

ANDREAS ARNOLD, MONIKA BRAUN, NORBERT BECKER & VOLKER STORCH

Beitrag zur Ökologie der Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*) in Nordbaden

Kurzfassung

Die Habitatnutzung von vier weiblichen Wasserfledermäusen (*Myotis daubentonii* KUHL, 1817) wurde in den nordbadischen Rheinauegebieten zwischen 1995 und 1996 telemetrisch untersucht. Die besenderten Tiere nutzten die unterschiedlichen Habitate und Geländestrukturen weiträumig, wobei vornehmlich die in der Rheinebene zahlreich zu findenden Fließ- und Stillgewässer als Jagdgebiete dienten. Die untersuchten Fledermäuse erwiesen sich dabei (trotz ihrer geringen Größe und Körpermasse) als außerordentlich mobil. Durch die Nutzung des gesamten Bereichs der Rheinebene als Lebensraum, von den Rheinauen im Zentrum bis zu den Randgebirgen, kann die Wasserfledermaus zu den typischen Fledermausarten der nordbadischen Rheinniederung gezählt werden. Darüber hinaus wurde die Struktur der Quartiere der Wasserfledermaus untersucht. Die Tiere suchen zur Fortpflanzung die weiter vom Rhein entfernten Hartwaldgebiete auf, wo die Wochenstuben ausschließlich in Bäumen nachzuweisen waren. Die Quartierdaten werden ausführlich beschrieben. Aus den Untersuchungsergebnissen werden Empfehlungen zum Schutz und Erhalt dieser Fledermausart in den Wäldern der nordbadischen Oberrheinebene abgeleitet.

Abstract

On the ecology of Daubenton's bats (*Myotis daubentonii*) in south-western Germany

The habitat use of four female Daubenton's bats (*Myotis daubentonii* KUHL, 1817) was studied by radio-tracking between 1995 and 1996 in the Upper Rhine Valley, south-western Germany. As hunting grounds the animals preferred variable kinds of water bodies (both stagnant and floating). Hunting over ground, e. g. in forests, was scarcely observed. Despite size and body mass the Daubenton's bats revealed a high degree of mobility and evidently populated the entire area of the Rhine Valley, from the river itself until the valley's margins. Additionally data concerning the structure of the day roosts were collected showing that the local reproduction of Daubenton's bats is restricted to hollow trees in forest areas some kilometers remote from the floodplain forests of river Rhine. Finally recommendations for the protection of the local population of Daubenton's bats are given.

Autoren

Dipl.-Biol. ANDREAS ARNOLD, Dr. NORBERT BECKER, Kommunale Aktionsgemeinschaft zur Bekämpfung der Stechmückenplage e. V., Ludwigstraße 99, D-67165 Waldsee;

Dipl.-Biol. MONIKA BRAUN, Koordinationsstelle für Fledermausschutz Nordbaden, c/o Staatliches Museum für Naturkunde, Erbprinzenstr. 13, D-76133 Karlsruhe;

Prof. Dr. VOLKER STORCH, Universität Heidelberg, Zoologisches Institut I, Im Neuenheimer Feld 230, D-69120 Heidelberg.

1. Einleitung

Das Verbreitungsgebiet der Wasserfledermaus umfaßt annähernd die gesamte Paläarktis von Portugal und Irland im Westen bis zur Inselkette Japans als östliche Begrenzung. In Europa kommt die Wasserfledermaus von Skandinavien (AHLÉN & GERELL 1989) bis Griechenland (HELVERSEN & WEID 1990) und von der Westküste des europäischen Kontinents bis zum Ural vor (BOGDANOWICZ 1994).

Da für Deutschland keine flächendeckende Erfassung der Verbreitung einzelner Fledermausarten vorliegt, ergibt sich kein einheitliches Bild des Status bzw. der Verbreitung der Wasserfledermaus. Die Wasserfledermaus ist in Deutschland in den Niederungsgebieten bzw. wasserreichen Regionen wahrscheinlich ubiquitär, scheint jedoch Bereiche oberhalb 450 m ü. NN, zumindest während der Sommermonate, weitgehend zu meiden (HELVERSEN et al. 1987).

Die Verbreitung der Wasserfledermaus wurde für das Bundesland Baden-Württemberg von MÜLLER (1993) dargestellt. Danach lag im Sommer ein Schwerpunkt der Verbreitung dieser Art im Bereich der Schwäbisch-Fränkischen Waldberge. Insgesamt wurden für Baden-Württemberg lediglich sieben Wochenstubenfunde gemeldet. Aus der Oberrheinebene lagen dabei, außer den Detektorbeobachtungen von KALKO (1991), nur von wenigen Meßtischblattquadranten aus dem südlichen Bereich Nachweise vor.

Nach neueren Beobachtungen aus Fledermauswinterquartieren Südbadens (HELVERSEN et al. 1987) und der Schwäbischen Alb (NAGEL & NAGEL 1993) steigt die Zahl überwinternder Wasserfledermäuse deutlich und kontinuierlich an, was auf eine generelle Bestandszunahme schließen läßt.

Nach der heutigen Kenntnis ihrer regionalen Verbreitung gehört die Wasserfledermaus in den Flußauen am nördlichen Oberrhein während der Sommermonate zu den häufigsten Fledermausarten. Ziel der vorliegenden Untersuchung ist, konkrete Daten zur Besiedlungsdichte und zur Arealnutzung (z. B. zur Lage der Quartiergebiete) in Nordbaden (Regierungsbezirk Karlsruhe) vorzulegen. Die hier vorgestellten Ergebnisse sind Teil eines von der „Kommunalen Aktionsgemeinschaft zur Bekämpfung der Stechmückenplage e. V.“ (KABS) geförderten Projekts zur Untersuchung der Nahrungsökologie und des Zeit- und

Raumnutzungsverhaltens auwaldbewohnender Fledermausarten, das in Zusammenarbeit mit der „Koordinationsstelle für Fledermausschutz Nordbaden“ (KFN) und dem Zoologischen Institut I der Universität Heidelberg durchgeführt wurde.

