Hinweis

Die Datei ist ausschließlich als Information gedacht und darf weder ganz noch in Teilen anderweitig verwendet werden. Dies gilt insbesondere auch für die verwendeten Abbildungen, die unterschiedlichen Nutzungsbedingungen / Copyright unterliegen

Untersuchungen zur Auswirkung des Autobahnbaues auf das Jagdverhalten und die Revierverteilung von Bechsteinfledermäusen

Grundlagendaten für die Bewertung möglicher erheblicher Beeinträchtigungen der Population der FFH-Art im Tatenhauser Wald (NRW) durch die A 33

Dezember 2001

Konzept und Durchführung:
Dr. Jochen Lüttmann, FÖA Landschaftsplanung Trier
Dr. Gerald Kerth, Zool. Institut Abt. Verhaltensbiologie der Universität Zürich-Irchel (Schweiz)
Manfred Weishaar, Gusterath

Mitarbeit:
Geländeerfassung BADEM
Malte Fuhrmann, Oberwallmenach (Beratungsgesellschaft NATUR)
Birgit Gessner, Trier
Jens Tauchert (Beratungsgesellschaft NATUR)
Roswitha Weishaar, Gusterath

Geländeerfassung WÜRZBURG
Karsten Reckardt, Zool. Institut Abt. Verhaltensbiologie der Universität Zürich (Schweiz)
Britta Kunz, Biozentrum Universität Würzburg
Norbert Reintjes, Biozentrum Universität Würzburg
Steffen Rauchfuss, Biozentrum Universität Würzburg
Bettina Sanders, Biozentrum Universität Würzburg

Sondergutachten BATDETEKTOR Unterführungen WÜRZBURG
Herman Limpens, eco consult & project management, Wageningen (Niederlande)
Lothar Bach, Bremen

GIS-Bearbeitung, Karten
Rudolf Uhl, FÖA Landschaftsplanung Trier

Inhalt

1 Veranlassung, Zielsetzung 1

2 Untersuchungsgebiete 2

3 Geländeuntersuchungen in WÜRZBURG 5
3.1 Material und Methoden 5
3.1.1 Untersuchungsgebiete und untersuchte Tiere 5
3.1.2 Erfassung der Jagdgebiete mit Hilfe von Radiotelemetrie 5
3.1.3 Erfassung der Quartiernutzung im Bereich der A 3 mit Hilfe von Kastenkontrollen 6
3.2 Ergebnisse 6
3.2.1 Verteilung nächtlicher Aufenthaltsgebiete in Abhängigkeit vom Verlauf der Autobahn A 3 6
3.2.2 Besiedlung von Fledermauskästen in Abhängigkeit vom Verlauf der Autobahn A 3 12
3.3 Diskussion: Einfluss der Autobahn A 3 auf das Überleben der Bechsteinfledermaus-Kolonie Guttenberg2 14

4 Geländeuntersuchungen in BADEM / Eifel 16
4.1 Material und Methoden 16
4.1.1 Erfassung von Jagdgebieten und Dispersion, Auswertungsmethodik 16
4.1.2 Erfassung des Quartierwechsels (im Bereich der Autobahn) durch Kastenkontrollen 17
4.2 Ergebnisse 18
4.2.1 Jagdgebiete, Verteilung und Nutzung durch MB1 – MB6 18
4.2.2 Passieren der Autobahn (Barrierewirkung) 26
4.2.3 Quartierwechsel in BADEM, Ergebnisse der Kastenkontrollen 28
4.3 Diskussion: Einfluss der Autobahn A 60 auf das Überleben der Bechsteinfledermaus-Kolonie BADEM 29

5 Nutzen Bechsteinfledermäuse Wirtschaftswegeunterführungen? Untersuchung an Unterführungen an der A 3 und der A 81 bei WÜRZBURG 31
5.1 Ziel der Untersuchung 31
5.2 Untersuchungsgebiete 31
5.3 Detektoruntersuchungen (Bearb. L. Bach & H. Limpens) 33
5.3.1 Erfassungs- und Auswertungsmethode 33
5.3.2 Ergebnisse der Detektoruntersuchung 35
5.4 Netzfänge an den Unterführungen Blutsee (A 81) und Schenkensee (A 3) (Bearb. K. Reckardt) 38

5.4.1 Methoden ... 38
5.4.2 Ergebnisse ... 39
5.5 Diskussion ... 41

6 Schlussfolgerungen für die FFH-Verträglichkeitsuntersuchung zur A 33 / Tatenhauser Wald ... 43
6.1 Übertragbarkeit der Gefährdungsanalyse von WÜRZBURG resp. BADEM nach Tatenhausen ... 43
6.2 Wahrscheinlichkeit erheblicher Auswirkungen der A 33 auf die lokale Bechsteinfledermaus-Kolonie ... 45

7 Zusammenfassung ... 48

8 Literatur ... 56

Tabellen

Tab. 1: Kenndaten der Telemetrieuntersuchung in BADEM ... 16
Tab. 2: Fläche der Minimum-Convex-Polygone MCP (90% bzw. konstruiert) der telemetrierten Bechsteinfledermäuse in BADEM ... 24
Tab. 3: Peilungen des Bechsteinfledermaus-Weibchens MB6 im Bereich der Talbrücke „Wolfskaul“ / A 60 mit Aussagen zum Über- bzw. Unterflug (Auszug aus dem Geländeprotokoll) ... 27
Tab. 4: Begehungstermine im Untersuchungsgebiet ... 33
Tab. 5: Nachgewiesene Fledermausarten ... 36
Tab. 6: Durchflugfeststellungen der gefundenen Fledermäuse an den Wirtschaftswegeunterführungen ... 36
Tab. 7: Daten der Netzfänge an den Unterführungen „Blutsee“ (A 81) und „Schenkensee“ (A 3) ... 39
Tab. 8: Relative Durchlässigkeit der Autobahn A 33 im Abschnitt 7.2 im Vergleich zu den Autobahnen A 3 und A 81 bei WÜRZBURG und A 60 bei BADEM im Bereich der Bechsteinfledermaus-Kolonien ... 47

Abbildungen

Abbildung 1: Übersichtslageplan des Untersuchungsgebietes WÜRZBURG ... 3
Abbildung 2: Übersichtslageplan des Untersuchungsgebietes BADEM / Eifel ... 4
Abbildung 3: Buchen-(Eichen-)Wald im Bereich der Kolonie Guttenberg2 (5/2001) ... 8
Abbildung 4: Buchen-Eichen-Wald im Bereich der Kolonie Guttenberg2 (5/2001) ... 8
Abbildung 5: Jagd-Areal (MCP 90%) von zehn telemetrierten Weibchen der Kolonie Guttenberg2 2001 ... 9
Abbildung 6: Jagd-Areal (MCP 90%) von sechs telemetrierten Weibchen der Kolonie Guttenberg2 1997 ... 9

Abbildung 7: Einzugsgebiet der telemetrierten Fledermäuse der Kolonie Guttenberg2 nach Geländeerhebungen 2001 und 1997; Geometrische Extrapolation des geschätzten Einzugsgebietes für eine Kolonie von 30 Tieren 11
Abbildung 8: Ergebnisse des Kastenwechsel-Experiments in der Kolonie Guttenberg2 (8.5. - 1.10.2001) 12
Abbildung 9: Jagd-Areale der 6 Fledermäuse im Bereich A 60 BADEM in 2001 (MCP 90% bzw. konstruiert)..... 18
Abbildung 10: Feldgehölz nördlich von Wald W0 und Bachtal Wolfskaul im Einzugsgebiet der Kolonie BADEM. Im Hintergrund Wald W2 (4/2001) 19
Abbildung 11: Jagdhabitat von Bechsteinfledermaus MB6. Talzug Wolfskaul nördlich der BAB-Brücke. Im Hintergrund das Dorf Orsfeld mit Streuobstbeständen (8/2001). 22
Abbildung 12: BAB-Brücke Wolfskaul (A 60, Bauwerkslänge 163m, Höhe über Talgrund 12m nach Unterlagen des SPA Trier) (8/2001) 23
Abbildung 13: Jagdhabitat von Bechsteinfledermaus MB6 im Dorf Orsfeld. Stark bejagt wurden die Streuobstbestände im Bildhintergrund und der Bereich um die Kirche (8/2001). 23
Abbildung 14: Standorte der Detektor-Untersuchung 31
Abbildung 15: Wirtschaftswegeunterführung „Blutsee“ an der A 81..... 32
Abbildung 16: Durchflugbeobachtungen von Fledermäusen an der Wirtschaftswegeunterführung „Schenkensee“ vom 22.-25.8.2001 unter besonderer Berücksichtigung der Bechsteinfledermaus (Myotis bechsteinii)..... 38

