

Wiss. Mitt. Niederösterr. Landesmuseum	25	503-522	St. Pölten 2014
--	----	---------	-----------------

Fledermäuse in den Kernzonen und Wirtschaftswäldern des Biosphärenparks Wienerwald

Guido Reiter, Michael Plank, Ulrich Hüttmeir

Zusammenfassung

In den Jahren 2012 und 2013 wurden im Biosphärenpark Wienerwald umfangreiche akustische Erhebungen der Fledermausfauna durchgeführt. Die automatischen Rufaufzeichnungen erfolgten an 162 Standorten, von denen 84 in Kernzonen und 78 in Wirtschaftswäldern lagen. Die Beprobungen fanden dabei jeweils paarweise in den Wirtschaftswäldern und in den Kernzonen statt. Die Aufnahmen erfolgten für jeweils eine Nacht mit den Geräten „batcorder“ der Firma ecoObs (Nürnberg, Deutschland). Die aufgenommenen Rufsequenzen wurden mit der automatischen Rufanalyse-Software „batIdent“ ausgewertet, alle Bestimmungen wurden auf Plausibilität überprüft und gegebenenfalls korrigiert. Die folgenden 15 Fledermausarten wurden nachgewiesen: Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*), Nymphenfledermaus (*Myotis alcathoe*), Franzenfledermaus (*Myotis nattereri*), Wimperfledermaus (*Myotis emarginatus*), Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*), Mausohr (*Myotis myotis*), Abendsegler (*Nyctalus noctula*), Kleinabendsegler (*Nyctalus leisleri*), Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*), Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*), Zweifarbflödenmaus (*Vespertilio murinus*), Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*), Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*) sowie die anhand ihrer Ortungsrufe nicht unterscheidbaren Artenpaare Brandt- und Bartfledermaus (*Myotis brandtii* bzw. *M. mystacinus*) und Rauhhaut- und Weißbrandfledermaus (*Pipistrellus nathusii* bzw. *P. kuhlii*). Unterschiede zwischen Kernzonen und Wirtschaftswäldern hinsichtlich ihrer Nutzung durch Fledermäuse waren zumeist nur schwach ausgeprägt und in vielen Fällen statistisch nicht belegbar. Für zahlreiche Aspekte und Arten waren aber Trends zu häufigerem Vorkommen und höherer Rufaktivität in den Kernzonen erkennbar, so für die Gesamtanzahl aufgenommener Rufsequenzen je Nacht, und besonders auch für Fledermausarten mit hohen Ansprüchen an den Waldlebensraum. In Schwarzföhrenwäldern war die Rufaktivität deutlich geringer als in Buchenwäldern und den restlichen Laubwäldern. Dies war unabhängig von der Nutzung bzw. Außernutzungstellung dieses Waldtyps. Demgegenüber scheint sich die Nutzungsart (Kernzone vs. Wirtschaftswald) bei den Waldtypen Buchenwald und Restliche Laubwälder unterschiedlich auszuwirken. Mit den erhobenen Habitat- und Strukturparametern ließen sich die Zusammenhänge zwischen Standort und Nutzung durch Fledermäuse gut beschreiben. Höhere Anteile von

Stark- und Totholz hatten hierbei sowohl einen positiven Einfluss auf die Rufaktivität der Fledermäuse als auch auf die Mindestartenzahl. Folgende Auswirkungen der sich weiter entwickelnden Kernzonen auf die Fledermausfauna im Biosphärenpark Wienerwald können postuliert werden: 1) Anspruchsvolle Waldarten werden in den Kernzonen häufiger vorkommen und deren Populationen werden zunehmen. 2) Fledermausarten, die auf Totholz für ihre Sommerquartiere angewiesen sind, werden in den Kernzonen ebenfalls zunehmen. 3) Die Artenzahl in den Kernzonen wird sich durch die Zunahme von Stark- und Totholz erhöhen. 4) Auch die Gesamtaktivität der Fledermäuse wird in den Kernzonen zunehmen. 5) Nicht alle Fledermausarten werden von einer naturnahen Entwicklung profitieren, so können beispielsweise Mausohren teilweise ihre Jagdhabitats verlieren.

Abstract

Bats in core areas and in managed forests of the Biosphere Reserve Wienerwald In the years 2012 and 2013, extensive acoustic surveys of bat species in the Biosphere Reserve Wienerwald were conducted. The automatic recording of bat calls was carried out on 162 sites (core areas 84, managed forests 74). The following 15 bat species were recorded: Daubenton's bat (*Myotis daubentonii*), Alcathe whiskered bat (*Myotis alcathoe*), Natterer's bat (*Myotis nattereri*), Geoffroy's bat (*Myotis emarginatus*), Bechstein's bat (*Myotis bechsteinii*), Greater mouse-eared bat (*Myotis myotis*), Noctule (*Nyctalus noctula*), Leisler's bat (*Nyctalus leisleri*), Common pipistrelle (*Pipistrellus pipistrellus*), Soprano pipistrelle (*Pipistrellus pygmaeus*), Particoloured bat (*Vespertilio murinus*), Serotine (*Eptesicus serotinus*) and Barbastelle (*Barbastella barbastellus*). We also recorded calls from the species pairs Brandt's bat (*Myotis brandtii*) and Whiskered bat (*Myotis mystacinus*), as well as Nathusius' bat (*Pipistrellus nathusii*) and Kuhl's pipistrelle (*Pipistrellus kuhlii*). The calls of both species pairs were not further differentiated. A comparison of bat activity in core areas and managed forests revealed only minor differences, and in many cases these were statistically not verifiable. For many aspects, however, trends were noticeable towards increasing occurrence and higher call activity in the core areas compared to managed forests. This goes for the total number of recorded call sequences per night and especially for specialised woodland bat species. The call activity in Black Pine forests was lower compared to beech forests and other deciduous forests. This was the case in core areas as well as in managed Black Pine forests. In contrast, bat call activity in beech forests and other deciduous forests was more complex, with contrary results for the two forest types. Moreover, collected habitat and structural parameters showed an influence on bat activity. Higher proportions of old trees and deadwood at

a site resulted in an increasing number of recorded bat calls as well as an increasing minimum number of bat species. The following effects of the developing core areas on the bat fauna can be postulated: 1) Populations of specialised woodland bat species will increase in core areas. 2) Populations of bat species depending on deadwood for their summer roosts will also increase. 3) The number of species in core areas will rise due to an increasing number of old trees and deadwood. 4) Overall bat activity will increase in core areas. 5) Not all bat species will benefit from a natural development in core areas. Species like the Greater Mouse-eared bat will lose foraging areas at some sites and in some stages of forest development.

Key words: bats, Chiroptera, Biosphere Reserve Wienerwald, bat activity, acoustic survey, woodland

Einleitung

Fledermäuse gehören heute zu den am stärksten gefährdeten Wirbeltiergruppen. Viele Fledermausarten finden sich in Gefährdungskategorien in den Roten Listen der gefährdeten Tiere Österreichs (SPITZENBERGER 2005). Aufgrund ihrer Indikatoreigenschaften, aber auch aufgrund der Listung in der FFH-Richtlinie der EU werden Fledermäuse auch zunehmend in Naturschutz- und Eingriffsplanungen berücksichtigt. Voraussetzung dafür und vor allem für einen wirksamen Schutz sind neben Kenntnissen über Biologie und Ökologie der einzelnen Arten auch das Wissen um deren Verbreitung und um mögliche Bestandsveränderungen.

Gerade im Biosphärenpark Wienerwald mit seiner Bedeutung für den Schutz gefährdeter Tierarten und ihrer Lebensräume ist die Bestands- und Gefährdungssituation der Fledermäuse von großem Interesse. Hierbei ist davon auszugehen, dass gerade die Kernzonen des Biosphärenparks potenziell bedeutende Waldlebensräume für Fledermäuse darstellen. Andererseits ist jedoch für einzelne Fledermausarten nicht auszuschließen, dass diese durch eine forstwirtschaftliche Nutzung des Waldes profitieren würden, da dadurch entsprechende Jagdhabitats öfter vorkommen könnten.

Mit der Durchführung des Projektes wurden die folgenden Fragestellungen im Fachbereich Fledermäuse bearbeitet:

1. Welche Fledermausarten kommen im Biosphärenpark Wienerwald bzw. in den unterschiedlichen Waldgesellschaften vor?
2. Unterscheiden sich die Kernzonen von den Wirtschaftswäldern hinsichtlich ihrer Fledermausgemeinschaften?
3. Unterscheiden sich die Fledermausgemeinschaften in den unterschiedlichen Waldgesellschaften?