2. Untersuchungsgebiet und Methoden

Zu Beginn der Arbeiten war das Untersuchungsgebiet zunächst ausschließlich die Rheinauwälder begrenzt, die sich östlich des Rheins zwischen Mannheim und Philippsburg, entlang eines 25 km langen Flußabschnittes (Rhein-km 388 bis 413), erstrecken. Diese, dem direkten Hochwassereinfluß unterliegenden Waldgebiete, befinden auf einer Höhe von 93 bis 98 m ü. NN. und sind charakterisiert durch Hybridpappel- und Weidenbestände. Sie stellen die letzten Reste der einstmaligen großflächigen flußbegleitenden Auwälder am Oberrhein dar, die heute durch flußregulierende Maßnahmen bis auf schmale, oft nur noch 30 bis 50 m breite Waldstreifen zwischen Fluß und Hochwasserdamm zurückgedrängt worden sind.

Aufgrund der im folgenden vorgestellten Untersuchungsergebnisse mußte das ursprüngliche Untersuchungsgebiet jedoch bis in die weiter östlich der Auwälder gelegenen sogenannten „Hardtwälder“ ausgedehnt werden. Diese Hardtwaldgebiete liegen außerhalb der ehemaligen Rheinaue auf dem Hochgestade und sind von den Auwäldern durch einen durchschnittlich sechs Kilometer breiten Gürtel landwirtschaftlicher Nutzflächen getrennt. Sie stellen ein weitgehend geschlossenes Waldgebiet dar, das sich von den Rheinauwäldern grundsätzlich durch seine Baumzusammensetzung unterscheidet. Wichtigste Baumarten sind Kiefer, Rotbuche und Eiche. Diese Wälder sind stellenweise sehr alt.

Die Wasserfledermäuse wurden mit Hilfe von Japannetzen auf den Flugstraßen der Tiere gefangen. Zur Besenderung wurden Sender der Baureihe BD-2B der Firma HOLOHIL, Canada, direkt in das Rückenfell eingeklebt. Die Telemetrierung erfolgte durch direkte Verfolgung per PKW oder Fahrrad, die Ermittlung des aktuellen Aufenthaltsortes bzw. Jagdgebietes durch zeitversetzte Kreuzpeilung bzw. direkte Verfolgung.

Zwischen Juli und August 1994 und im Juli 1995 wurden vier adulte weibliche Wasserfledermäuse sukzessive über insgesamt 22 Nächte telemetriert (Tab. 1). Zwei der Fledermäuse wurden bis zum Verlust bzw. ein Tier bis zum Ausfall des Senders telemetriert. Ein weiteres Tier entfernte sich nach zwei Telemetriernächten aus dem Untersuchungsgebiet und konnte trotz intensiver großflächiger Nachsuche nicht mehr gefunden werden.

Die erfaßten Aktivitäten der untersuchten Tiere wurden in fünf Kategorien unterteilt: Jagdflug über Wasser, Jagdflug über Land, Transferflug, Ruhe außerhalb des Tagesquartiers und

Ruhe im Tagesquartier. Als Transferflug wird dabei der rasche und direkte Flug zwischen Jagdgebiet und Tagesquartier bzw. zwischen einzelnen Jagdgebieten bezeichnet. Als Fehlzeiten wurden die Zeitabschnitte geführt, in denen kein Peilsignal aufgenommen werden konnte, der genaue Aufenthaltsort der Tiere somit unbekannt war.

Die Telemetrie sollte ursprünglich dem Auffinden besetzter Quartiere zum Zweck der Aufsammlung von Kotproben für Untersuchungen zur Nahrungsökologie der Wasserfledermaus dienen. Diese Methode wurde hier ergänzend zur Untersuchung des Zeit- und Raumnutzungsverhaltens der beobachteten Fledermausarten angewandt.

Die Suche nach Quartierbäumen der Wasserfledermaus ohne Hilfe der Telemetrie erwies sich bereits im Vorfeld der Untersuchung als sehr schwierig und unergiebig. Daher wurde eine andere Methode entwickelt, um in der Umgebung bereits bekannter Quartiere nach weiteren von Wasserfledermäusen besiedelten Bäumen zu suchen. Es wurde dabei ausgenutzt, daß besonders an warmen Sommertagen aus den besetzten Quartieren typische Soziallaute („Zetern“) mehrere 10 m heraus drängen, die mit dem Fledermausdetektor bei einer Frequenzeinstellung um 28 kHz hörbar gemacht werden konnten. Mit dieser Methode war es möglich durch Wasserfledermäuse besetzte Baumquartiere auf sehr effektive Weise und ohne Störung der Tiere zu finden.

Solche Quartiere, die es technisch erlaubten, wurden schließlich während der Wintermonate endoskopisch untersucht und vermessen, um eine Vorstellung über die von Wasserfledermäusen im Untersuchungsgebiet bevorzugte Quartierstruktur zu gewinnen.

Für die Arbeiten lagen artenschutzrechtliche Ausnahme genehmigungen des Regierungspräsidiums Karlsruhe, Az.: 73c2-8852.15 und 73c2-8853.44, sowie eine Versuchsfunkgenehmigung (Nr.: 37 55 9002) des Bundesamtes für Post und Telekommunikation, Außenstelle Karlsruhe, vor.

3. Ergebnisse und Diskussion

3.1 Zeit- und Raumnutzung

Während der Telemetrie lag der arithmetische Mittelwert der Ausflugszeit der besenderten Fledermäuse bei 28,8 min nach kalendarischem Sonnenuntergang. Die endgültigen Einflüge in das Tagesquartier erfolgten im Mittel 53,5 min vor Sonnenaufgang. Daten zu den nächtlichen Aktivitätsmustern der untersuchten Wasserfledermäuse werden in Abbildung 1 graphisch wiedergegeben.