Anhang

Anh. 1: Jagdareale (MCP 90%) und angepeilte Aufenthaltspunkte der telemetrierten Fledermäuse der Kolonie Guttenberg2 in WÜRZBURG 2001 (10 Weibchen) und in WÜRZBURG 1997 (6 Weibchen)
Anh. 2: Jagdareale (konstruierte Minimum-Convex-Polygone MCP bzw. errechnete MCP 90%) und angepeilte Aufenthaltspunkte der Fledermäuse MB1 – MB6 in BADEM 2001 sowie Lage der Fledermauskästen
Anh. 3: Zeitgenaue Auflistung aller Beobachtungen an den untersuchten Unterführungen
Anh. 4: Sonagramme zur Artidentifikation im Rahmen der Detektoruntersuchung

1 Veranlassung, Zielsetzung

Mit Hilfe der im Folgenden dargestellten Untersuchungen wurden empirische Daten über das Jagdverhalten und die Quartiernutzung von Bechsteinfledermäusen gewonnen, deren Lebensräume durch verschiedene Autobahnen geschnitten werden. Diese Grundlagendaten sollen der Verträglichkeitsprüfung nach §19c BNatSchG, ob der Neubau der A 33 im Bereich Tatenhauser Wald wahrscheinlich[1] mit erheblichen Beeinträchtigungen der Population Bechsteinfledermaus verbunden ist, eine umfangreichere Grunddatenbasis geben und rechtssichere Beurteilungen im Rahmen der FFH-VU ermöglichen.
Das FFH-Gebiet Tatenhauser Wald bei Halle (DE-3915-303) wird von der PF-Variante V16+ der Bundesautobahn A 33 durchschnitten. Als Erhaltungsziel für das FFH-Gebiet ist der „Erhalt einer großen, mindestens landesweit bedeutsamen Wochenstubenkolonie der Bechsteinfledermaus mit ihrem Quartierverbundsystem“ festgelegt. Eine Verträglichkeitsprüfung, vorgelegt vom Büro FÖA Landschaftsplanung im Mai 2001, kam aufgrund der vorliegenden Daten und theoretischer Überlegungen (Modellierungen) zu dem Ergebnis, dass die A 33 im betreffenden Abschnitt 7.1 die Population der Bechsteinfledermaus nicht erheblich beeinträchtigen würde. Die verbleibenden Prognoseunsicherheiten veranlassten den Projektträger angesichts des geringen empirischen Kenntnisstandes über die Wirkungen des Autobahnbaues auf Jagdverhalten und Revierverteilung von Bechsteinfledermäusen zu der hiermit vorgelegten Untersuchung. Der von der projektbegleitenden Arbeitsgruppe (PAG)[2] angenommene Projektvorschlag[3] verfolgt das Ziel, durch vergleichende Untersuchungen an 2 Kolonien an einer bestehenden bzw. einer in Bau befindlichen Autobahn zu klären

- ob Autobahnen in der Betriebsphase (Untersuchung A 3 / A 81 WÜRZBURG) und in der Bauphase (Untersuchung A 60 Wälder bei BADEM / Eifel) die Raumverteilung der Bechsteinfledermäuse (Hangplatz und Jagdhabitatwahl) in den Wäldern beeinflussen, die von den Autobahnen durchschnitten werden
- ob Bechsteinfledermäuse vorhandene Wirtschaftswegeunterführungen nutzen, um Autobahnen zu unterqueren.

Vertiefende Untersuchungen der Bechsteinfledermaus-Population <u>in Tatenhausen</u> wurden vorerst nicht vereinbart.

---

[1] Vgl. EU-Kommission 12/2000, S. 36 (Kap. 4.4.2).

[2] Der projektbegleitenden Arbeitsgruppe gehörten an: Frau Geiger-Roswora, Frau Biedermann und Herr Dr. Brocksieper (Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten NRW), Frau Oechelhäuser (Ministerium für Umwelt, Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucher NRW), Herr Windhager und Herr Foth (Landesbetrieb Straßenbau NRW, Niederlassung Bielefeld), Herr Ransman (Landesbetrieb Straßenbau NRW, Betriebssitz Münster), Herr Braun (Ministerium für Wirtschaft und Mittelstand, Energie und Verkehr NRW), Herr Oligmüller und Herr Prolingheuer (Büro Landschaft und Siedlung, Recklinghausen).

[3] Sitzung der PAG am 19.7.2001 in WÜRZBURG. Die Gutachter unterbreiteten zunächst einen Projektvorschlag, der vorsah, neben den vergleichenden Untersuchungen an bestehenden Autobahnen vertiefende Untersuchungen in der Bechsteinfledermaus-Kolonie in Tatenhausen durchzuführen, die Erkenntnisse über Tiere bringen sollten, deren Reviere im künftigen Wirkungsraum der BAB A 33 liegen. Diese Untersuchungen vor Ort wurden von der projektbegleitenden Arbeitsgruppe nicht befürwortet, u.a. weil Störungen der Untersuchung befürchtet wurden.

Als Teilziele und Durchführungsschritte wurden festgelegt.

1. Dokumentation der individuellen Aktionsgebiete und des Fluges zwischen Quartier und Jagdgebieten für eine repräsentative Anzahl von Bechsteinfledermaus-Individuen unter besonderer Berücksichtigung der autobahnnahen Aktionsräume.
2. Erfassung der Quartierwechsel im Bereich der Autobahn, die Bechsteinfledermäuse einer Kolonie regelmäßig vornehmen, durch Kastenkontrollen.
3. Erfassung von Tieren, welche die Autobahn via Autobahn-Wirtschaftswegeunterführungen passieren.

2 Untersuchungsgebiete

Die Untersuchungsgebiete wurden ausgewählt nach den Kriterien:

- die Struktur und Verteilung der Bechsteinfledermaus-Kolonie sollte aus vorhandenen fledermauskundlichen Untersuchungen möglichst gut bekannt sein
- die Aktionsräume der Kolonie sollten den möglichen Wirkungsbereich einer Autobahn möglichst überlappen
- die Individuen der Fledermaus-Kolonie sollten möglichst leicht erfassbar sein, was nur gewährleistet ist bei Bechsteinfledermäusen, die im Sommer in starkem Maß Fledermauskästen als Quartiere wählen (und nicht Baumhöhlen, die für Kontrollen nicht zugänglich sind).

Diese Voraussetzungen existieren nur an wenigen Stellen und nirgendwo vollständig: auf Basis der im Vorfeld durchgeführten Recherche wurden zwei hinsichtlich der naturräumlichen Ausstattung unterschiedliche Untersuchungsgebiete gewählt:

- **WÜRZBURG**

südlich von WÜRZBURG an der A 3 bzw. der A 81 (s. die Übersichtskarte in Abbildung 1). Hier leben mehrere Bechsteinfledermaus-Kolonien in zusammenhängenden Laub-Mischwäldern (Buchen- und Eichen-Hainbuchenwald). Die Kolonie „Blutsee“ besteht nahe der A 81, die Kolonie „Guttenberg2“ im Guttenberger Forst, den die A 3 durchschneidet. Auf der A 81 beträgt die Verkehrsbelastung (DTV 1998) 23.637 Kfz, auf der A 3 83.050 Kfz.[4]

Beide Bechsteinfledermaus-Kolonien werden seit mehreren Jahren von Arbeitsgruppen der Universität WÜRZBURG bzw. Zürich unter Leitung von G. KERTH wissenschaftlich untersucht (KERTH 1998, KERTH in MESCHEDE & HELLER 2000; WAGNER et al. 1997). Die Fledermäuse wählen regelmäßig die seit 5 bis 8 Jahren exponierten Fledermauskästen als Sommer- und Wochenstubenquartiere. Die Individuen der Kolonie Guttenberg2 werden seit einigen Jahren mittels Transponder individuell markiert. Die Zusammensetzung und Quartiernutzung der Kolonie war also in diesem Rahmen bekannt. Weitere Angaben zu den Lebensräumen und über die Kolonien bei WÜRZBURG s. Kap. 3).