Methodik

Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet umfasst den Biosphärenpark Wienerwald. Dieser liegt in den beiden Bundesländern Wien und Niederösterreich und hat eine Fläche von 105.645 ha. Eine detaillierte Beschreibung des Biosphärenparks Wienerwald findet sich in DROZDOWSKI et al. (2014).

Nachweise mittels Aufzeichnungen von Fledermausrufen im Jagdgebiet

Die Auswahl der Aufnahmepunkte (= Standorte der automatischen Registriereinheiten) erfolgte in Abstimmung mit jenen der anderen Organismengruppen auf Basis des bestehenden Stichprobensystems. Zur Aufnahme wurden homogene Probenpunkte (bezüglich der Vegetationsgesellschaft) angestrebt. Es erfolgte eine Stratifizierung über die Parameter Waldtyp, Bestandsdichte, Bestandsalter und Anteil stehendes Totholz. Insgesamt wurden 162 Aufnahmepunkte hinsichtlich der Fledermäuse beprobt, wobei 84 Punkte in den Kernzonen und 78 in den Wirtschaftswäldern lagen. Auf Niederösterreich entfielen 146 und auf Wien 16 Aufnahmepunkte (Abb. 1). Die Erhebungen im Freiland wurden jeweils zwischen Anfang Mai und Ende September durchgeführt. Die genaue Lage des batcorder-Standortes am vorgegebenen Aufnahmepunkt wurde in Abstimmung mit den anderen Organismengruppen nach einem strikt einzuhaltenden Schema definiert, um negative Interaktionen zwischen den unterschiedlichen Teilprojekten so gut wie möglich hintanzuhalten.

Pro Aufnahmepunkt wurde ein batcorder für eine Nacht aufgestellt. Um die Varianz von beeinflussenden Faktoren wie Wetter, Temperatur oder Mondphasen zu kontrollieren, kamen jeweils Aufnahmepaare zur Anwendung. Dazu wurde in derselben Nacht jeweils ein Standort in der Kernzone sowie der korrespondierende Standort im Wirtschaftswald bearbeitet, wobei sich diese Standorte in der Regel im gleichen Waldtyp befanden. Die batcorder wurden an 2,5 m hohen Stangen befestigt, um das Problem der Echos zu minimieren. Im Umkreis von 2 m sollten sich deswegen auch keine dickeren Bäume (BHD über 50 cm) oder dichtes Laubwerk befinden. War dies der Fall, so wurde nach einem genau definierten Vorgehen ein neuer Punkt ausgewählt. Es kamen nur kalibrierte Geräte bzw. Mikrophone zum Einsatz, deren Funktionalität im Verlauf der Freilandsaison überwacht wurde. Weiters wurden die Standardeinstellungen der batcorder verwendet. Erhebungen erfolgten nur bei einer Mindesttemperatur von ca. 8 °C bei Sonnenuntergang, zudem wurde darauf geachtet, dass für die Nacht keine Niederschläge prognostiziert wurden. Batcorder registrieren und speichern Fledermausrufe selbstständig am jeweiligen Standort und können dabei Fledermausrufe von anderen Ultraschallquellen (z. B. Heuschrecken) unterscheiden.

Fledermäuse des Biosphärenparks Wienerwald

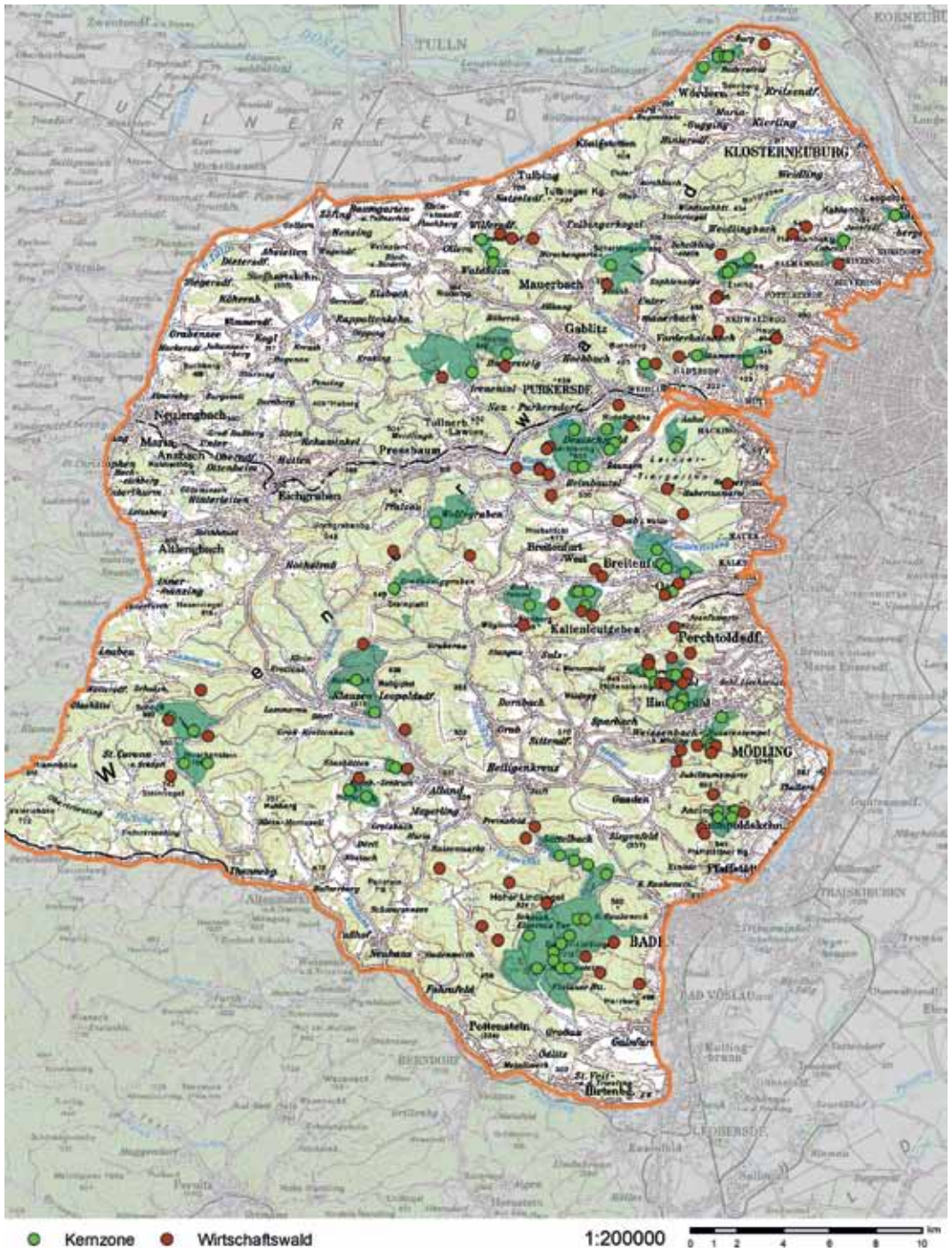


Abb. 1: Lage der Aufnahmepunkte für die Aufzeichnung von Fledermausrufen im Biosphärenpark Wienerwald. Dunkelgrüne Flächen = Kernzonen.

Die aufgezeichneten Rufe wurden mit den Programmen „bcAdmin“ (Version 2.27, ecoObs, Nürnberg) und „batIdent“ (Version 1.03, ecoObs, Nürnberg) automatisch vermessen und in mehreren statistischen Schritten analysiert. Die automatisch generierten Bestimmungsergebnisse wurden nachfolgend auf ihre Plausibilität überprüft. Die Rufe wurden gegebenenfalls mittels bcAnalyze 2 (Version 1.1, ecoObs, Nürnberg) im Spektrogramm beurteilt und die Bestimmung wurde falls erforderlich korrigiert. Zur Bestimmung der aufgenommenen Ruffolgen bzw. zur Kontrolle der vom batcorder aufgezeichneten Rufsequenzen wurden sowohl Literaturangaben (z. B. ZINGG 1990, AHLEN & BAAGOE 1999, PARSONS & JONES 2000, PFALZER 2002, SKIBA 2009, HAMMER et al. 2009) als auch eigene Referenzaufnahmen bekannter Individuen herangezogen.

Tab. 1: Liste der Habitatparameter, Beschreibung bzw. Klassifizierung und Quelle bzw. Erhebungsmethode.