Die Jagd über Gewässern nimmt mit bis zu 66,5 % der Nachtlänge bei allen untersuchten Fledermäusen den weitaus höchsten Anteil an den nachgewiesenen Akti-

Tabelle 1. Daten zu den telemetrierten Wasserfledermäusen.

Tier	Geschlecht	Gewicht	Unterarmlänge	Altersklasse	Zeitraum der Telemetrie	Quartiernachweis
1	♀	9,1 g	40,0 mm	adult, laktierend	06.07.-14.07.1994	ja
2	♀	9,5 g	39,5 mm	adult laktierend	03.08.-05.08.1994	nein
3	♀	9,5 g	38,0 mm	adult	24.08.-30.08.1994	ja
4	♀	9,0 g	39,0 mm	adult, laktierend	06.07.-12.07.1995	ja



Tafel 1. a) Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii* KUHL, 1819). – Foto: G. RIETSCHEL.



Tafel 1. b) Jagdgebiet der Wasserfledermaus in den Rheinauen bei Ketsch. – Foto: A. ARNOLD.

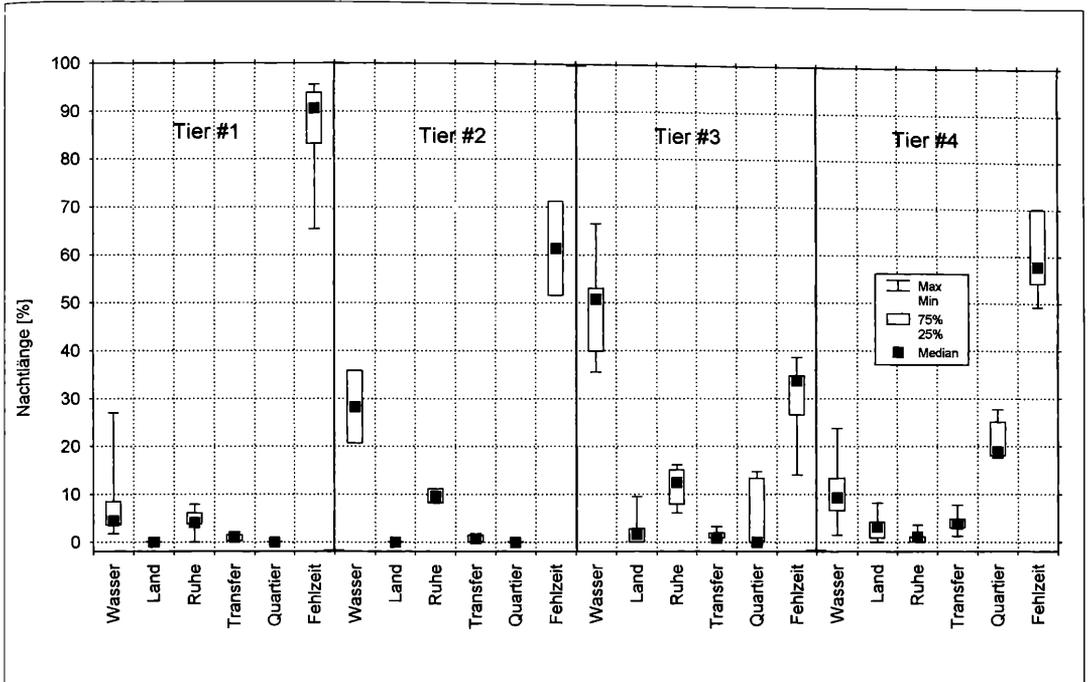


Abbildung 1. Aktivitätsmuster der untersuchten Wasserfledermäuse.

vitäten ein. Die Bedeutung des Jagdgebiets „Gewässer“ wird von zahlreichen Autoren unterstrichen (NYHOLM 1965, BROSSET & DEBOUTTEVILLE 1966, SWIFT & RACEY 1983, RIEGER et al. 1992). Die wichtigsten Gewässerjagdgebiete lagen dabei im unmittelbaren Bereich der Rheinauen. Dort verbrachten die beobachteten Tiere kontinuierlich z. T. mehrere Stunden, wobei sie vornehmlich in bekanntem flachem Flug über der Wasseroberfläche des Rheins, seiner Altarme und Nebengewässer jagten. Die Entfernungen zwischen entferntestem Jagdgebiet und Quartier betragen dabei 4,5 km, 5,2 km und 7,4 km. Aufgrund von Einzelbeobachtungen können aber noch größere Maximaldistanzen angenommen werden. Angaben zur Entfernung der Jagdgebiete vom Quartier geben u. a. NYHOLM (1965), RIEGER et al. (1992) und KLENK et al. (1996). Lediglich EBENAU (1995) konnte mit Werten von bis zu 7 km ähnlich große Entfernungen feststellen, wie in dieser Untersuchung.

Die Ausdehnung der bei der Jagd befliegenen Gewässerabschnitte war sehr unterschiedlich. Bei der Jagd über schmalen, z. T. kanalisiertem Fließgewässern betrug die Jagdgebietsgröße 500 m² bis 900 m², über dem Rhein oder über langsam fließenden bzw. stehenden Nebengewässern 5.000 m² bis 7.500 m².

Ausschlaggebend für die Jagd auf den kleineren Fließgewässern dürfte das an diesen Stellen zeitweise sehr

hohe Insektenangebot gewesen sein. Eigene Beobachtungen zeigten, daß der zeitweise Massenschlupf von Köcherfliegen (Trichoptera) aus den rheinbegleitenden Fließgewässern des Untersuchungsgebietes regelmäßig sowohl von einer Vielzahl von Wasserfledermäusen als auch Fledermäusen der Gattung *Pipistrellus* genutzt wurde.

Auch die Größe der nachgewiesenen Stillwasser-Jagdgebiete war wahrscheinlich vom aktuellen Insektenangebot abhängig. Bei hohen Schlupfraten (Emergenzen) aquatischer Insekten (mit großen Dichten) genügen den Wasserfledermäusen kleine Jagdgebiete. Bei geringer Emergenz müssen sie ihre Jagdreviere ausdehnen, um ihren Nahrungsbedarf zu decken. Diese dürfte die Ursache für die dargestellte Varianz der Jagdgebietsgröße über unterschiedlichen Gewässertypen sein.