[4] Ortsgenaue Daten über die Verkehrsbelastung während der nächtlichen Jagdphase der Fledermäuse liegen nicht vor; lt. RLS-90 wäre theoretisch mit 11,2 % des DTV zu rechnen.

- **BADEM**
  nördlich von Bitburg in der Eifel (Landkreis Bitburg-Prüm, RP; s. Übersichtskarte in Abbildung 2). Die im Bau befindliche Autobahn A 60 in der Eifel durchschneidet bei der Ortschaft BADEM einen Raum mit mehreren Waldinseln (Eichen-Hainbuchenwälder). Nach Untersuchungen von WEISHAAR und THIES (unpubl.) lebt hier in einem Waldfragment eine Bechsteinfledermaus-Kolonie (Wald W0, s. Abbildung 2). Die Fledermäuse wählen fast ausschließlich die seit ca. 10 Jahren in einem Wald exponierten Fledermauskästen. Die Individuen waren jedoch bislang nicht individuell markiert und die Verteilung der Kolonie auf möglicherweise mehrere der benachbarten Buchenwaldinseln (Wald W1 – W5) war nicht untersucht.

Abbildung 1: Übersichtslageplan des Untersuchungsgebietes WÜRZBURG

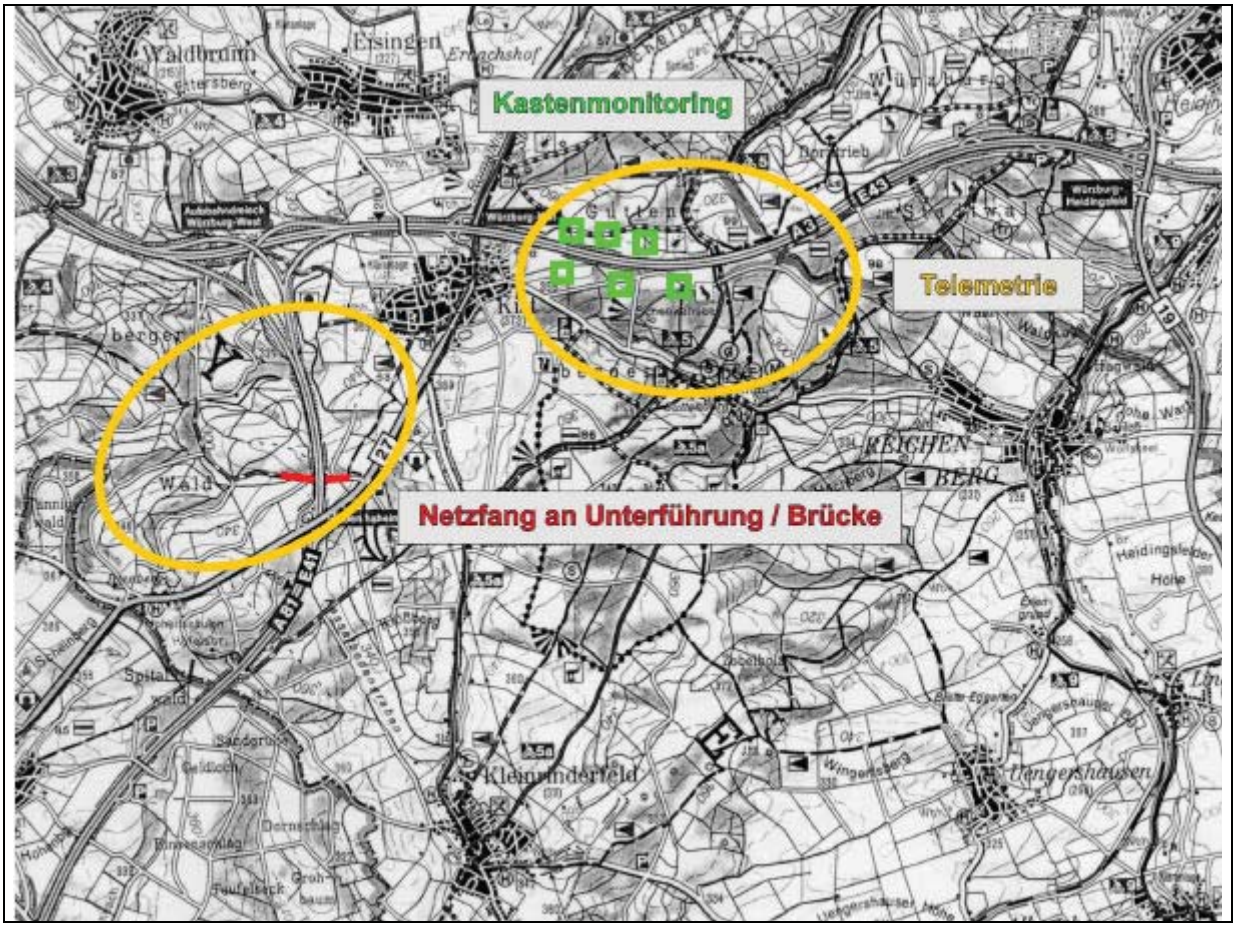
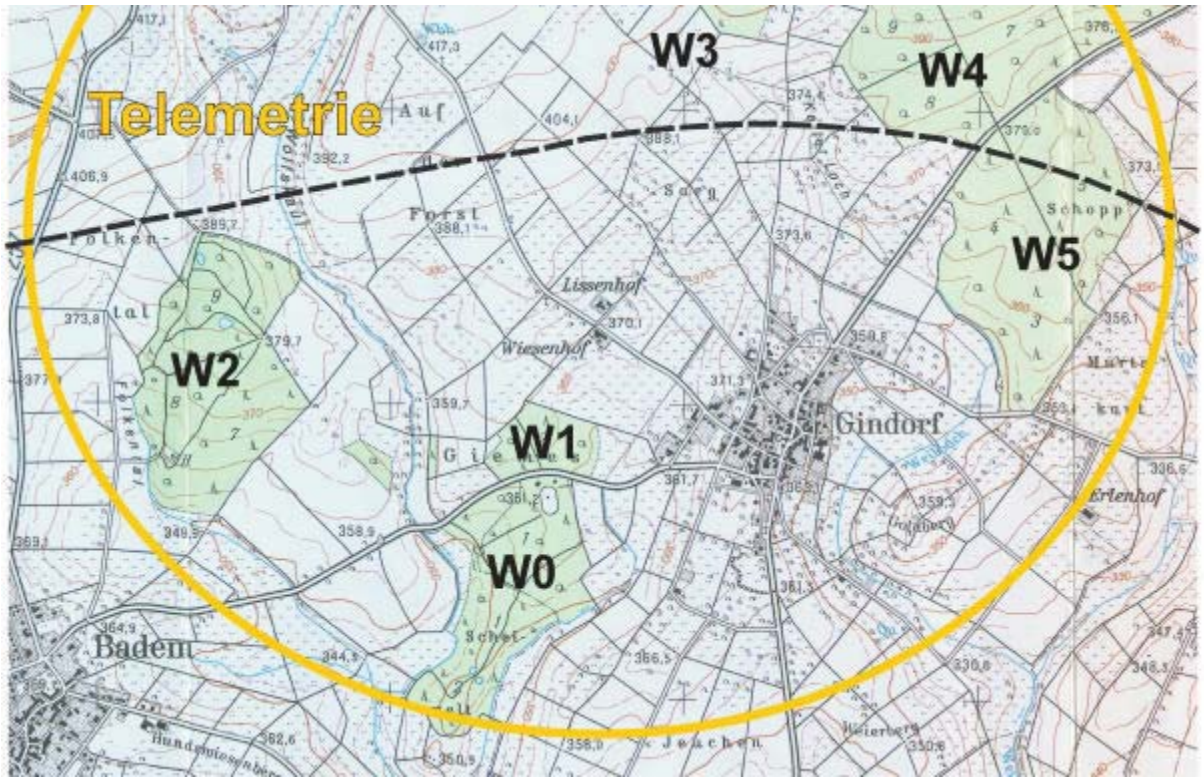


Abbildung 2: Übersichtslageplan des Untersuchungsgebietes BADEM / Eifel



3 Geländeuntersuchungen in WÜRZBURG

3.1 Material und Methoden

3.1.1 Untersuchungsgebiete und untersuchte Tiere

Das Hauptuntersuchungsgebiet befand sich im Guttenberger Forst, einem zusammenhängenden Staatswald westlich der Stadt WÜRZBURG, Unterfranken, Nordbayern. Hier untersuchten wir von Mai bis Oktober 2001 die Verteilung der nächtlichen Jagdgebiete sowie die Belegung von Fledermauskästen durch Mitglieder der Wochenstubenkolonie „Guttenberg2“ (GB2).
Die Kolonie bestand im Untersuchungszeitraum aus 40 adulten Weibchen. Die Tiere nutzten Fledermauskästen und Baumhöhlen als Tagesquartiere. Diese befanden sich in einem Laubwald südlich der Autobahn A 3 in unmittelbarer Nähe der Ortschaft Kist, etwa 15 km westlich von WÜRZBURG.
Alle Weibchen waren mit implantierten Mikrochips (Transponder) individuell markiert (siehe KERTH & KÖNIG 1996 für die Details dieser Methode). Die Transponder erlauben eine individuelle Identifikation der Tiere in Fledermauskästen, ohne diese öffnen zu müssen. Daher eignet sich diese Methode hervorragend zur störungsfreien Überwachung der Kastenbelegung (KERTH & KÖNIG 1999, KERTH et al. 2001a).