Parameter	Beschreibung	Quelle
Waldtyp	Buchenwald, Restliche Laubwälder, Schwarzföhrenwald, Restliche Nadelwälder	vorliegende Vegetationskartierung BPWW, Einschätzung vor Ort & Fotos
Exposition	N, NO, O, SO, S, SW, W, NW	am Standort mittels Kompass
Geländeneigung	in Grad	am Standort mittels Neigungsmesser am Kompass
Laubwaldanteil	in Prozent	Schätzung am Standort
Krautschicht	Deckung der Krautschicht (0-50 cm Höhe) im Umkreis von 15 m um den Standort; in %	Schätzung am Standort
Strauchschicht	Beschreibung: Deckung der Strauchschicht (0,5-5 m Höhe) im Umkreis von 15 m um den Standort	Schätzung am Standort
Kronenschluss	Deckung der Baumkronen im Umkreis von 15 m um den Standort > senkrechter Blick nach oben	Schätzung am Standort
Schichtung	einschichtig, zweischichtig, mehrschichtig > im Umkreis von 15 m um den Standort	Beurteilung am Standort
Textur	Strukturierung des Waldes im 100 m Umkreis um den Standort: gering (einförmige Waldstruktur), mäßig, hoch, sehr hoch (sehr unterschiedliche Waldstrukturen erkennbar)	Beurteilung am Standort
Distanz Waldrand/Lichtung	kürzeste Distanz zum nächsten Waldrand	GIS, Datengrundlage: BPWW
Distanz Straße	kürzeste Distanz zur nächsten Straße	GIS, Datengrundlage: Open Street Map
Distanz Gewässer	kürzeste Distanz zum nächsten Fließgewässer	GIS, Datengrundlage: Österreichische Bundesforste
Distanz Siedlung	kürzeste Distanz zur nächsten Siedlung	GIS, Datengrundlage: Statistik Austria
Totholz (stehend)	im Umkreis von 30 m: keines, gering, mittel, hoch, sehr hoch	Beurteilung am Standort
Starkholz	Bäume mit BHD über 50 cm im Umkreis von 30 m: keines, gering, mittel, hoch, sehr hoch	Beurteilung am Standort

Für Analysen von Zusammenhängen zwischen Fledermausaktivität und Lebensraumausstattung wurde eine Reihe von Habitatparametern aufgenommen (vgl. Tab. 1). Die Klassifizierung der Waldtypen erfolgte im Wesentlichen anhand der vorliegenden Vegetationskartierung. Diese wurde jedoch vereinfacht bzw. anhand der Aufzeichnungen und Fotos am Aufnahmestandort teilweise adaptiert. Im Hinblick auf eine statistische Auswertung erschien eine stark vereinfachte Klassifizierung in vier Waldtypen sinnvoll: Buchenwald, Restliche Laubwälder, Schwarzföhrenwald und Restliche Nadelwälder.

Analysen und Vergleiche wurden in Form von Varianzanalysen oder durch nicht-parametrische Test-Statistiken durchgeführt (Software R 3.0.2, R Development Core Team 2013). Auf die Verwendung von GLMM's (Generalised linear mixed models) wurde verzichtet, da diese Modelle durchaus problematisch in der Anwendung sein können und falsch signifikante Ergebnisse sowohl bei unsachgemäßer Anwendung auftreten (SCHIELZETH & FORSTMEIER 2009), aber auch zufällig entstehen können (FORSTMEIER & SCHIELZETH 2011). Die erhobenen und berechneten Habitatparameter wurden mittels einer Hauptkomponentenanalyse auf vier Faktoren reduziert, welche nachfolgend zur Beschreibung und weiteren Analyse der Standorte verwendet wurden. Um die Artengemeinschaften an den Standorten zu vergleichen, wurde das Verfahren der nicht-metrischen multidimensionalen Skalierung (NMDS) angewendet (Software R 3.0.2, R Development Core Team 2013). Zuerst wurde dazu die Liste der Arthäufigkeiten an den einzelnen Standorten in eine Bray-Curtis-Distanzmatrix umgewandelt. In weitere Folge wurden die Artgemeinschaften mit Hilfe eines Rangverfahrens in dieser Ähnlichkeitsstrukturanalyse in einem fiktivem Raum einer Position zugeordnet.

Ergebnisse

Gesamtüberblick

Im Rahmen der Untersuchung wurden 15 Fledermausarten nachgewiesen (Tab. 2). Dies entspricht 54% der 28 aktuell in Österreich nachgewiesenen Fledermausarten (eigene Daten, REITER et al. 2010, WALDER & VORAUER 2011).

Unter den nachgewiesenen Fledermäusen befinden sich vier der im Anhang II der FFH-Richtlinie aufgelisteten Arten: Wimperfledermaus, Bechsteinfledermaus, Mausohr und Mopsfledermaus. Zudem wurden auch einige österreichweit gefährdete Arten wie Fransenfledermaus, Kleinabendsegler oder Breitflügelfledermaus festgestellt (vgl. SPITZENBERGER 2005).

Bemerkenswert sind ferner die Nachweise der Nymphenfledermaus im Biosphärenpark Wienerwald. Diese Fledermausart wurde erst im Jahr 2001 anhand

von Individuen aus Griechenland und Ungarn als eigenständige Art beschrieben (HELVERSEN et al. 2001). Seitdem erfolgten Nachweise aus weiteren europäischen Ländern (DIETZ et al. 2007) sowie die ersten Funde in Österreich im Jahr 2006 im Burgenland (SPITZENBERGER et al. 2008). Die ersten Nachweise für das Bundesland Niederösterreich (HÜTTMEIR et al. 2010a) und für die Stadt Wien (HÜTTMEIR et al. 2010b) gelangen im Jahr 2009.

Tab.2: Übersicht über die nachgewiesenen Fledermausarten bzw. Artenpaare. Die Tabelle gibt den Schutzstatus nach der FFH-Richtlinie und der Roten Liste der gefährdeten Säugetiere Österreichs (SPITZENBERGER 2005) an. --- = zum Zeitpunkt der Publikation in Österreich noch nicht nachgewiesen.

Fledermausart	FFH-Richtlinie	Rote Liste Österreich
Wasserfledermaus <i>Myotis daubentonii</i>	IV	LC (Nicht gefährdet)
Bart- od. Brandtfledermaus <i>Myotis mystacinus</i> od. <i>M. brandtii</i>	IV	NT (Gefährdung droht, Vorwarnliste)/ VU (Gefährdet)
Nymphenfledermaus <i>Myotis alcaethoe</i>	IV	---
Fransenfledermaus <i>Myotis nattereri</i>	IV	VU (Gefährdet)
Wimperfledermaus <i>Myotis emarginatus</i>	II + IV	VU (Gefährdet)
Bechsteinfledermaus <i>Myotis bechsteinii</i>	II + IV	VU (Gefährdet)
Mausohr <i>Myotis myotis</i>	II + IV	LC (Nicht gefährdet)
Abendsegler <i>Nyctalus noctula</i>	IV	NE (Nicht eingestuft, Gast)
Kleinabendsegler <i>Nyctalus leisleri</i>	IV	VU (Gefährdet)
Zwergfledermaus <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	IV	NT (Gefährdung droht, Vorwarnliste)
Mückenfledermaus <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	IV	DD (Datenlage ungenügend)
Rauhhaud- od. Weißbrandfledermaus <i>Pipistrellus nathusii</i> od. <i>P. kuhlii</i>	IV	NE (Nicht eingestuft, Gast)/ VU (Gefährdet)
Zweifarbflfledermaus <i>Vespertilio murinus</i>	IV	NE (Nicht eingestuft, Gast)
Breitflügelfledermaus <i>Eptesicus serotinus</i>	IV	VU (Gefährdet)
Mopsfledermaus <i>Barbastella barbastellus</i>	II + IV	VU (Gefährdet)

Insgesamt konnten im Rahmen des Projektes 5.295 Rufsequenzen von Fledermäusen aufgezeichnet werden. Dies entspricht durchschnittlich rund 33 Rufsequenzen pro Standort (STD = 58). Die vergleichsweise große Standardabweichung spiegelt die hohe Varianz der aufgenommen Rufsequenzen pro Standort wider, welche von keiner Aufnahme bis 301 Aufnahmen reichte. An 24 Standorten konnten keine Aufnahmen registriert werden (= 15 % aller Standorte). Zwischen den beiden Erhebungsjahren war kein Unterschied in der Rufaktivität feststellbar (Mann-Whitney-U-Test: $U=3,203$, $p=0,9$). Die am weitaus häufigsten nachgewiesene Fledermausart war die Mückenfledermaus mit 2.600 aufgezeichneten Rufsequenzen (= 49 % aller Sequenzen). Häufiger aufgezeichnete Arten bzw. Artengruppen waren Zwergfledermaus, die Artengruppe *Myotis* klein-mittel (Mkm), das Artenpaar „Bartfledermäuse“ (*Myotis mystacinus* od. *M. brandtii*) oder auch die Gattung *Myotis*. Alle anderen Arten, Artenpaare bzw. -gruppen wurden deutlich seltener registriert (Tab. 3).