Während die meisten Jagdgebiete im Bereich der Rheinauen nachgewiesen wurden, war die Zahl der bejagten Gewässer außerhalb der Rheinniederung sehr gering. Als Jagdreviere dienten hier Baggerseen und kleinere Flußläufe.

Bislang sind in der Literatur nur wenige Angaben zur Größe von Jagdgebieten der Wasserfledermaus über Gewässern zu finden (NYHOLM 1965, RIEGER et al. 1992, TAKE 1992). Sie liegen zwischen 100 m² und 2.200 m² und beziehen sich auf Stillgewässer oder größere Flußläufe.

Die Jagd über Land konnte bei zwei der untersuchten Tiere jeweils nur für kurze Zeit nachgewiesen werden. Dabei jagte ein Tier vornehmlich in den Auwäldern im Naturschutzgebiet „Rheininsel“ bei Ketsch, ein weiteres hingegen bevorzugte zur Jagd über Land rheinferne Hardtwaldgebiete. Aufgrund der z. T. erheblichen Schwierigkeiten bei der nächtlichen Verfolgung der Tiere (s. u.) ist jedoch davon auszugehen, daß der zeitliche Anteil der Jagd über Land prinzipiell höher anzusetzen ist als hier dargestellt.

In der Literatur gibt es auch nur sporadische Hinweise auf eine Nutzung terrestrischer Jagdgebiete (NYHOLM 1965, EBENAU 1995, KLENK et al. 1996). Alle Autoren weisen dabei aber auf die relative Nähe dieser terrestrischen Jagdgebiete zu Gewässern hin.

Im Verlauf der telemetrischen Untersuchung wurde deutlich, daß die Tiere während der nächtlichen Jagdphasen Ruhezeiten einlegten. Während dieser Perioden ruhten die Fledermäuse in der unmittelbaren Umgebung ihrer jeweiligen Jagdgebiete. Die Länge dieser Pausen konnte bei weniger als eine Minute und bis zu 59 Minuten Dauer liegen. Der arithmetische Mittelwert der ermittelten Jagdpausen betrug ca. 13 Minuten. Häufig wurde nach einer Ruhephase das Jagdgebiet gewechselt.

Die Einhaltung von Jagdpausen wurde zunächst von NYHOLM (1965) für Wasserfledermäuse in Finnland beschrieben und von EBENAU (1995) für seine Untersuchung in Deutschland bestätigt. Die von den beiden Autoren angegebenen Pausenzeiten liegen mit 4,5 bis 10 Minuten jedoch weit unter den in der vorliegenden Untersuchung dargestellten Zeitspannen.

Alle besenderten Wasserfledermäuse zeigten eine ausgesprochene Quartiertreue: In keinem Fall war ein Wechsel des jeweiligen Quartiers zu beobachten. Bei einem der untersuchten Tiere konnte festgestellt werden, daß es während seiner nächtlichen Aktivität vorübergehend zum Quartier zurückgekehrt war. Da es sich sowohl bei diesem als auch bei zwei weiteren Tieren um laktierende Weibchen handelte, ist davon auszugehen, daß wiederholt nachts die Quartiere zum Säugen aufgesucht wurden.

Aufgrund der niedrigen Flughöhe der Wasserfledermäuse auf den Flugstraßen bzw. im Jagdgebiet über Wasser (NYHOLM 1965, eigene Beobachtungen) war die Reichweite des von den Sendern ausgesandten Peilsignals stark eingeschränkt und betrug während der Untersuchungen meist nur wenige hundert Meter. Das schwache Peilsignal zusammen mit einer relativ hohen Fluggeschwindigkeit von ca. 23 km/h (RIEGER et al. 1992) führte wiederholt dazu, daß die Radioortung der markierten Tiere verloren wurde. Die dadurch entstandenen Fehlzeiten zwischen 14,1 % und 95,6 % der jeweiligen Nachtlänge ergaben daher kein vollständiges Bild sämtlicher nächtlicher Raumbewegungen und Aufenthaltsorte. Dies gilt entsprechend für den zeitlichen Anteil der

Transferflüge, der ebenfalls zu niedrig ausgefallen sein dürfte.

Anhand dieser Untersuchung gelang es jedoch erstmals, die großräumigen Zusammenhänge in der Biotopnutzung der Wasserfledermaus im Untersuchungsgebiet zu erkennen. Dies ermöglicht zukünftige Untersuchungen, gezielt auf regional geprägte Fragestellungen auszurichten.

3.2 Quartiere

Nur zwei der bisher 21 Quartierbäume, die durch Telemetrie oder mit Hilfe der Detektormethode nachgewiesen werden konnten, liegen nicht im Bereich der Hardtwälder, die auf der Hochterrasse östlich des Rheins stehen. Die Waldabteilungen, in denen die Quartierbäume liegen, unterscheiden sich durch ihre Struktur und insbesondere durch ihr hohes Alter von den umgebenden Waldbereichen. Das Bestandesalter liegt zwischen 110 und 150 Jahren. Bei den Waldbeständen handelt es sich um Kiefern-mischwälder mit einem hohen Laubholzanteil, insbesondere von Buche und Eiche, die auf Grund von Aushiebmaßnahmen annähernd frei von strauchigem Unterwuchs sind.