3.1.2 Erfassung der Jagdgebiete mit Hilfe von Radiotelemetrie

Jeweils zwei Weibchen wurden gleichzeitig über 2 bis 5 Nächte telemetriert. Die etwa 0,6 g schweren Telemetriesender (LB-2, Firma Holohil Systems Ltd., Kanada) wurden den Tieren mittels eines hautverträglichen Klebstoffes (Firma Sauer, Deutschland) ins Nackenfell geklebt.
Zum Peilen der Tiere verwendeten wir zwei Empfangsgeräte der Firma Titley Electronics, Australien (Modell Regal 2000) sowie zwei tragbare 3-Element-Yagi-Antennen. Die maximale Reichweite der Sender lag im Wald bei ca. 500 bis 700 m.
Die nächtlichen Aufenthaltsgebiete der Tiere wurden mit Hilfe einer „Zwei-Personen-Kreuzpeilung“ ermittelt. Dabei peilten zwei Personen zur jeweils selben Zeit von zwei verschiedenen Peilpunkten aus ein besendertes Tier an. Unmittelbar anschließend wurde das zweite Tier angepeilt. Die Richtung des stärksten Signals wurde mit Hilfe eines an der Antenne befestigten Kompasses ermittelt. Wir peilten in der Regel alle 10 min während einer gesamten Nacht.
Auf diese Weise konnten 2001 Daten von 10 adulten Weibchen (das entspricht einem Viertel der Kolonie GB2) gesammelt werden.

Zur Darstellung der Aufenthaltsgebiete der Tiere wurde die Minimum-Convex-Polygon-Methode (MCP) verwendet. Hierbei werden die äußersten Koordinaten eines Tieres über Geraden verbunden; die Auswertung erfolgte mit dem Programm CALHOME (KIE et al. 1994).
Da diese Methode sehr empfindlich gegenüber Extrempunkten (Koordinaten, die sehr weit vom Zentrum des Aufenthaltsgebietes liegen) ist, und eine Überprüfung von Extremwerten vor Ort nicht möglich war, wurden 90% MCP's erstellt. Dabei werden diejenigen 90% der Aufenthaltspunkte berück-

sichtigt, die am nächsten zum Zentrum des Aufenthaltsgebietes liegen. So kann die Auswirkung von unvermeidlichen Peilfehlern bei der Datenaufnahme (z.B. aufgrund von sich schnell bewegenden Tieren oder aufgrund von Reflexion der Signale an Geländestrukturen), die vor allem in den äußeren Bereichen der ermittelten Aufenthaltsgebiete schwer wiegen, begrenzt werden (vgl. WHITE & GARROTT 1994).

3.1.3 Erfassung der Quartiernutzung im Bereich der A 3 mit Hilfe von Kastenkontrollen

Parallel zur Telemetrie wurde in der Kolonie GB2 zwischen dem 1. Juni und dem 1. Oktober an 33 Kontrolltagen (in der Regel zwei Kontrolltage pro Woche) die individuelle Quartierbelegung in 77 Fledermauskästen (Typ Schwegler 2FN) ermittelt. Unter den 77 Kästen befanden sich 37, die seit 1996 im Gebiet hängen, sowie 40, die in der letzten Maiwoche 2001 neu aufgehängt wurden (siehe Karte 3). Diese 40 „neuen“" Kästen waren Teil eines Experimentes zur Besiedlung neuer Tagesquartiere in Abhängigkeit vom Verlauf der Autobahn A 3.

Wir hängten die 40 Kästen in drei Transekten parallel zur Autobahn auf. 20 Kästen nördlich der A 3 in einem Transekt, sowie 20 Kästen südlich der A 3 in zwei Transekten zu je 10 Kästen. Eines dieser südlichen Transekte befand sich in der Nähe der A 3, das andere westlich der Landstraße 29.

An jedem Kontrolltag wurden alle 77 Kästen besucht und mit Hilfe eines mobilen Transponderlesegerätes der Besatz mit Weibchen der Kolonie GB2 störungsfrei ermittelt (vergleiche KERTH & KÖNIG 1996, 1999). Anschließend wurde mit Hilfe des exakten Tests von Fisher getestet, ob die Besiedlung südlich und nördlich der Autobahn unterschiedlich erfolgte.

3.2 Ergebnisse

3.2.1 Verteilung nächtlicher Aufenthaltsgebiete in Abhängigkeit vom Verlauf der Autobahn A 3

Mit Hilfe von Radiotelemetrie wurden innerhalb der Kolonie GB2 die nächtlichen Aufenthaltsgebiete von vier adulten Weibchen im Mai 2001 und sechs adulten Weibchen im August 2001 ermittelt. Zu Vergleichszwecken wurden Telemetriedaten von sechs adulten Weibchen aus der Kolonie GB2 aus dem Jahr 1997 ausgewertet. Da zwei der 1997 telemetrierten Tiere auch im Jahr 2001 besendert wurden, liegen von insgesamt 14 Weibchen der Kolonie GB2 nächtliche Aufenthaltsgebiete vor.

Die Aktionsräume (bestimmt über die 90% MCP's) lagen bei elf Tieren vollständig und bei drei Tieren überwiegend im geschlossen Wald (siehe Abbildung 6 und Abbildung 8). Zwölf der 14 Weibchen jagten ausschließlich südlich der A 3. Zwei 2001 besenderte Tiere (DFED und BE76) nutzten sowohl Waldbereiche südlich als auch nördlich der Autobahn. Der Aktionsraum eines der 1997 telemetrierten Tiere (16B4) schnitt die A 3, es hatte also teilweise in unmittelbarer Nähe zur Autobahn gejagt. Ob

dieses Tier die A 3 kurzfristig überquert hat, kann nicht mit Sicherheit gesagt werden. Hinweise auf ein regelmäßig genutztes Jagdgebiet nördlich der A 3 ergaben sich aus den Telemetriedaten für dieses Tier (16B4) jedoch nicht.

Eines der beiden autobahnübergreifend jagenden Tiere (DFED) war bereits 1997 telemetriert worden und hatte auch damals sowohl südlich wie auch nördlich der A 3 gejagt. Die Aktionsräume der beiden Weibchen die beidseitig der A 3 jagten (DFED und BE76), lagen sowohl im Bereich der Einschnitte wie der Dammlage. Der Ort der tatsächlichen Überquerung konnte jedoch nicht dokumentiert werden, da methodenbedingt nicht immer Peilkontakt zu den Tieren bestand.

Die Jagdgebiete der 10 im Jahr 2001 telemetrierten Individuen lagen vorwiegend nebeneinander, wobei zwei, höchstens drei Tiere größere Waldbereiche überlappend nutzten (der mittlere Grad der Überlappung zwischen den Jagdgebieten aller Tiere lag bei 20%[5]). Ähnliches galt für die 1997 telemetrierten Tiere und scheint typisch für Bechsteinfledermäuse zu sein (KERTH et al. 2001b).