Tab.3: Mittels batcorder nachgewiesene Fledermausarten bzw. Artengruppen und Anzahl der aufgenommenen Sequenzen pro taxonomischer Einheit in den Kernzonen und im Wirtschaftswald. Für fett hinterlegte Arten(paare) war ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen Kernzone und Wirtschaftswald feststellbar (Mann-Whitney-U-Test: $p < 0,05$). Artengruppen: Mkm = *Myotis daubentonii*, *Myotis mystacinus*, *Myotis brandtii*, *Myotis bechsteinii*; Nycmi = *Eptesicus serotinus*, *Eptesicus nilssonii*, *Vespertilio murinus*; Nyctaloid = *Nyctalus* spp., *Eptesicus* spp., *Vespertilio murinus*, *Tadarida teniotis*; Phoch = *Pipistrellus pipistrellus*, *Pipistrellus pygmaeus*; Ptief = *Pipistrellus kuhlii*, *Pipistrellus nathusii*, *Hypsugo savii*; Pipistrelloid = Gattungen *Pipistrellus*, *Miniopterus* und *Hypsugo*.

Art	Anzahl Rufsequenzen		
	Kernzone	Wirtschaftswald	Gesamt
<i>Myotis daubentonii</i>	60	10	70
<i>Myotis mystacinus</i> od. <i>Myotis brandtii</i>	155	70	225
<i>Myotis alcaethoe</i>	24	4	28
<i>Myotis nattereri</i>	9	6	15
<i>Myotis emarginatus</i>	8	5	13
<i>Myotis bechsteinii</i>	5	2	7
<i>Myotis myotis</i>	49	74	123
<i>Nyctalus noctula</i>	93	35	128
<i>Nyctalus leisleri</i>	7	4	11
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	412	376	788
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	1.423	1.177	2.600
<i>Pipistrellus nathusii</i> od. <i>Pipistrellus kuhlii</i>	22	30	52
<i>Vespertilio murinus</i>	0	2	2
<i>Eptesicus serotinus</i>	31	53	84
<i>Barbastella barbastellus</i>	42	36	78
Mkm	362	161	525
<i>Myotis</i> sp.	181	114	293
Nycmi	14	15	29
Nyctaloid	67	70	137
<i>Nyctalus</i> sp.	22	1	23
Phoch	0	5	5
Pipistrelloid	1	0	1
Ptief	2	0	2
Indet.	28	28	56
Summe	3.017	2.278	5.295

Betrachtet man die räumliche Verteilung der Erhebungsstandorte im Hinblick auf die Anzahl aufgezeichneter Rufsequenzen, fällt auf, dass diese nicht gleichförmig ist (Abb.2). Vielmehr findet man Standorte mit höherer Rufaktivität vor allem am Ostrand des Bearbeitungsgebietes, während sich Standorte mit nur wenigen Rufen je Nacht vor allem im Südosten des Biosphärenparks Wienerwald abzeichneten (Abb. 2).

Die Mindestanzahl an den Bearbeitungsstandorten hängt von der Anzahl aufgezeichneter Rufsequenzen ab (Spearman's-Korrelationskoeffizient=0,83; $p < 0,01$). Die räumliche Verteilung der Standorte mit hoher Mindestanzahl zeigt somit ein ähnliches Muster wie jene der Gesamt-Rufaktivität.

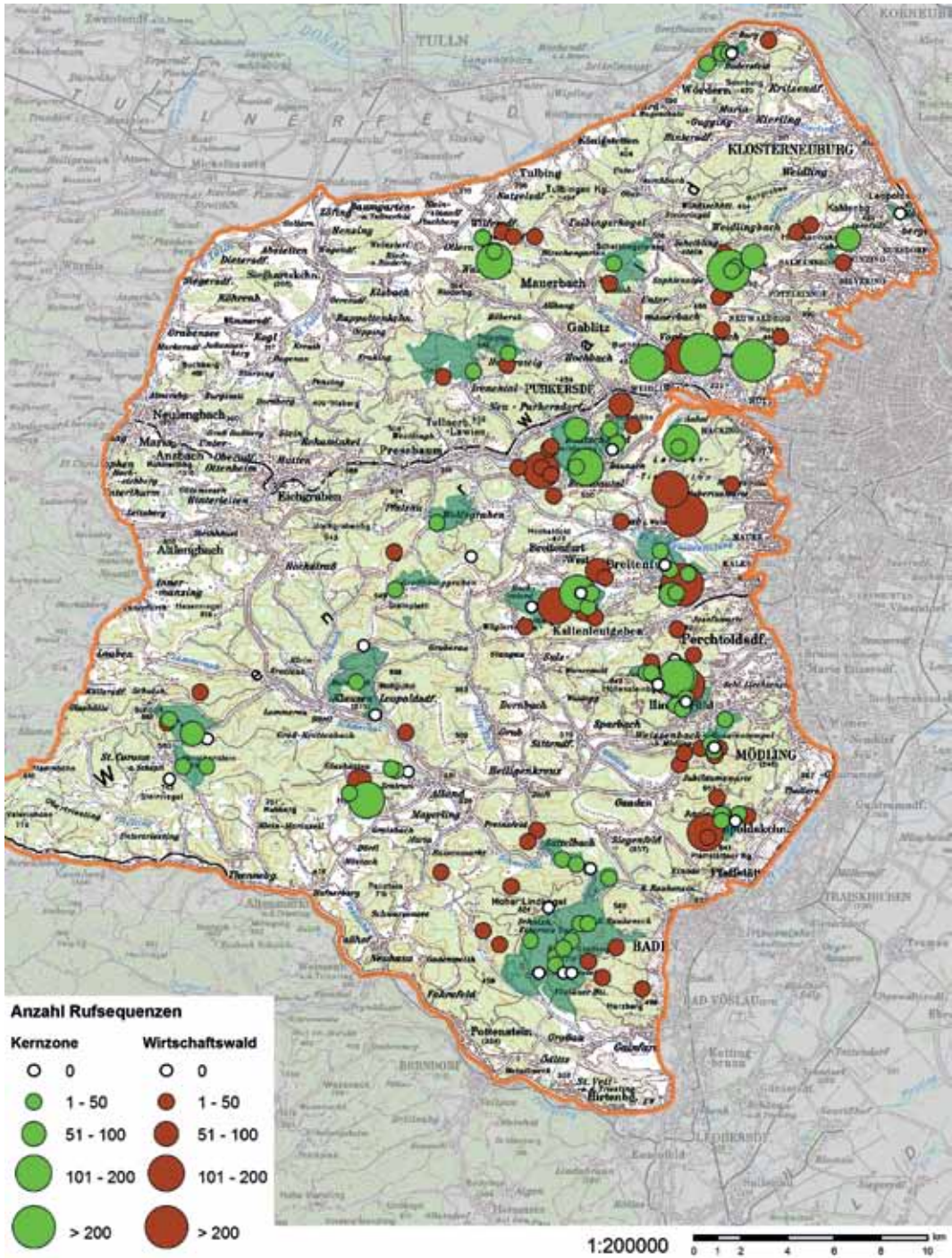


Abb.2: Anzahl aufgenommener Rufsequenzen je Standort und Erhebungsnacht an den bearbeiteten Standorten im Biosphärenpark Wienerwald.

Vergleich Kernzonen und Wirtschaftswälder

Die Anzahl aufgezeichneter Rufsequenzen war in den Kernzonen mit 3.017 Sequenzen höher als in den Wirtschaftswäldern (= 2.278 Sequenzen, Tab.3). Unter Berücksichtigung der Faktoren Nutzungstyp, Waldtyp und Bundesland ließ sich dieser Unterschied mittels einer Varianzanalyse auch statistisch hinreichend belegen (ANOVA: $F_{1,161}=3,2$; $p=0,07$).