Zwei Wasserfledermausquartiere (keine Wochenstuben) liegen im Bereich des Hartholzauewaldes im NSG „Rheininsel“ bei Ketsch. Dieser Wald ähnelt strukturell sehr stark den Hardtwäldern. Im direkten Bereich der rheinnahen Weichholzaue-wälder konnten für diese Fledermausart trotz bestehendem Höhlenangebot bisher keine Quartierbäume nachgewiesen werden. Die Gründe für die ausbleibende Nutzung der Weichholzaue als Quartierhabitat bleiben noch im unklaren; offensichtlich müssen bei der Auswahl der Waldgebiete andere Faktoren als das reine Quartierangebot eine Rolle spielen. Dabei könnte im Vergleich der Rheinaue mit den Hardtwäldern insbesondere das lokale Klima von Bedeutung sein. Die räumliche Nähe der Quartier- zu den Jagdgebieten, die von NYHOLM (1965) beschrieben wurde, konnte dagegen hier und in anderen Regionen (RIEGER et al. 1992, EBENAU 1995, KLENK et al. 1996) nicht festgestellt werden.

Eine zahlenmäßige Gegenüberstellung der in den unterschiedlichen Waldformationen potentiell für Fledermäuse nutzbaren und tatsächlich genutzten Flächenanteile zeigt Tabelle 2.

Tabelle 2. Für Fledermäuse als Quartiergebiete potentiell nutzbare und tatsächlich genutzte Flächenanteile der Waldformationen „Hardtwald“ und „Auwald“

	Hardtwald	Auwald
A: Gesamtfläche	7.200 ha	1.283 ha
B: von A potentiell geeigneter Anteil	817 ha	66,5 ha
C. von Fledermäusen genutzter Anteil von B	165 ha = 20%	22,5 ha = 33 %

Unter verschiedenen Quartierbäumen wurden mehrfach tote Jungtiere unterschiedlicher Entwicklungsstadien gefunden, womit die ersten direkten Reproduktionsnachweise für die Wasserfledermaus in Nordbaden erbracht werden konnten. Damit wurde offenkundig, daß es sich bei den Hardtwaldgebieten um wichtige Wochenstubengebiete für die Wasserfledermaus handelt. Einmal von Wochenstuben besetzte Quartierbäume wurden regelmäßig, bisher über drei Jahre hinweg, stets wieder von Gruppen reproduzierender Weibchen aufgesucht.

Die Ergebnisse der Vermessung von Baumquartieren der Wasserfledermäuse sind in Tabelle 3 dargestellt.

Als bevorzugte Baumart liegt die Rotbuche mit rund 74% weit vor Eiche (17,4%) bzw. Esche und Spitzahorn (jeweils nur ein Exemplar, entsprechend 4,4%). In fast zwei Dritteln aller Fälle wurden nach oben ausgefaltete (Bunt-) Spechthöhlen als Quartier angenommen, den Rest stellten ausgefaltete Astlöcher (Faulhöhlen). Zehn von 23 Quartieren wurden durch eine Wochenstubengesellschaft genutzt. Die Lage der Quartierbäume im Bestand ist zumeist eine relative Randlage. Das heißt, daß die Quartierbäume in einer mittleren Entfernung von lediglich 24,3 m zum Bestandsrand bzw. breiteren Wegen oder Lichtungsrändern stehen („in 2. oder 3. Reihe“).

Tabelle 3. Vergleichende Darstellung der an den Wasserfledermausquartieren erhobenen Daten.

Fundjahr Nummer	Baumart	Quartiertyp	Öffnungsmaße B x H [cm]	Höhe über Grund [m]	Exposition	Lichte Weite [cm]	Vertikale Höhe [cm]	Vertikale Tiefe [cm]	BHD [cm]	Wandstärke [cm]	Wochenstube	Entf. zum Rand [m]
1997												
FQ 029	Buche	SpS	4,5x4	7,30	SW	44	70	10	66,5	10		5,00
FQ 032	Buche	FS	5x4	5,70	SW	n. m.	65	Kot	54	17		0,00
FQ 033	Buche	SpS	7x8	7,40	SW	33	50	10	44,5	10		50,00
FQ 034	Buche	SpS	4,5x5	7,50	NW	21	30	20	40	6		7,00
FQ 035	Buche	SpS	n. m.	> 12	N	n. m.	n. m.	n. m.	56	n. m.		65,00
FQ 036	Buche	SpS	5x4,5	7,20	NO	30	90	5	43	7		17,00
FQ 037	Buche	SpS	4,5x4	8,00	NW	18	70	Kot	32	6		13,00
FQ 038	Buche	SpS	5x3,5	7,10	S	40	60	n. m.	60,5	14		18,00
1996												
FQ 014	Buche	FS	5x7	7,45	SSW	18	28	0	36,6	6		25,50
FQ 017	Eiche	SpS	n. m.	> 16	SW	n. m.	n. m.	n. m.	63,7	n. m.		0
FQ 018	Buche	SpS	4,5x4	7,30	SO	20	50	Kot	31,8	6		7,00
FQ 019	Buche	SpS	4,5x4	8,70	O	15	30	Kot	31,8	6		50,00
FQ 020	Buche	SpS	4,5x4	7,80	S	25	55	Kot	44,6	6		19,00
FQ 021	Buche	FS	7x4	4,15	W	n. m.	45	0	36,6	4,5		31,00
FQ 024	Esche	SpA	n. m.	> 12	SW	n. m.	n. m.	n. m.	63,7	n. m.		26,50
1995												
FQ 010	Eiche	SpS	5,x5	9,30	NW	25	35	n. m.	44,6	10		25,00
FQ 011	Buche	FS	5x4	9,00	S	n. m.	40	0	35,0	n. m.		22,00
FQ 012	Buche	FS	6x4	3,50	SW	30	30	Kot	56,3	n. m.		11,00
FQ 015	Buche	FS	5x6	7,55	SW	27	30	Kot	45,8	8		87,00
FQ 016	Eiche	SpS	4,5x4	4,50	W	26	40	Kot	34,4	n. m.		27,00
1994												
FQ 001	Ahorn	FS	9x4	2,20	W	8,5	25	Mulm	17,5	4		15,00
FQ 005	Eiche	SpS	5,5x5	4,30	S	24	30	25	36,6	6		10,00
FQ 006	Buche	FS	n. m.	> 15	S	n. m.	n. m.	n. m.	80,0	n. m.		28,00
arithm. Mittel				7,85		25,3	46	4	45,9	7,9		24,30

Quartiertyp:

FS - Faulstelle im Stamm

SpS - Spechthöhle im Stamm

SpA - Spechthöhle in Seitenast

BHD: Brusthöhendurchmesser des Stammes

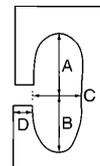
n. m.: nicht meßbar.