Zwei der 2001 besenderten Weibchen – ein südlich der A 3 (95AD) und ein autobahnübergreifend jagendes Tier (DFED) – hatten Aktionsräume mit jeweils zwei ca. 400 m weit voneinander entfernten Aktivitätszentren. Die restlichen acht Tiere jagten dagegen in relativ kleinen, kompakten Arealen (Größe der Jagdgebiete aller 10 Tiere: Mittelwert ± Standardabweichung: 7,9±3,9 ha). Die nördlich des Waldweges, aber südlich der A 3 jagenden Tiere hatten Aktionsräume die zum Teil bis nahe (<100 m) an die Autobahn reichten. So jagten fünf der 2001 und drei der 1997 telemetrierten Individuen zeitweilig im Nahbereich (< 100m) der Autobahn, ohne diese allerdings zu überqueren.

[5] Mittelwert der paarweisen Überlappung der MCP von Bechsteinfledermaus-Individuen.

Abbildung 3: Buchen-(Eichen-)Wald im Bereich der Kolonie Guttenberg2 (5/2001)

Abbildung 4: Buchen-Eichen-Wald im Bereich der Kolonie Guttenberg2 (5/2001)

Abbildung 5: Jagd-Areal (MCP 90%) von zehn telemetrierten Weibchen der Kolonie Guttenberg2 2001

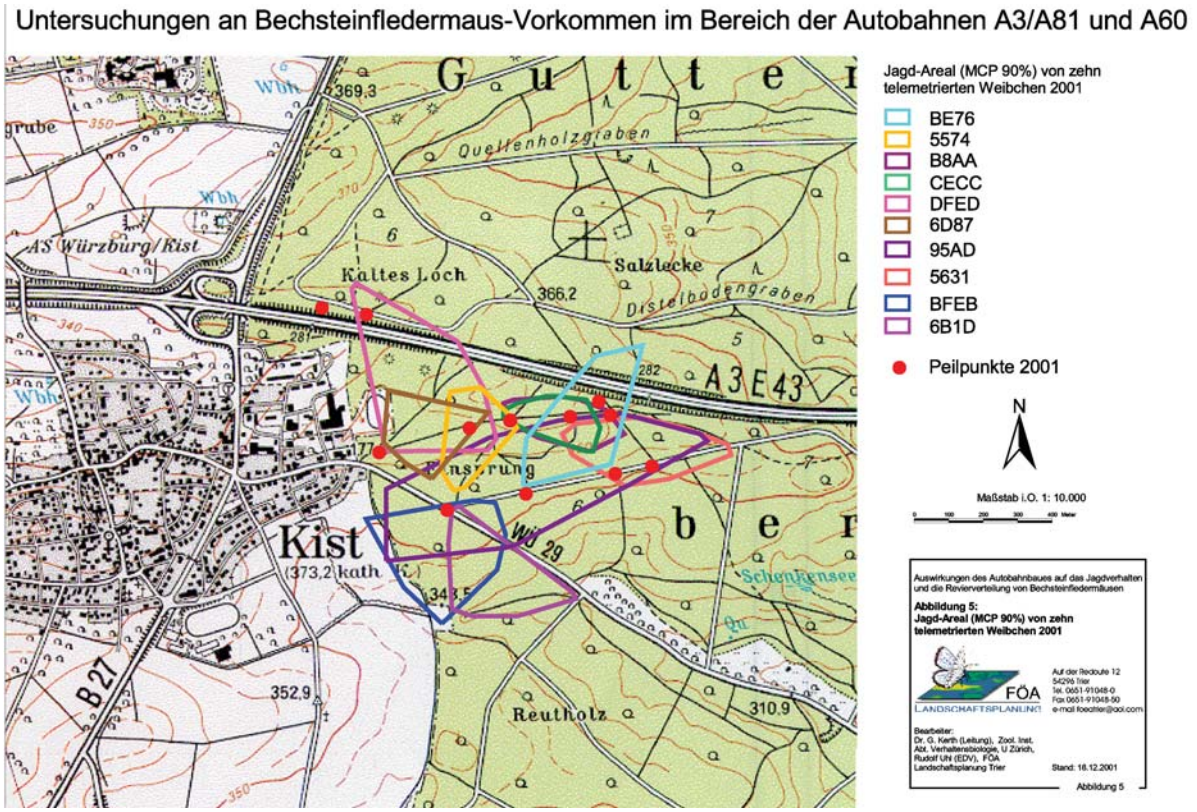
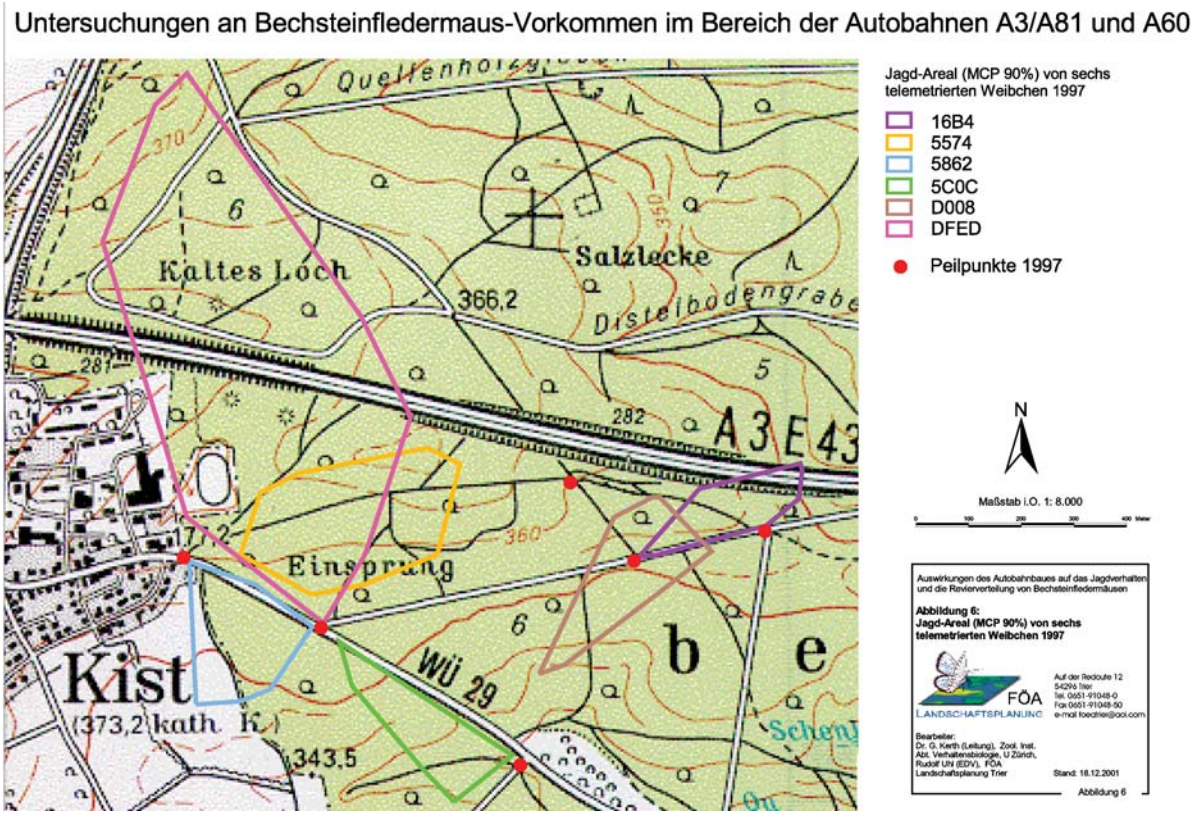


Abbildung 6: Jagd-Areal (MCP 90%) von sechs telemetrierten Weibchen der Kolonie Guttenberg2 1997



Was bedeuten diese Ergebnisse im Hinblick auf einen möglichen Einfluss der Autobahn A 3 auf die Verteilung der Jagdgebiete der Kolonie GB2?

Zunächst kann festgestellt werden, dass die A 3 keine unüberwindbare Barriere für weibliche Bechsteinfledermäuse darstellt. Zwei Tiere jagten beiderseits der A 3. Der größere Teil der Jagdgebiete beider Tiere lag 2001 südlich der A 3, allerdings jagte DFED in der Nacht vom 23./24. Mai ausschließlich nördlich der Autobahn. Das Tier DFED hatte sowohl 1997 als auch im Sommer 2001 die A 3 zum Jagen überquert resp. gequert.[6] Da Bechsteinfledermäuse sehr ortstreu in Bezug auf ihre individuellen Jagdgebiete sind (Kerth et al. 2001b), kann davon ausgegangen werden, dass das Tier DFED seit Jahren regelmäßig beiderseits der A 3 jagt. Dies zeigt, dass einzelne Individuen in der Lage sind, die Autobahn regelmäßig zu queren.