Mit Ausnahme der Zweifarbfledermaus waren alle Fledermausarten sowohl in den Kernzonen als auch den Wirtschaftswäldern feststellbar (Tab.3). Die Zweifarbfledermaus konnte jedoch nur mit zwei Rufsequenzen an einem Standort im Wirtschaftswald festgestellt werden. Bei wenigen Fledermausarten waren Unterschiede im Vorkommen bzw. in der Rufaktivität zwischen Kernzonen und Wirtschaftswald evident (Tab.3). In einigen Fällen war ein Trend, jedoch kein statistisch signifikanter Unterschied feststellbar.

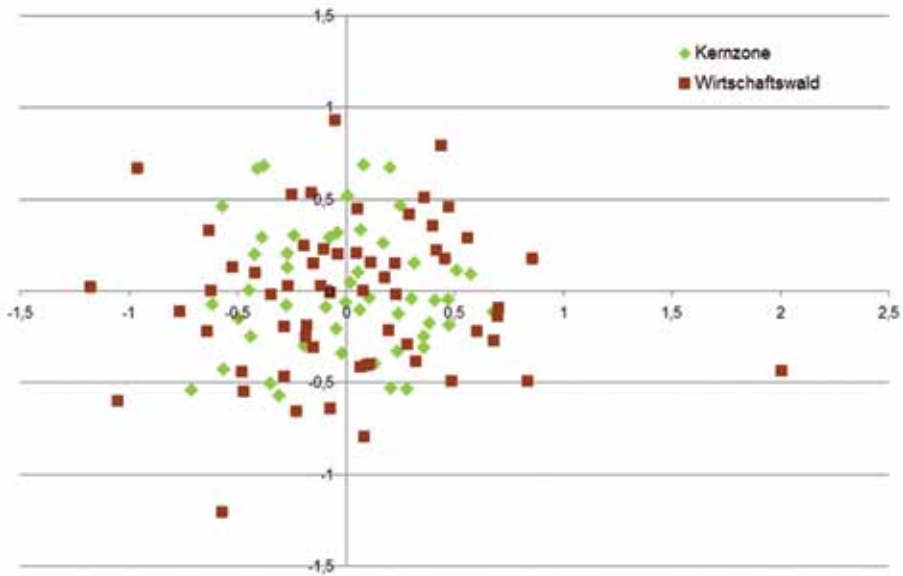


Abb.3: Gemeinschaftsstruktur in den Kernzonen und in den Wirtschaftswäldern des Biosphärenparks Wienerwald, dargestellt anhand einer NMDS (Nichtmetrische multidimensionale Skalierung). Jeder Punkt entspricht einem Erhebungsstandort, dargestellt sind die beiden ersten Achsen der NMDS (Stress: 0,197).

Betrachtet man die mittels NMDS ermittelte Gemeinschaftsstruktur an den Standorten, so ist kein Unterschied zwischen Kernzonen und Wirtschaftswäldern erkennbar. Die Punktwolken der beiden Nutzungstypen überlappen nahezu vollständig (Abb.3).

Vergleich der verschiedenen Waldtypen

Im Hinblick auf die Anzahl aufgezeichneter Rufsequenzen in den einzelnen Waldtypen war vor allem die deutlich geringere Rufaktivität in den Schwarzföhrenwäldern bemerkenswert. Die Aktivität von Fledermäusen in den Buchenwäldern und in den restlichen Laubwäldern war hingegen vergleichbar. Jedoch zeigte sich bei detaillierter Betrachtung, dass in den beiden Waldtypen jeweils unterschiedliche Aktivitäten in den Kernzonen und in den Wirtschaftswäldern beobachtbar waren (Abb. 4). So war innerhalb der Buchenwälder die Aktivität in den Wirtschaftswäldern geringer als in den Kernzonen, im Fall der Restlichen Laubwälder verhielt es sich umgekehrt. Unter Berücksichtigung der Nutzungsform ergibt sich ein Trend zu unterschiedlicher Rufaktivität in den drei Waldtypen (ANOVA: $F_{2,161}=2,4$; $p=0,095$).

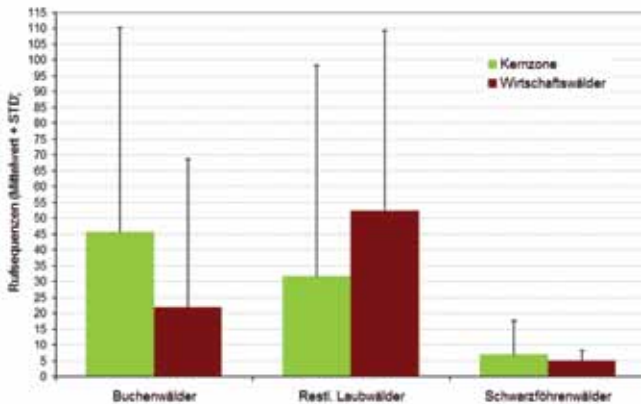


Abb. 4: Vergleich der mittleren Rufaktivität (Gesamtanzahl an aufgenommenen Sequenzen je Nacht) in den Waldtypen der Kernzonen und Wirtschaftswälder im Biosphärenpark Wienerwald (ANOVA: $F_{2,161}=2,4$; $p=0,095$).

Tab. 4: Ergebnis der Hauptkomponentenanalyse von 12 Variablen unter Extraktion (Varimax) von vier Faktoren. Erklärte Varianz der Daten = 63 %.

Habitatparameter	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Faktor 4
Laubwaldanteil	-0,545	0,027	0,399	0,364
Krautschicht Deckung	0,069	0,177	-0,784	0,269
Strauchschicht Deckung	-0,087	0,768	-0,111	0,023
Kronenschluss	-0,221	-0,119	0,667	0,083
Schichtung	-0,034	0,876	0,100	0,010
Textur	0,036	0,866	-0,168	0,090
Totholz	0,017	0,000	0,168	0,636
Distanz Waldrand	0,854	-0,062	-0,089	-0,003
Distanz Straße	0,084	0,096	0,476	0,294
Distanz Gewässer	0,763	0,065	0,075	-0,024
Distanz Siedlung	0,832	-0,105	-0,142	0,011
Starkholz	-0,122	0,084	-0,166	0,827

Für die einzelnen Waldtypen war ein vergleichbares Arteninventar zwischen Buchenwäldern und den Restlichen Laubwäldern festzustellen. Die Zweifarbfledermaus wurde dabei nur in den Restlichen Laubwäldern nachgewiesen. Demgegenüber waren in den Schwarzföhrenwäldern einige Fledermausarten (Wasser-, Nymphen-, Fransen-, Bechsteinfledermaus und das Artenpaar Weißbrand-/Rauhhauffledermaus) nicht zu registrieren, die in den beiden anderen Typen angetroffen wurden. Zumeist handelte es sich dabei jedoch um Arten, die auch in den anderen Waldtypen nur mit vergleichsweise wenigen aufgezeichneten Sequenzen feststellbar waren.

Betrachtet man die Struktur der Artengemeinschaften an den Standorten und vergleicht man die einzelnen Waldtypen, ist jedoch kein nennenswerter Unterschied erkennbar. Die Punktwolken der drei Waldtypen auf den beiden Achsen der NMDS überlappen stark und eine mögliche Differenzierung lässt sich nur andeutungsweise erahnen.

Habitat- und Strukturparameter

Mittels einer Faktorenanalyse konnten die zahlreichen erhobenen Habitatparameter auf vier Faktoren reduziert werden. Diese vier Faktoren erklären 63 % der vorhandenen Varianz in den Daten und sind damit einigermaßen gut geeignet, um die untersuchten Standorte aus Sicht der Fledermäuse zu beschreiben (Tab. 4).

Faktor 1 beschreibt dabei einen Gradienten von Standorten, die weit entfernt von Waldrändern, Gewässern und Siedlungen liegen, hin zu Standorten mit geringem Laubholzanteil, geringem Kronenschluss und wenig Starkholz. Faktor 2 weist eine starke positive Ladung für Standorte mit hoher Textur, mehrstufiger Schichtung und ausgeprägter Strauchschicht auf, während eine negative Ladung Standorte mit geringem Kronenschluss und geringer Distanz zu Siedlungen anzeigt. Standorte mit dichtem Kronenschluss und hohem Laubwaldanteil sowie einer großen Distanz zu Straßen hin zu Standorten mit geringer Krautschicht und Textur sowie wenig Starkholz weisen auf einen Gradienten in Faktor 3 hin. Faktor 4 ist durch eine starke positive Ladung an Standorten mit viel Stark- und Totholz sowie durch einen hohen Laubholzanteil und durch eine negative Ladung an Standorten mit einer großen Distanz zu Gewässern gekennzeichnet (Tab. 4).