A - vertikale Höhe

B - vertikale Tiefe

C - lichte Weite

D - Wandstärke



Die Nutzung hohler Bäume als Quartier für Wasserfledermäuse, wie sie bereits in anderen Arbeiten beschrieben wurde (SCHMIDT 1989, GEIGER 1992, DIETZ 1993, KLENK et al. 1996), scheint auch für das Untersuchungsgebiet die Regel zu sein. Die Untersuchung von GAUB (1972), die in Waldgebieten der Schwetzingen Hardt durchgeführt wurde, und eigene Beobachtungen konnten eine Besiedelung von Vogelnist- oder Fledermauskästen bisher nur in Einzelfällen nachweisen. Kästen scheinen hier von Wasserfledermäusen offenbar nur in Ausnahmefällen (z. B. akuter Quartiermangel während der Zugzeit im Herbst) angenommen zu werden. Auch in der Literatur wurde die Kastennutzung eher als Ausnahme geschildert (DIETRICH & DIETRICH 1991, ROER 1993). Nach KRETZSCHMAR (pers. Mitteilung) treten dagegen Wasserfledermäuse in Kästen, die im Bereich der Rheinauwälder Südbadens hängen, häufig auf.

Die bevorzugte Nutzung von Rotbuchen und Eichen, die aus den vorgestellten Ergebnissen hervorgeht, wurde von RIEGER (1996a, 1996b) für die Schweiz beschrieben. Für dieses Gebiet existieren auch die bisher umfangreichsten und genauesten Angaben über die Struktur der Baumhöhlenquartiere von Wasserfledermäusen. Dabei führt RIEGER (1996b) den hohen Buchenanteil auf die Tatsache zurück, daß Rotbuchen, wie die Untersuchung mit einem Wärmebildgerät erbrachte, im Durchschnitt deutlich wärmer sind, als andere Waldbäume.

Mikroklimatische Faktoren, die von der Baumart und der Lage der Bäume im Bestand beeinflußt werden, scheinen also prinzipiell bei der Auswahl der Quartierbäume durch die Wasserfledermaus eine ebenso große Rolle zu spielen wie die räumliche Nähe zu Strukturen, die als Flugwege genutzt werden können. Bei der Telemetrie der Wasserfledermäuse wurde deutlich, daß sich alle untersuchten Tiere auf ihren Flügen zwischen den Quartier- und Jagdgebieten bzw. zwischen verschiedenen Jagdgebieten entlang von festen Routen, den sogenannten „Flugstraßen“, bewegten. Als Flugstraßen wurden Gewässerläufe genutzt, die aus den Waldgebieten, in denen die Quartiere liegen, in die Rheinaue fließen. Die Nutzung von Waldwegen, Waldrändern und Baum- und Gebüschreihen als Orientierungslinien wurde nachgewiesen.

Auf die Bedeutung von linearen Landschaftselementen als Orientierungshilfen für Fledermäuse, wie sie in dieser Untersuchung für die Wasserfledermaus bestätigt werden konnte, wurde bereits von HELMER & LIMPENS (1988) hingewiesen, deren Beobachtungen in weiteren Arbeiten (RIEGER et al. 1990, BAY & HÄUSSLER 1993, DIETZ & RICHARZ 1993, RIEGER & ALDER 1993) ebenfalls Bestätigung fanden.

Auf die Nutzung von Bachunterführungen als Flugstraßenelement zur Querung von breiten Straßen- und Eisenbahnstrecken durch Wasserfledermäuse, wie sie im Untersuchungsgebiet mehrfach beobachtet wurde, wies auch EBENAU (1995) hin.

4. Zur Situation der Wasserfledermaus in der nordbadischen Oberrheinebene

Aufgrund fehlenden historischen Datenmaterials kann nicht abgeschätzt werden, ob sich die Situation der Wasserfledermauspopulation im Untersuchungsgebiet in den vergangenen Jahrzehnten geändert hat. Eine Bestandszunahme durch ein erhöhtes Nahrungsangebot aufgrund einer allgemein zunehmenden Eutrophierung der Gewässer, wie sie von einigen Autoren (HELVERSESEN et al. 1987, RACEY et al. 1996) diskutiert wird, kann weitgehend ausgeschlossen werden. Die meisten Gewässer in den Rheinauegebieten gehörten schon immer einem eutrophen Typ an und boten zu allen Zeiten aquatischen Insekten und ihren Larven ideale Entwicklungsmöglichkeiten. Es kann also davon ausgegangen werden, daß die Bedingungen für Wasserfledermäuse, zumindest was das Nahrungsangebot betraf, in den zurückliegenden Jahrzehnten und Jahrhunderten im Oberrheingebiet optimal waren, zumal, wie die vorliegende Untersuchung zeigen konnte, die Wasserfledermäuse bei der Wahl ihrer Jagdgewässer sehr flexibel sind.

Ein wichtiger Faktor, der leicht bei Überlegungen zur Bestandsentwicklung von waldbewohnenden Fledermäusen übergangen wird, ist das Quartierangebot. Während bei gebäudebewohnenden Arten aufgrund des hohen Grades ihrer faunistischen Erfassung eine Abschätzung des Quartierangebotes relativ einfach durchgeführt werden kann, ist dies bei den baumbewohnenden Arten nicht der Fall. Dies liegt hauptsächlich daran, daß über die Strukturen ihrer als Quartiergebiete bevorzugten Habitate kaum etwas bekannt ist. In dieser Studie wurde mittels Telemetrie für die Wasserfledermaus eine großräumige Nutzung der Landschaft festgestellt. Außerdem konnte für Nordbaden erstmals gezeigt werden, daß die beobachteten Wasserfledermäuse auf ganz bestimmte Waldbereiche und -typen als Quartier- und Wochenstubegebiete angewiesen sind. Die hier beschriebene Art der Habitatnutzung kann als charakteristisch für den Teil der nordbadischen Wasserfledermauspopulation bezeichnet werden, der in der Oberrheinebene heimisch ist.