In diesem Zusammenhang muss allerdings darauf hingewiesen werden, dass ein solches Einzelbeispiel kein Hinweis darauf ist, dass Verkehrsopfer unter Bechsteinfledermäusen, die versuchen eine Autobahn zu überqueren, unwahrscheinlich sind.

Die Jagdgebiete der 14 Weibchen der Kolonie GB2 sind im Vergleich zu den individuellen Jagdgebieten in anderen Bechsteinfledermaus-Kolonien auffällig klein. So ist die mittlere Jagdgebietsgröße in der Kolonie GB2 mit 7,6±6,6 ha (Bereich: 2,5-23,0 ha) hochsignifikant kleiner als die mittlere Jagdgebietsgröße von 10 Weibchen, die 1996 und 1997 in der benachbarten Kolonie Blutsee telemetriert wurden (21,8±7,9 ha; Bereich: 12,6-37,5 ha; U-Test: U=12, $p<0{,}001$). Beide Kolonien leben im geschlossenen Laubwald und nutzen damit vergleichbare Lebensräume. Die Kolonie Unteraltertheim, die in einem fragmentierten Laubwald etwa 10 km westlich der Kolonie GB2 lebt, hatte 1996 noch wesentlich größere individuelle Jagdgebiete (47,3±18,2 ha; WAGNER 1997, WAGNER et al. 1997). Gleiches gilt auch für die 2001 telemetrierte Kolonie BADEM, die ebenfalls in einem fragmentierten Waldhabitat lebt (siehe Ergebnisse dort).

Die sehr kleinflächigen individuellen Jagdgebiete in Guttenberg2 spiegeln sich auch im kleinen Einzugsgebiet, das die Kolonie Guttenberg2 beanspruchte: die zehn telemetrierten Tiere teilten sich 2001 ein Gebiet von ca. 50 ha, 1997 jagten sechs Telemetrietiere auf derselben Fläche. Bei geometrischer Extrapolation errechnet sich daraus für eine angenommene Koloniestärke von 30 Tieren ein theoretisches Kolonieeinzugsgebiet zwischen 70 bis 80 ha (für 2001) und >130 ha für 1997.[7]
Der Vergleich von individuellen Jagdgebietsgrößen in verschiedenen Kolonien und der Vergleich der Einzugsgebiete verschiedener Kolonien ist sicherlich mit Vorsicht zu interpretieren, da die Daten in

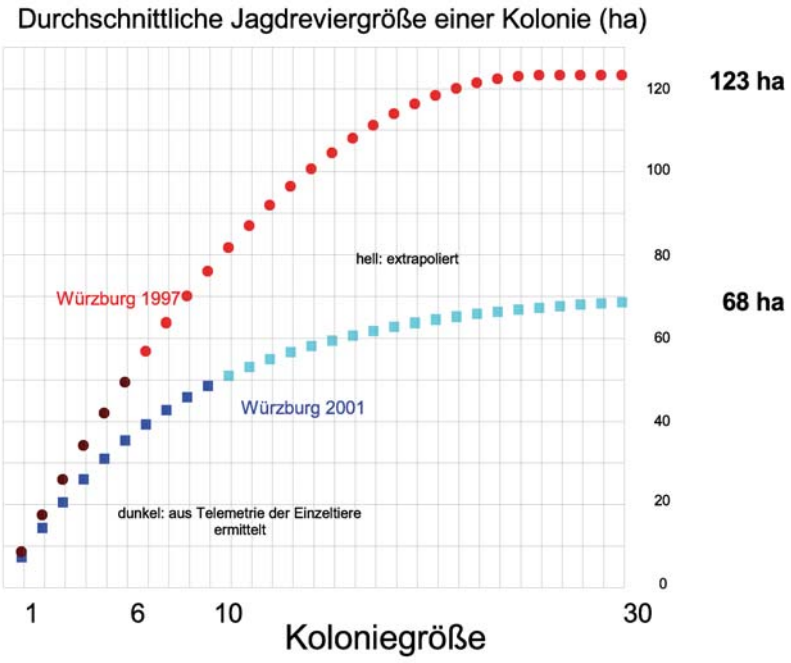
[6] Aufgrund der methodisch bedingten Abstände zwischen den aufeinander folgenden Peilungen, zumal in Situationen, wo ein Fledermaus-Individuum auf die Autobahn zuflog und die Untersuchenden Peilpositionen nördlich der Autobahn aufsuchen mussten, kann nicht ausgeschlossen werden, dass das Tier DFED seine Jagdgebiete nördlich der Autobahn durch die Unterführung "Schenkensee" erreichte.

[7] Methodik: Die 10 Einzelflächen wurden mittels Computerprogramm in allen 1023 denkbaren Kombinationen miteinander vereinigt und für jede der Ergebnisflächen die Flächengröße notiert. Die Kombinationen wurden klassifiziert anhand der Zahl der jeweils beteiligten Flächen (1=Einzelflächen, nicht vereinigt; 10=Alle Flächen vereinigt). Nun wurde für jede Klasse der Flächendurchschnitt ermittelt. Beachtet werden muss, dass "nicht genutzte" Zwischenräume zwischen den MCP´s von zwei Individuen nicht berücksichtigt sind und ggf. zu einer Unterschätzung führen können.

verschiedenen Jahren und zum Teil mit unterschiedlichen Methoden aufgenommen wurden. Trotz dieser Einschränkung bleibt es aber bemerkenswert, wie kleinräumig die Tiere der Kolonie GB2 jagten. Ebenso bemerkenswert ist die Abweichung gegenüber Literaturwerten. In MESCHEDE & HELLER 2000 werden 250 bis 350 ha für Kolonien von ca. 30 Tieren genannt. SCHOFIELD (unpubl.) dagegen gibt rund 77 ha Gesamt-MCP für eine in fragmentierten Wäldern lebende Kolonie in Südengland an. Ebenso beachtlich ist die erhebliche Varianz um annähernd 100% zwischen den Vergleichsjahren 2001 bzw. 1997.

Zwei von 14 Weibchen querten die A 3 zum Jagen und sechs der 12 verbleibenden Tier näherten sich beim Jagen bis auf 100 m oder näher an die Autobahn an. Somit hat die A 3 keine absolute Barriere-, bzw. großräumige Abschreckungswirkung auf jagende Bechsteinfledermäuse. (Die Unterführungen tragen möglicherweise dazu bei, die Barrierewirkung zu lockern, vgl. Kap. 5.)
Ein Einfluss der A 3 auf die Jagdgebietswahl könnte sich darin zeigen, dass die überwiegende Mehrzahl (86%) der telemetrierten Weibchen die Autobahn nicht überquerte und die individuellen Jagdgebiete der Kolonie GB2 im Vergleich zu den Daten aus anderen Untersuchungen auffallend klein sind (WAGNER 1997, KERTH et. al. 2001b, MESCHEDE & HELLER 2000). Ob die möglicherweise sekundär (durch die Autobahn) eingegrenzten Jagdgebiete einen Einfluss auf das Gewicht und damit die Überlebenswahrscheinlichkeit haben, ist im Fall der Kolonie Guttenberg2 und auch allgemein nicht bekannt.