Unter Zuhilfenahme der vier Faktoren aus der Hauptkomponentenanalyse wurden nachfolgend sowohl die Nutzung der Wälder (Kernzone vs. Wirtschaftswald) als auch die Waldtypen hinsichtlich ihrer Habitateigenschaften analysiert und verglichen. Dabei zeigten sich Unterschiede vorwiegend zwischen den Waldtypen und, in geringerem Umfang, zwischen Kernzonen und Wirtschaftswäldern. Statistisch signifikante Unterschiede in der Nutzung ergaben sich für Faktor 1 (ANOVA: $F_{1,159}=5,25$; $p=0,09$) und Faktor 4 (ANOVA: $F_{1,159}=5,48$; $p=0,01$). Unterschiede zwischen den Waldtypen konnten für alle vier Faktoren festgehalten werden (in allen Fällen

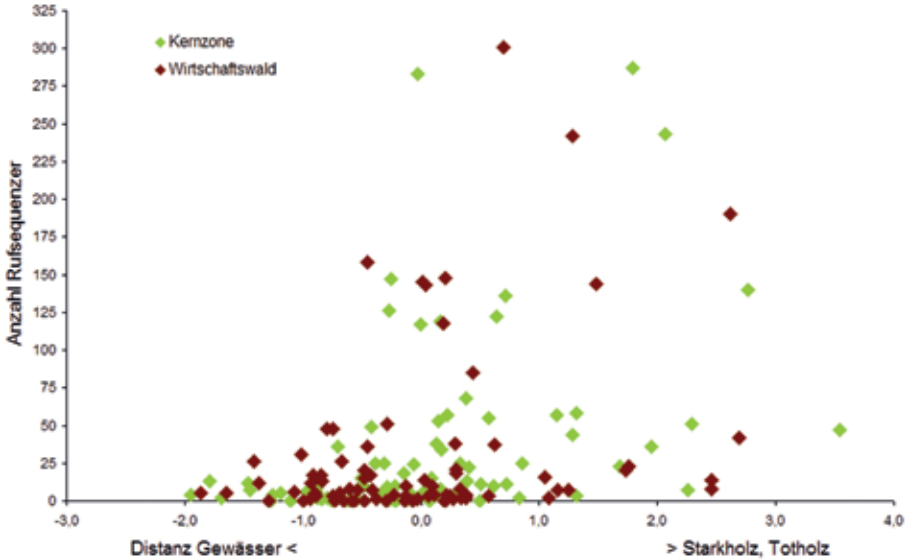


Abb. 5: Zusammenhang zwischen Faktor 4 der Hauptkomponentenanalyse (= Gradient von Standorten mit großer Distanz zu Gewässern hin zu Standorten mit hohem Stark- und Totholzanteil) und der Rufaktivität von Fledermäusen (Spearman's-Korrelationskoeffizient=0,40; $p < 0,01$).

$p < 0,01$). Post hoc-Tests ergaben Unterschiede für alle Faktoren zwischen den Schwarzföhrenwäldern und den zwei anderen Waldtypen (in allen Fällen $p < 0,02$). Ein Unterschied zwischen Buchenwäldern und den Restlichen Laubwäldern war für den Faktor 2 zu registrieren ($p < 0,01$).

Sowohl für die Rufaktivität als auch für die Mindestanzahl war ein Zusammenhang zwischen dem Faktor 4 der Hauptkomponentenanalyse feststellbar. Standorte mit hoher Rufaktivität (Spearman's-Korrelationskoeffizient=0,40; $p < 0,01$, Abb. 5) und einer hohen Mindestanzahl (Spearman's-Korrelationskoeffizient=0,33; $p < 0,01$) zeichneten sich durch einen hohen Anteil an Stark- und Totholz aus.

Diskussion

Artenzahl und -zusammensetzung

Mit den akustischen Erhebungen im Zuge dieser Untersuchung konnten mindestens 15 verschiedene Fledermausarten im Biosphärenpark Wienerwald nachgewiesen werden. Gemeinsam mit der bei Quartierkontrollen 2014 festgestellten Kleinen Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*) wurden mindestens 16 Arten registriert. Es handelt sich dabei um eine Mindestangabe, da in zwei Fällen ein Artenpaar festgestellt wurde. Aufgrund der Lebensraumausstattung und vor allem aufgrund des

Untersuchungsschwerpunktes im Waldesinneren entspricht die Anzahl der festgestellten Arten in etwa dem Erwartungswert. Die Artenzahl ist demnach, und unter Berücksichtigung der Fläche des Biosphärenparks, als durchschnittlich einzustufen.

Vergleichbare Untersuchungen ergaben bislang – allerdings mit sehr unterschiedlichem methodischen Zugang und Bearbeitungsumfang – etwas mehr Arten, wie zum Beispiel im NP Thayatal (20 Arten, HÜTTMEIR et al. 2010a). Im Wiener Anteil des Biosphärenparks wurden bislang 19 Arten festgestellt, wobei auch hier unterschiedliche Methoden zum Einsatz kamen und alle Habitattypen bearbeitet wurden (HÜTTMEIR et al. 2010b). Weniger Arten als in der vorliegenden Untersuchung wurden jedoch im Wiener Teil des Nationalparks Donauauen (bislang 9 Arten, HÜTTMEIR et al. 2010b) registriert. Vorkommen weiterer Fledermausarten im Biosphärenpark Wienerwald wurden von HÜTTMEIR & REITER (2010) zusammengefasst.

Im Fall des Artenpaares Bart- und Brandtfledermaus ist bekannt, dass beide Arten im Untersuchungsgebiet vorkommen (HÜTTMEIR & REITER 2010). Demgegenüber ist ein Vorkommen der Weißbrandfledermaus in den bearbeiteten Lebensräumen eher unwahrscheinlich, die aufgezeichneten Rufe stammen daher mit hoher Wahrscheinlichkeit bzw. in den meisten Fällen von der Rauhauffledermaus.

Arten der Gattung *Plecotus* wurden im Zuge des Projektes nicht registriert, aber sowohl für das Braune Langohr (*P. auritus*) als auch für das Graue Langohr (*P. austriacus*) sind Nachweise aus dem Biosphärenpark bekannt (HÜTTMEIR & REITER 2010). Diese Artengruppe lässt sich jedoch mittels batcorder nicht sehr gut erheben.

Ebenfalls liegen ältere Nachweise für das Kleine Mausohr (*Myotis oxygnathus*) und die Große Hufeisennase (*Rhinolophus ferrumequinum*) vor (HÜTTMEIR & REITER 2010). In beiden Fällen ist jedoch unklar, ob diese Fledermausarten aktuell noch Bestandteil der Fledermausfauna im Biosphärenpark Wienerwald sind.

Die Alpenfledermaus (*Hypsugo savii*) konnte weiters im Wiener Anteil des Biosphärenparks festgestellt werden (HÜTTMEIR et al. 2010b).

Vergleich von Kernzonen und Wirtschaftswäldern

Vergleicht man die Kernzonen und Wirtschaftswälder hinsichtlich ihrer Nutzung durch Fledermäuse, so sind die Differenzen zumeist nur schwach ausgeprägt und in vielen Fällen statistisch nicht belegbar. Für diesen Umstand können mehrere Gründe in Frage kommen. So sind die Kernzonen erst seit 10 Jahren außer Nutzung gestellt, weshalb die Entwicklung hin zu naturnahen Beständen noch längere Zeit in Anspruch nehmen wird. Damit waren deutliche Unterschiede zwischen den Kernzonen und den Wirtschaftswäldern derzeit auch kaum zu erwarten. Zudem war im Zuge des Auswahlverfahrens (siehe Methodik bei DROZDOWSKI et al. 2014) bei den Standorten im Wirtschaftswald die Intensität der Nutzung kein Auswahlkriterium. Unter gezielter

Einbeziehung von intensiv genutzten Forsten wären deutlichere Unterschiede für die Fledermäuse durchaus zu erwarten gewesen (vgl. MESCHÉDE et al. 2002).