Wie Tabelle 2 zeigt, machen die von Wasserfledermäusen als potentielle Quartiergebiete nutzbaren über 120 Jahre alten Hardtwaldbereiche mit rund 11% nur einen kleinen Teil der gesamten Waldfläche aus. Von diesen Bereichen wurde zum Zeitpunkt der Untersuchung nur ein Fünftel tatsächlich von Fledermäusen genutzt. Große Teile der verbleibenden Fläche zeichnet sich darüber hinaus durch einen extremen Mangel an Baumhöhlen aus, so daß sich dadurch der Anteil der tatsächlich nutzbaren Waldfläche noch weiter verkleinert.

Da für die Wasserfledermäuse der nordbadischen Oberrheinebene also prinzipiell nicht das Nahrungsangebot, sondern das Angebot von als Quartier-

gebieten geeigneten Waldstrukturen den begrenzenden Faktor für die Populationsentwicklung darzustellen scheint, könnten geeignete forstliche Maßnahmen zu einer stärkeren positiven Beeinflussung der Bestandssituation dieser Art beitragen. Anhand der in dieser Arbeit dargestellten Kennzeichen der Quartiergebiete kann den im Untersuchungsgebiet tätigen Forstleuten gleichsam ein Steckbrief an die Hand gegeben werden, der die typischen „Wasserfledermauswälder“ genau beschreibt. In solchermaßen charakterisierten Waldgebieten sollten die Bedürfnisse von Fledermäusen in erhöhtem Maße berücksichtigt werden, so z. B. bei Holzeinschlagmaßnahmen. Darüber hinaus kann er als Richtlinie dafür genommen werden, welche Maßnahmen von forstlicher Seite ergriffen werden müssen, um den Erhalt und, noch viel wichtiger, die Entstehung von für Fledermäuse ideal strukturierter Waldgebiete zu fördern, um damit langfristig zum Schutz und Erhalt der Wasserfledermaus und auch anderer „Waldfledermausarten“ beitragen zu können. Als konkrete Punkte wären hierbei zu nennen:

- Förderung der Ausbildung von Mischwäldern mit einem hohen Anteil von Rotbuche;
- Erhöhung der Umtriebszeiten, um ein generell höheres Bestandsalter zu gewährleisten;
- Ausbau des Bestandes zum Hoch- bzw. Hallenwald mit Auslichtung des Unterwuchses;
- Änderung der Holzeinschlagtechnik: kein flächiger Holzeinschlag mehr, sondern punktuelle Entnahme einzelner Bäume aus den Beständen;
- weitestgehende Erhaltung von Höhlenbäumen (sofern vereinbar mit der Verkehrssicherungspflicht), womit auch zum Erhalt von Spechten als wichtigsten „Erschaffern“ von Quartierhöhlen beigetragen wird; Teilaspekte dieser Forderungen sind von den Mitarbeitern der regionalen Forstämter bereits in erfreulicher Art und Weise realisiert oder zumindest in Angriff genommen wurden.

Negative Auswirkungen auf die Situation der untersuchten Population der Wasserfledermaus drohen durch die Zerschneidung traditioneller Flugstraßen durch den Bau weiterer Verkehrswege. Die zum Rhein fliegenden Wasserfledermäuse müssen bereits jetzt oft mehrmals solche Verkehrswege überqueren und sind dabei der Gefahr eines Zusammenstoßes mit einem Fahrzeug ausgesetzt (MERZ 1993, HENSEL & RACKOW 1996). Darüber hinaus ist noch nicht geklärt, welche Auswirkungen die Vernichtung von als Flugstraßen genutzten Strukturen für die lokale Wasserfledermauspopulation haben kann. Prinzipiell sollten diese Gesichtspunkte Eingang bei der Planung und dem Bau neuer Verkehrswege und bei landschaftsplanerischen Maßnahmen finden.

Danksagung

Wir danken den Forstämtern Philippsburg, Schwetzingen und Wiesloch für die Unterstützung unserer Arbeit, Frau Dr. U.

HÄUSSLER für die Altersbestimmung gefundener Fledermäuse und zahlreichen weiteren ungenannten Personen für ihre Hilfe. Der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Karlsruhe gilt unser Dank für ihre finanzielle Unterstützung.