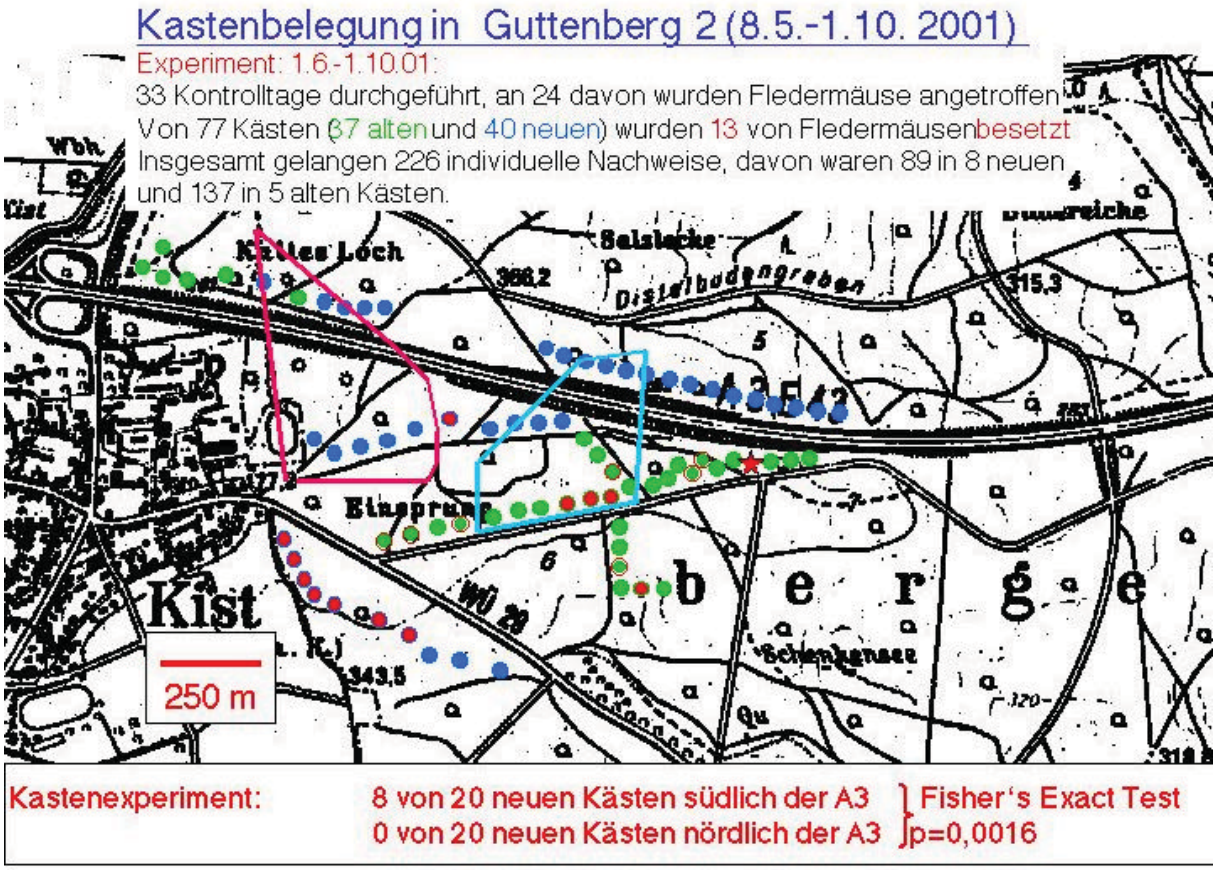
Abbildung 7: Einzugsgebiet der telemetrierten Fledermäuse der Kolonie Guttenberg2 nach Geländeerhebungen 2001 und 1997; geometrische Extrapolation des geschätzten Einzugsgebietes für eine Kolonie von 30 Tieren



3.2.2 Besiedlung von Fledermauskästen in Abhängigkeit vom Verlauf der Autobahn A 3

An 24 von 33 Kontrolltagen wurden mit Transponder markierte Weibchen der Kolonie GB2 in insgesamt 13 verschiedenen Kästen festgestellt. Im ganzen gelangen 226 individuelle Nachweise. Die Anzahl Funde pro Tier lag für die 40 Weibchen zwischen zwei und 12 (Mittelwert ± Standardabweichung: 6±3). Unter den 13 besetzten Kästen befanden sich acht „neue" und fünf „alte". Die Anzahl individueller Nachweise pro Kasten schwankte zwischen drei und 97 (Mittelwert ± Standardabweichung: 17±25). Mit 97 Funden hatte der „alte" Kasten 18 mit Abstand die meisten individuellen Nachweise.

Abbildung 8: Ergebnisse des Kastenwechsel-Experiments in der Kolonie Guttenberg2 (8.5. - 1.10.2001)



Obwohl die Anzahl individueller Funde (im Mittel 27,4) in den „alten" Kästen höher war als in den „neuen" (im Mittel 11,1 Nachweise) unterschied sich diese Belegung nicht signifikant (U Test: U=16, n1=5, n2=8, p=0,56). Der hohe Mittelwert bei den „alten" Kästen rührt daher, dass der Kasten 18 außergewöhnlich viele Nachweise aufwies, während die anderen „alten" Kästen vergleichbar zu den neuen Kästen besetzt wurden. Da der U-Test solche Ausreißer korrigiert, wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen „alten" und „neuen" Kästen festgestellt.

Die Ergebnisse zeigen, dass die „neuen“ Kästen schnell (im Durchschnitt nach etwa 8 –bis 10 Wochen) und gut angenommen wurden. Insofern war das Kastenexperiment trotz seiner vorgegebenen kurzen Dauer (nur eine reproduktive Saison) erfolgreich und führte innerhalb des Untersuchungszeitraumes von drei Monaten zu statistisch auswertbaren Ergebnissen.

Die Kastenbelegungsrate bei den 20 nördlich der A 3 neu aufgehängten Kästen unterschied sich hochsignifikant von der Belegungsrate bei den 20 südlich der A 3 neu aufgehängten Kästen. Während keiner der nördlich der Autobahn hängenden Kästen besiedelt wurde, nutzten die Weibchen der Kolonie GB2 acht (40%) der 20 südlich der Autobahn hängenden „neuen“ Kästen (Fisher's exakter Test: p=0,0016).

Wie lässt sich diese unterschiedliche Besiedlung der „neuen“ Kästen erklären?

Die maximale Distanz zwischen zwei besiedelten Kästen betrug etwa 1000 m („alter“ Kasten 18 zu „neuem“ Kasten 5). Alle 40 neu aufgehängten Kästen hingen innerhalb dieser Distanz zu dem am stärksten genutzten Kasten 18. Somit ist auszuschließen, dass die 20 „neuen“ Kästen nördlich der Autobahn deshalb nicht besiedelt wurde, weil sie zu weit vom angestammten Siedlungsgebiet der Kolonie hingen. Im Gegenteil, 15 der nördlich der A 3 hängenden Kästen befanden sich 500 m oder näher am Kasten 18. Damit hingen drei Viertel aller Kästen nördlich der A 3 deutlich näher am Kasten 18 als die acht tatsächlich besiedelten „neuen“ Kästen südlich der A 3 (siehe Abbildung 8). Weiterhin überlappten die Jagdgebiete zweier Weibchen (BE76 und DFED) mit jeweils einem Teil des Gebietes in dem sich die „neuen“ Kästen nördlich der A 3 befanden. Da die Waldstruktur nördlich und südlich der A 3 weitgehend vergleichbar ist, kann angenommen werden, dass die Tiere es vermieden, Quartiere zu besiedeln, die sie nur über Umwege (z.B. durch die Unterführungen) erreichen konnten oder indem sie die Autobahn A 3 überquerten.

Es ist davon auszugehen, dass es die A 3 als solche und nicht die durch die Trasse verursachte waldfreie Zone war, welche die Tiere davon abhielt, Kästen nördlich der Autobahn zu nutzen. Von langjährigen Quartierkontrollen in der Kolonie Unteraltertheim, die in einem fragmentierten Wald in der Umgebung von WÜRZBURG lebt, und aus den Telemetrieergebnissen in BADEM wissen wir, dass weibliche Bechsteinfledermäuse durchaus waldfreie Flächen überfliegen, um Tagesquartiere in Waldinseln aufzusuchen.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass eine Barrierewirkung der Autobahn A 3 im Bezug auf die Wahl der Tagesquartiere der Kolonie GB2 wahrscheinlich ist.

3.3 Diskussion: Einfluss der Autobahn A 3 auf das Überleben der Bechsteinfledermaus-Kolonie Guttenberg2

Regelmäßige Quartierkontrollen und Wiederfänge von individuell markierten Mitgliedern der Wochenstubenkolonie GB2 in den Jahren 1996 bis 2001 belegen, dass die Kolonie in diesem Zeitraum gewachsen ist (von 28 auf 40 adulte Weibchen). Obwohl ein Beobachtungszeitraum von fünf Jahren bei einer so langlebigen Tierart wie der Bechsteinfledermaus (21 Jahre, HENZE 1979) sicherlich zu gering ist, um langfristige Aussagen zum Überleben zu machen, kann doch aus diesen Daten geschlossen werden, dass die Kolonie GB2 zur Zeit nicht unmittelbar in ihrem Bestand bedroht ist. Daher kann nach dem jetzigen Stand der Dinge davon ausgegangen werden, dass die A 3 aktuell keine erhebliche Bedrohung für die Kolonie GB2 darstellt.