Für zahlreiche Untersuchungsaspekte und einzelne Arten waren Trends zu häufigerem Vorkommen und höherer Rufaktivität in den Kernzonen feststellbar. Aufgrund der hohen Variabilität der Daten waren diese in vielen Fällen jedoch statistisch nicht signifikant. Eine Erhöhung der Stichprobe hätte vermutlich vermehrt zu statistisch signifikanten Ergebnissen geführt. Unter Berücksichtigung weiterer Faktoren war jedoch auch jetzt schon eine höhere Gesamt-Rufaktivität in den Kernzonen registrierbar. Zudem waren besonders für Fledermausarten mit hohen Ansprüchen an den Waldlebensraum (z. B. Nymphenfledermaus) auch auf Artniveau höhere Rufaktivitäten in den Kernzonen feststellbar. Interessanterweise war die Anzahl der Fundorte in den Kernzonen und Wirtschaftswäldern zumeist vergleichbar. Dennoch ist dies nach unserer Meinung ein guter Hinweis vor allem auf eine, aus fledermauskundlicher Sicht, günstige Auswahl der Kernzonen. Hierbei wurden offenbar Flächen ausgewählt, welche ein entsprechendes Potenzial für seltenere und anspruchsvolle Fledermausarten besitzen.

Grundsätzlich lässt sich festhalten, dass aktuell der Waldtyp und vor allem die Habitat- bzw. Strukturparameter am Standort einen größeren Einfluss auf das Vorkommen von Fledermäusen im Allgemeinen und für die anspruchsvollen Waldarten im Speziellen haben, als dies für die Nutzung (=Kernzone vs. Wirtschaftswald) der Fall ist. Mit der Entwicklung hin zu naturnahen Beständen ist zu erwarten, dass vor allem die Fledermausarten mit hohen Lebensraumansprüchen davon profitieren werden und dass deren Populationen tatsächlich gefördert werden. Weiters ist davon auszugehen, dass durch die Erhöhung der Struktur und vor allem des Anteils an Tot- und Starkholz in den Kernzonen auch die durchschnittliche Artenzahl bei den Fledermäusen zunehmen wird.

Vergleich der Waldtypen

In den von uns differenzierten Waldtypen ist hinsichtlich Fledermausaktivität vor allem auffällig, dass Schwarzföhrenwälder deutlich geringer genutzt werden als die beiden anderen Waldtypen (Abb. 2), und zwar unabhängig von einer Nutzung bzw. Außernutzungstellung dieses Waldtyps. Demgegenüber scheint sich die Nutzungsart bei den Buchenwäldern und den Restlichen Laubwäldern unterschiedlich auszuwirken. Ob es sich dabei um ein Artefakt oder ein tatsächliches Muster handelt, kann wohl erst durch allfällige weitere Untersuchungen in den kommenden Jahren geklärt werden.

Eine Erklärung für die geringere Rufaktivität in den Schwarzföhrenwäldern kann in dem dort etwas geringeren Anteil an Stark- und Totholz liegen. Auch die Textur ist in den Schwarzföhrenwäldern wohl geringer als in den anderen beiden Waldtypen. Es ist auch davon auszugehen, dass diese eher trockenen Standorte ein geringeres Insekten- und Nahrungsangebot für Fledermäuse aufweisen als die beiden anderen Waldtypen.

Einfluss von Habitat- und Strukturparametern auf das Vorkommen und die Aktivität von Fledermäusen

Mit den erhobenen Habitat- und Strukturparametern lassen sich die Zusammenhänge zwischen Standort und Frequentierung durch Fledermäuse gut beschreiben. Ähnlich wie in anderen Fällen war auch hier der Unterschied zwischen den Waldtypen auffälliger als jener zwischen Kernzonen und Wirtschaftswäldern. Dennoch konnten bereits Unterschiede zwischen den beiden Nutzungstypen festgehalten und auch entsprechende Auswirkungen auf die Rufaktivität der Fledermäuse und deren Mindestanzahl belegt werden (Abb. 5).

Vor allem der Anteil an Stark- und Totholz an den Standorten hatte hierbei einen bedeutsamen Einfluss auf die Fledermäuse. Dieser Umstand kann sowohl durch ein verbessertes Nahrungsangebot an solchen Standorten als auch durch ein verbessertes Angebot an Quartieren (Baumhöhlen und abstehende Borke) erklärt werden. In den umfangreichen Untersuchungen zum Thema Wald und Fledermäuse in Deutschland (MESCHÉDE et al. 2002) wird vor allem das Strukturangebot als entscheidend für die Fledermausdiversität angeführt. Dies bestätigen auch die vorliegenden Daten, da vor allem der Starkholzanteil zu einer Erhöhung der Struktur im Wald führt. Die Artenzusammensetzung ändert sich nach MESCHÉDE et al. (2002) mit den Waldentwicklungsphasen und ist demnach nicht von den Waldtypen abhängig. Allerdings ist hierbei zu berücksichtigen, dass bei der erwähnten Studie vor allem die Artengemeinschaften zur damaligen Zeit – methodisch bedingt – nur schwierig bzw. kaum erfassbar waren und nur die Artenzusammensetzungen betrachtet wurden. Die Häufigkeiten bzw. die relativen Häufigkeiten der einzelnen Arten wurden hierbei nicht berücksichtigt.

Zusammenfassend lässt sich anhand der eigenen Ergebnisse, aber auch unter Berücksichtigung der Literatur, festhalten, dass die zu erwartenden Änderungen in der Fledermausfauna der Kernzonen vor allem über die Änderung der Struktur- und Totholzparameter gesteuert werden.

Die aktuelle und zukünftige Bedeutung der Kernzonen des Biosphärenparks Wienerwald für Fledermäuse

Mit Kleiner Hufeisennase, Wimperfledermaus, Bechsteinfledermaus, Mausohr und Mopsfledermaus kommen zumindest fünf Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie im Biosphärenpark vor und unterstreichen die Bedeutung des Gebietes für Fledermäuse. Zudem konnten weitere national gefährdete Arten registriert werden. Aufgrund der großen Anzahl von gefährdeten und streng geschützten Fledermausarten kommt dem Biosphärenpark Wienerwald eine hohe Verantwortung für den Schutz dieser Arten in Österreich zu.

Die aktuelle Bedeutung des Biosphärenparks und sein ökologischer Zustand lassen sich besonders durch die Vorkommen von Fledermausarten mit hohen Ansprüchen an den

Lebensraum Wald, wie beispielsweise der Nymphenfledermaus oder auch der Bechsteinfledermaus, ersehen. Auch das regelmäßige Vorkommen der Mopsfledermaus weist auf eine gute Ausgangsbasis für eine weitere Entwicklung der Fledermausfauna in den Kernzonen hin. Besonders hervorzuheben sind die Vorkommen der Nymphenfledermaus im Biosphärenpark Wienerwald. Die Nymphenfledermaus ist eine Waldfledermaus mit sehr hohen Ansprüchen an ihren Lebensraum (LUČAN et al. 2009) und ein Vorkommen dieser Art ist damit ein guter Indikator für eine naturnahe Bewirtschaftung bzw. kann als Beleg für den Erfolg einer Außernutzungstellung herangezogen werden.

Ein Vergleich der Ergebnisse dieser Arbeit mit jenen der Untersuchung im Nationalpark Thayatal (HÜTTMEIR et al. 2010a) zeigt jedoch auch, dass reichlich Potenzial für eine positive Bestandsentwicklung dieser anspruchsvollen und gefährdeten Fledermausarten vorliegen sollte. So waren die Nachweise der Nymphenfledermaus oder auch der Mopsfledermaus im Nationalpark Thayatal deutlich häufiger und regelmäßiger (vgl. HÜTTMEIR et al. 2010a). Daraus lässt sich auf deutlich höhere Dichten bei entsprechendem Lebensraum schließen. Auch wenn der höhere Anteil an Eichen-Hainbuchen-Wäldern im Nationalpark Thayatal die häufigeren Vorkommen dieser Arten teilweise mit beeinflussen kann, so ist doch davon auszugehen, dass die Wälder im Nationalpark Thayatal einen höheren Totholzanteil und auch einen – zumindest gebietsweise – hohen Struktureichtum aufweisen. Beides sind Faktoren, die sich zukünftig in den Kernzonen entwickeln werden.