5. Literatur

- AHLÉN, I. & GERELL, R. (1989): Distribution and status of bats in Sweden – In: HANÁK, V., HORÁČEK, I & GAISLER, J. (Hrsg.): European Bat Research 1987: 319-325; Praha (Charles University Press).
- BAY, F. A. & HÄUSSLER, U. (1993): Jagdflugaktivität von Fledermäusen in der Umgebung einer Schnellstraße (B 29 bei Lorch, Baden-Württemberg). – Z. Säugetierkunde, **58**: 7; Berlin, Hamburg.
- BOGDANOWICZ, W. (1994): *Myotis daubentonii*. – Mammalian species, **475**: 1-9.
- BROSSET, A. & DEBOUDEVILLE, C. D. (1966): Le régime alimentaire du vespertilion de Daubenton, *Myotis daubentoni*. – Mammalia, **30**: 247-251; Paris.
- DIETRICH, J. & DIETRICH, H. (1991): Untersuchungen an baumlebenden Fledermausarten im Kreis Plön. – Nyctalus (N. F.), **4** (2): 153-167; Berlin.
- DIETZ, M. (1993): Beobachtungen zur Lebensraumnutzung der Wasserfledermaus (*Myotis daubentoni*, KUHL, 1819) in einem urbanen Untersuchungsgebiet in Mittelhessen. Diplomarbeit, Justus-Liebig-Universität Gießen: 93 pp.
- DIETZ, M. & RICHARZ, K. (1993): Untersuchungen zur Lebensraumnutzung der Wasserfledermaus (*Myotis daubentoni*) im Stadtgebiet von Gießen. – Z. Säugetierkunde, **58**: 13-14; Jena.
- EBENAU, C. (1995): Ergebnisse telemetrischer Untersuchungen an Wasserfledermäusen (*Myotis daubentoni*) in Müllheim an der Ruhr. – Nyctalus (N. F.), **5** (5): 379-394; Berlin.
- GAUB, R. (1972): In Vogelansiedlungsgebieten der Schwetzingener Hardt, Nordbaden, in den Jahren 1956-1972 nachgewiesene Fledermäuse. – Myotis, **10**: 7-11; Bonn.
- GEIGER, H. (1992): Untersuchungen zur Populationsdichte der Wasserfledermaus (*Myotis daubentoni* KUHL, 1819) im Mittelfränkischen Teichgebiet. Diplomarbeit Universität Erlangen-Nürnberg: 119 pp.
- HELMER, W. & LIMPENS, H. J. G. A. (1988): Echo's in het landschap; over vleermuizen en oecologische infrastructuur. – De Levende Natuur, **1**: 2-5.
- HELVERSEN, O. VON, ESCHÉ, M., KRETZSCHMAR, F. & BOSCHERT, M. (1987): Die Fledermäuse Südbadens. – Mitt. Bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N. F., **14** (2): 409-475; Freiburg.
- HELVERSEN, O. VON & WEID, R. (1990): Die Verbreitung einiger Fledermausarten in Griechenland. – Bonner Zool. Beitr., **41**: 9-22; Bonn.
- HENSEL, J. & RACKOW, W. (1996): Fledermäuse als Verkehrsopfer - ein neuer Report. – Nyctalus (N. F.), **6** (1): 29-47; Berlin.
- KALKO, E. (1991): Zum Jagd- und Echoortungsverhalten der Wasserfledermause (*Myotis daubentoni*, KUHL, 1819) in den Rheinauen bei Karlsruhe. – Carolea, **49**: 95-100; Karlsruhe.
- KLENK, R., SCHMIDT, W. & KIEFER, A. (1996): Telemetrie zweier Wasserfledermäuse (*Myotis daubentoni* KUHL, 1819) im Rhein-Lahn-Kreis. – Fauna Flora Rhld.-Pf., Beiheft **21**: 87-93; Landau.

- MERZ, H. (1993): Fledermäuse als Opfer des Straßenverkehrs in Baden-Württemberg. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., **75**: 151-158; Karlsruhe.
- MÜLLER, E. (Hrsg.) (1993): Fledermäuse in Baden-Württemberg II. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., **75**: 1-160; Karlsruhe.
- NAGEL, A. & NAGEL, R. (1993): Bestandsentwicklung winterschlafender Fledermäuse auf der Schwäbischen Alb. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., **75**: 97-112; Karlsruhe.
- NYHOLM, E. (1965): Zur Ökologie von *Myotis mystacinus* (LEISL.) und *M. daubentoni* (LEISL.) (Chiroptera). – Ann. Zool. Fenn., **2**: 77-123; Helsinki.
- RACEY, P., BRODIE, L., SWIFT, S. M. & RYDELL, J. (1996): Bats and insects over two Scottish rivers with contrasting nitrate status. – Abstract, VIIIth European Bat Research Symposium, Eindhoven.
- RIEGER, I. (1996a): Wie nutzen Wasserfledermäuse, *Myotis daubentonii* (KUHLE, 1817), ihre Tagesquartiere? – Z. Säugetierkunde, **61**: 202-214; Jena.
- RIEGER, I. (1996b): Tagesquartiere von Wasserfledermäusen, *Myotis daubentonii* (KUHLE, 1819), in hohlen Bäumen. Schweiz. Z. Forstwes., **147** (1): 1-20.
- RIEGER, I., WALZTHÖNY, D. & ALDER, H. (1990): Wasserfledermäuse, *Myotis daubentoni*, benutzen Flugstrassen. – Mitt. Natf. Ges. Schaffhausen, **35**: 37-68; Schaffhausen.
- RIEGER, I., ALDER, H. & WALZTHÖNY, D. (1992): Wasserfledermäuse, *Myotis daubentoni*, im Jagdhabitat über dem Rhein. – Mitt. Natf. Ges. Schaffhausen, **37**: 1-34; Schaffhausen.
- RIEGER, I. & ALDER, H. (1993): Weitere Beobachtungen an Wasserfledermäusen, *Myotis daubentoni*, auf Flugstrassen. – Mitt. Natf. Ges. Schaffhausen, **38**: 1-34; Schaffhausen.
- ROER, H. (1993): Die Fledermäuse des Rheinlandes 1945-1988. – Decheniana, **146**: 138-183.
- SCHMIDT, A. (1989): Die Fledermäuse der Naturschutzgebiete Schwarzberge und Karauschsee (Kreis Beeskow). Beeskower Naturwiss. Abh., **7**: 36-41; Beeskow.
- SWIFT, S. M. & RACEY, P. A. (1983): Resource partitioning in two species of vespertilionid bats (Chiroptera) occupying the same roost. – J. Zool. Lond., **200**: 249-259; London.
- TAAKE, K.-H. (1992): Strategien der Ressourcennutzung an Waldgewässern jagender Fledermäuse (Chiroptera: Vespertilionidae). – *Myotis*, **30**: 7-74; Bonn.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Carolinea - Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland](#)

Jahr/Year: 1998

Band/Volume: [56](#)

Autor(en)/Author(s): Arnold Andreas, Braun Monika, Becker Norbert, Storch Volker

Artikel/Article: [Beitrag zur Ökologie der Wasserfledermaus \(*Myotis daubentonii*\) in Nordbaden 103-110](#)