYL, 1878 besiedelt in Österreich einen klar abgegrenzten Raum, die Hochlagen des Nördlichen Granit- und Gneishochlandes. Im nördlichen Niederösterreich an der Grenze zu Tschechien kommt die sylvicole Art in den ausgedehnten, vielgestaltigen Laubwäldern des Nationalpark Thayatal vor – untypisch für *B. constrictus*, die im restlichen Verbreitungsgebiet die größte Abundanz in Nadelwäldern hat. Zu Lebensraumsansprüchen und Habitatpräferenzen der Art gibt es bis dato kaum quantitative Analysen, weshalb die vorliegende Arbeit soll einen Beitrag zur Verbesserung der Datenlage liefern soll. Dafür wird die ökologische Einnischung von *B. constrictus* im Nationalpark Thayatal anhand verschiedener Vegetationsparameter und abiotischer Faktoren, die für die Biotopbindung von Heuschrecken als wichtig erachtet werden, untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass *B. constrictus* in unterschiedlichen Laubwaldassoziationen auch unabhängig von der Anwesenheit von Nadelgehölzen vorkommen kann: Eichen-Hainbuchenwälder, Buchenwälder, Hainsimsen-Traubeneichenwälder, Heideginster-Traubeneichenwälder und Übergangsformen zwischen diesen und weiteren Assoziationen wurden als Habitate festgestellt. Die Vegetationsstruktur in Habitaten von *B. constrictus* zeichnet sich durch gut miteinander vernetzte, für sich gesehen vergleichsweise hoch ausgebildete Straten aus. Eventuell ist dies für die Entwicklung der Heuschreckenart, die in Bodennähe schlüpft und im Zuge ihrer Larvalentwicklung immer weiter nach oben wandert, bis sie als adultes Tier die Kronenschicht besiedelt, wichtig. Untersuchungsflächen ohne *Barbitistes*-Nachweis haben eine signifikant höhere Deckung der obersten Baumschicht. Auf allen Untersuchungsflächen wurden gewichtete ELLENBERG-Zeigerwerte der vorkommenden Pflanzenarten ermittelt, wodurch mittel- bis längerfristige Aussagen bezüglich der wichtigsten Klima- und Bodenfaktoren möglich sind. In Lebensräumen von *B. constrictus* sind hauptsächlich Mäßigwärmezeiger zu finden und es werden hauptsächlich frische Bedingungen und Schatten bis Halbschatten angezeigt. Auf Grundlage der erhobenen Daten kann diesbezüglich aber kein Optimumsbereich definiert werden. Die Art kommt entlang der gesamten nordwestlich-südöstlichen Erstreckung des Nationalparks, in dem eine Klimagrenze zwischen kontinental-pannonischem und kühl-ozeanischem Klima verläuft, vor.

8 Abstract

The Eastern saw-tailed Bush-cricket, *Barbitistes constrictus* BRUNNER VON WATTENWYL, 1878 is widespread in Central and Eastern Europe. In Austria, the species is only found in the Bohemian Massif. In northern Lower Austria close to the Czech border, the sylvicole species occurs in the extensive, diverse deciduous forests of the Thayatal National Park. This is unusual for *B. constrictus*, which has the greatest abundance in coniferous forests in the rest of the distribution area. To date, hardly any quantitative analysis of habitat requirements and habitat preferences of the species have been carried out; the present work intends to improve the data situation. Ecological preferences of *B. constrictus* in the Thayatal National Park are examined on the basis of various vegetation parameters and abiotic factors considered important for the biotope binding of locust species. The results emphasise that *B. constrictus* can occur in different deciduous forest associations regardless of the presence of conifers: Oak-hornbeam forests, Beech forests, different types of Oak forests, and transitional forms between these and other associations were identified as habitats. The vegetation structure in habitats of *B. constrictus* is characterised by well interlinked, particularly high vegetation layers. This may be important for individual development: After hatching close to the ground, the instars climb further up until adults live in the canopy layer. Study areas where *Barbitistes* was not detected have a significantly higher degree of cover of the topmost tree layer. Weighted ELLENBERG indicator values of the occurring plant species were determined on all study areas, which makes medium- to long-term statements regarding important climatic and soil factors possible. Habitats of *B. constrictus* are moderately warm, shaded to partially shaded, and show mainly fresh soil conditions. Based on the data collected, no optimum range can be defined in this regard. The species occurs along the entire extension of the National Park, in which there is a climate boundary between a continental-pannonian and oceanic climate.