Die Entwicklung der Kernzonen hin zu naturnahen Waldbeständen wird eine Zunahme von Stark- und Altholz sowie von Totholz mit sich bringen und vor allem den Struktureichtum in den Kernzonen erhöhen. Damit sind folgende Auswirkungen auf die Fledermausfauna im Biosphärenpark Wienerwald zu postulieren:

- Anspruchsvolle Waldarten, wie die Nymphenfledermaus und die Bechsteinfledermaus, werden in den Kernzonen häufiger vorkommen und deren Populationen werden zunehmen.
- Fledermausarten, die auf Totholz für ihre Sommerquartiere angewiesen sind, wie die Mopsfledermaus, werden in den Kernzonen ebenfalls zunehmen.
- Die Artenzahl in den Kernzonen wird sich erhöhen.
- Auch die Gesamtaktivität der Fledermäuse wird in den Kernzonen zunehmen.
- Nicht alle Fledermausarten werden von einer naturnahen Entwicklung profitieren, so können Mausohren an manchen Standorten und in manchen Entwicklungsstadien des Waldes ihr Jagdhabitat verlieren, wenn die Strauch- bzw. Krautschicht zu dicht wird.
- Je nach Entwicklung der Wirtschaftswälder wird der Unterschied in der Fledermausfauna der Kernzonen und jener der Wirtschaftswäldern stärker zu Tage treten.

Danksagung

Wir danken der Biosphärenpark Wienerwald Management GmbH, insbesondere Frau MMag. Irene Drozdowski und Herrn DI Harald Brenner für ihren Einsatz für das Projekt und die Bereitstellung von Daten. Träger des Projektes war die Biosphärenpark Wienerwald Management GmbH. Das Projekt wurde finanziert aus Eigenmitteln der Biosphärenpark Wienerwald Management GmbH sowie mit Unterstützung von Bund, Ländern Niederösterreich & Wien und der Europäischen Union aus Mitteln des Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums 2007-2013 (ELER). Finanzielle Unterstützung erfolgte außerdem von Seiten der Niederösterreichischen Landesregierung – Abteilung Raumordnung und Regionalpolitik (RU2), der Magistratsabteilung 49 – Forstamt und Landwirtschaftsbetrieb der Stadt Wien (MA49) sowie der Österreichischen Bundesforste AG. Wir danken den Grundeigentümern für die gute Zusammenarbeit sowie die Bereitstellung von Waldflächen für die Monitoringaufnahmen. Herr Mag. Markus Staudinger (AVL) war Ansprechpartner für die Probenpunkte und Frau Mag. Birgit Rotter (Österreichische Bundesforste AG) erstellte die Verbreitungskarten. Für die gute Zusammenarbeit sei allen gedankt. Für die Begleitung zu einigen Erhebungsstandorten bedanken wir uns bei Herrn Herbert Hüttmeir und Frau Johanna Morandell.

Literatur

- AHLEN, I. & BAAGOE, H. J. (1999): Use of ultrasound detectors for bat studies in Europe: experiences from field identification, surveys, and monitoring. – *Acta Chiropterologica* 1: 137-150
- DROZDOWSKI, I., STAUDINGER, M., BRENNER, H., MRKVICKA, A. (2014): Beweissicherung und Biodiversitätsmonitoring in den Kernzonen des Biosphärenparks Wienerwald - Einführung und Methodik – *Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Niederösterreichischen Landesmuseum* 25: 89-136
- DIETZ, C., HELVERSEN, O. VON, NILL, D. (2007): *Handbuch der Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas*. – Kosmos Verlag: Stuttgart, 399 pp.
- FORSTMEIER, W. & SCHIELZETH, H. (2011): Cryptic multiple hypotheses testing in linear models: overestimated effect sizes and the winner's curse. – *Behavioral Ecology and Sociobiology* 65: 47-55
- HAMMER, M., ZAHN, A., MARCKMANN, U. (2009): Kriterien für die Wertung von Artnachweisen basierend auf Lautaufnahmen. – Manuskript der Koordinationsstellen für Fledermausschutz in Bayern, 16 pp.
- HELVERSEN, O., HELLER, K.-G., MAYER, F., NEMETH, A., VOLLETH, M., GOMBKÖTÖ, P. (2001): Cryptic mammalian species: a new species of whiskered bat (*Myotis alcathoe* n. sp.) in Europe. – *Naturwissenschaften* 88: 217-223
- HÜTTMEIR, U. & REITER, G. (2010): Fledermäuse in Niederösterreich. Zusammenführung vorhandener Daten zur Verbreitung von Fledermäusen in Niederösterreich. – Im Auftrag des Amtes der NÖ Landesregierung, Abteilung RU5: St. Pölten, 87 pp.
- HÜTTMEIR, U., REITER, A., REITER, G. (2010a): Fledermäuse in den Nationalparks Thayatal und Podyjí, sowie Erstnachweis der Nymphenfledermaus (*Myotis alcathoe* Helversen & Heller, 2001) in

- Niederösterreich. – Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Niederösterreichischen Landesmuseum 21: 433-444
- HÜTTMEIR, U., BÜRGER, K., WEGLEITNER, S., REITER, G. (2010b): Ergänzende Erhebungen und Einschätzung des Erhaltungszustandes der Fledermäuse in Wien. – Unveröff. Endbericht im Auftrag der Umweltschutzabteilung der Stadt Wien, MA 22: Wien, 110 pp.
- LUČAN, R. K., ANDREAS, M., BENDA, P., BARTONIČKA, T., BŘEZINOVÁ, T., HOFFMANNOVÁ, A., HULOVÁ, Š., HULVA, P., NECKÁŘOVÁ, J., REITER, A., SVAČINA, T., ŠÁLEK, M., HORÁČEK, I. (2009): *Alcathoe bat (Myotis alcathoe)* in the Czech Republic: distributional status, roosting and feeding ecology. – *Acta Chiropterologica* 11: 61-69
- MESCHEDI, A., LEITL, R., HELLER, K.-G. (2002): Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Wäldern unter besonderer Berücksichtigung wandernder Arten. Teil I des Abschlussberichtes zum Forschungs- und Entwicklungsvorhaben „Untersuchungen und Empfehlungen zur Erhaltung der Fledermäuse in Wäldern“. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 66: 1-374
- PARSONS, S. & JONES, G. (2000): Acoustic identification of twelve species of echolocating bat by discriminant function analysis and artificial neural networks. – *The Journal of Experimental Biology* 203: 2641-2656
- PFALZER, G. (2002): Inter- und Intraspezifische Variabilität der Soziallaute heimischer Fledermausarten (Chiroptera: Vespertilionidae). – Mensch & Buch Verlag: Berlin, 251 pp.
- REITER, G., PÖHACKER, J., WEGLEITNER, S., HÜTTMEIR, U. (2010): Recent records of *Myotis dasycneme* in Austria. – *Vespertilio* 13-14: 127-132
- SCHIELZETH, H. & FORSTMEIER, W. (2009): Conclusions beyond support: overconfident estimates in mixed models. – *Behavioral Ecology* 20: 416-420
- SKIBA, R. (2009): Europäische Fledermäuse. – Die Neue Brehm-Bücherei. Bd. 648, Westarp Wissenschaften: Hohenwarsleben, 220 pp.
- SPITZENBERGER, F. (2005): Rote Liste der in Österreich gefährdeten Säugetierarten (Mammalia). – In: K. P. Zulka (Red.), Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs, Grüne Reihe des Lebensministeriums Band 14/1: 45-62, Böhlau: Wien
- SPITZENBERGER, F., PAVLINIC, I., PODNAR, M. (2008): On the occurrence of *Myotis alcathoe* von Helversen and Heller 2001 in Austria. – *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy* (n.s.) 19: 3-12
- WALDER, C. & VORAUER, A. (2011): Die Fledermäuse Tirols. – Amt der Tiroler Landesregierung, Abteilung Umweltschutz: Innsbruck, 168 pp.
- ZINGG, P. E. (1990): Akustische Artidentifikation von Fledermäusen (Mammalia: Chiroptera) in der Schweiz. – *Revue suisse de zoologie* 97: 263-294

Anschrift der Verfasser:

Guido Reiter (guido.reiter@fledermausschutz.at), Koordinationsstelle für Fledermausschutz und -forschung in Österreich, Fritz-Störk-Str. 13, A-4060 Leonding

Michael Plank (michael.plank@gmx.at), Barawitzkagasse 12/7, A-1190 Wien

Ulrich Hüttmeir (ulrich.huettmeir@fledermausschutz.at), Koordinationsstelle für Fledermausschutz und -forschung in Österreich, Martinstraße 26, A-1180 Wien

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Wissenschaftliche Mitteilungen Niederösterreichisches Landesmuseum](#)

Jahr/Year: 2014

Band/Volume: [25](#)

Autor(en)/Author(s): Reiter Guido, Plank M., Hüttmeir Ulrich F.H.

Artikel/Article: [Fledermäuse in den Kernzonen und Wirtschaftswäldern des BiosphärenparksWienerwald 503-522](#)