Zu beachten ist selbstverständlich, dass es sich bei GB2 um eine Kolonie handelt, die bereits seit vielen Jahren im Bereich der Autobahn lebt und deren Mitglieder sich deshalb vermutlich an diese Situation angepasst haben. Über die Entwicklung dieser Kolonie in der Vergangenheit, unmittelbar nach dem Autobahnbau, wissen wir nichts; es kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Kolonie GB2 unmittelbar nach dem Bau der A 3, der bereits Jahrzehnte zurückliegt, zunächst abgenommen hat, z.B. weil sie Mitglieder aufgrund von Verkehrsopfern verlor.

Unter der Einschränkung, dass nur Beobachtungen für eine einzige Kolonie vorliegen, kann geschlossen werden, dass eine Bechsteinfledermaus-Kolonie, die in unmittelbarer Nähe zu einer Autobahn lebt (Quartiere < 1 km entfernt), dort überleben kann. Diese Einschätzung basiert auf den Daten zur Quartiernutzung und zur Verteilung der individuellen Jagdgebiete der Kolonie GB2.

Kleine individuelle Jagdgebiete könnten eine Auswirkung der Randlage der Kolonie GB2 zur Autobahn A 3 sein und/oder der hohen Habitatqualität (vgl. WAGNER et al. 1997). Falls die Tiere es in der Regel vermeiden die A 3 zum Jagen zu überfliegen, wären sie gezwungen auf der verbleibenden Waldfläche südlich der A 3 eng zusammen zu jagen. Dies könnte die kleinen, individuellen Jagdgebiete erklären.[8] Vergleichsdaten weiterer Kolonien aus einem geschlossenen Laubwald in unmittelbarer Autobahnnähe, welche die diskutierten Wirkungen belegen könnten, fehlen allerdings.

Unter Berücksichtigung des Ergebnisses des Quartierwahlexperimentes und weil 86% der telemetrierten Weibchen der Kolonie GB2 die A 3 zum Jagen nicht querten, liegt der Schluss nahe, dass es von großem Vorteil für das Überleben einer Kolonie ist, wenn die allermeisten Tiere einer Kolonie nicht gezwungen sind, die Autobahn zu überfliegen (und dann in den Verkehr geraten), um zu ihren Jagdgebieten zu gelangen. Eine erhöhte Mortalität während einer angenommenen Lernphase (z.B. von Jungtieren) ist nicht auszuschließen. (Entsprechende Untersuchungsergebnisse über Verkehrsmortalität existieren aber nicht).

[8] Unter der (im Guttenberger Forst offenbar gegebenen) Voraussetzung, das eine entsprechend hohe Lebensraumkapazität vorhanden ist.

Da in WÜRZBURG keine direkten Beobachtungen von überfliegenden Tieren gelangen, bleibt ebenfalls ungeklärt, ob Unterführungen (s. Kap. 5) die einzige Möglichkeit für Bechsteinfledermäuse bedeuten, um eine Autobahn zu überwinden.

Aufgrund der Lage der Jagdgebiete der beiderseits der A 3 jagenden Weibchen (DFED und BE76), die sich nicht im unmittelbaren Bereich einer Autobahnunterführung befanden, gehen wir jedoch davon aus, dass Bechsteinfledermäuse Autobahnen auch überfliegen. Dass sie dabei mehr gefährdet sind als bei der Nutzung von Unterführungen kann vermutet werden, ist aber ungeklärt. Bei der Beurteilung von Unterführungen spielt eine Rolle, ob in den Unterführungen selbst zur Nachtzeit starker Autoverkehr herrscht, bspw. bei der Unterführung der stark befahrenen Bundesstraße B 27 unter der Autobahn A 3 bei Kist (WÜRZBURG).

4 Geländeuntersuchungen in BADEM / Eifel

4.1 Material und Methoden

4.1.1 Erfassung von Jagdgebieten und Dispersion, Auswertungsmethodik

Die nächtlichen Jagdgebiete und Aktivitätsmuster wurden mittels Radiotelemetrie untersucht. Mittels eines hautverträglichen Klebstoffes wurden den Tieren ca. 0,6 g schwere Sender (Typ MB2a, signaloptimiert mit einer Lebensdauer von ca. 10 Tagen, Fa. HOLOHIL, Kanada) in das Nackenfell geklebt. Drei Tiere in BADEM erhielten Halsbandsender (Technik s. FUHRMANN & SEITZ 1992) mit dem selben Sendertyp. Nach Besenderung wurden die Tiere über mindestens 3, überwiegend 5 – 6 Tage telemetriert. Die Reichweite der Sender betrug unter 200 m im dicht belaubten Wald und über 1000 m bei optimalen Voraussetzungen im Offenland.[9]

Besendert wurden Tiere aus einer Gruppe von Weibchen, die sich in Kästen im Wald W0 aufhielten (MB2, MB3, MB4, MB5), sowie Tiere, die mittels Netz in W2 gefangen wurden (MB1 und MB6). Unter den gefangenen Weibchen wurden im Hinblick auf die Wahrung der Artenschutzbelange die schwersten, nicht laktierenden Weibchen[10] für die Telemetrie ausgewählt.

In den Wäldern 4 und 5, in denen mit noch höherer Intensität als im Wald W2 Netzfänge zum Fang von Telemetrie-Tieren unternommen wurden, gelangen über die Gesamtuntersuchungszeit weder Fänge noch Kastennachweise.

Tab. 1: Kenndaten der Telemetrieuntersuchung in BADEM

Bezeichnung	Telemetrie-Tier	Gefangen in Wald	Zeitraum Telemetrie	Gewicht	Ident.-Nr. (Ring)
MB1	Weibchen, nicht laktierend	W2 (Netz)	4.7. – 9.7. (5 Nächte)	10,8 g	ohne Ring
MB2	Weibchen, nicht laktierend	W0 (Kasten 0-36)	23.7. – 29.7. (6 Nächte)	10,0 g	H 128659
MB3	Weibchen, nicht laktierend	W0 (Kasten 0-36)	23.7.-27.7. (5 Nächte) (danach Sender zerstört)	10,5 g	H 128651
MB4	Weibchen, nicht laktierend	W0 (Kasten 0-38)	21.8. – 26.8. (6 Nächte)	9,7 g	Ring vorh., wegen Ablesefehler nicht sicher bekannt, vermutlich H128657
MB5	Weibchen, nicht laktierend	W0 (Kasten 0-38)	21.8. – 26.8. (6 Nächte)	9,0 g	H 128654
MB6	Weibchen, nicht laktierend	W2 (Netz)	21.8. – 26.8. (6 Nächte)	10,9 g	H 128975

[9] Hierzu wurden Vortests durchgeführt. Einschränkungen ergaben sich fallweise zusätzlich durch starken Regen sowie dadurch, dass einige Sender schnelle und laute Nebensignale abgaben, die das Hauptsignal im Einzelfall überdecken konnten. Die Ursachen der Störungen sind nicht bekannt.

[10] Adulte Weibchen, die kein Junges haben.

Zur Ermittlung und Abgrenzung der Jagdgebiete wurden die besenderten Tiere in BADEM während der gesamten nächtlichen Aktivitätsphase vom Zeitpunkt des Ausfluges aus dem Tagesquartier bis zum Wiedereinflug in ein (anderes) Tagesquartier möglichst lückenlos zu Fuß oder mit dem Fahrzeug verfolgt und möglichst alle 15 bis 30 Minuten – je nach beobachtetem vorherrschend stationären oder dispergierenden Verhalten auch in größeren Abständen – eingepeilt („Homing-in on the animal"-Technik, s. WHITE & GARROT 1994). Diese Methodik wurde durch Direktbeobachtung, im Einzelfall auch mittels Scheinwerfertaxierung, Detektor und Beobachtung mittels Nachtsichtgerät ergänzt. Peilungen wurden z.T. als zeitgleiche Kreuzpeilung durchgeführt (2 Empfänger resp. Personen), überwiegend jedoch als zeitversetzte Kreuzpeilung (1 Empfänger/Untersuchungsperson), die im Abstand von 5 bis 10 Minuten von zwei Peilpunkten (Winkel > 45 Grad) misst.

„Verfolgen" hat eine sehr enge Eingrenzung der Aktionsräume erlaubt; Kreuzpeilungen waren dann erforderlich, wenn das Sendertier größere Streckenflüge z.B. zwischen räumlich separierten Teilen seines Jagdgebietes unternahm, es vom Quartier in sein Jagdgebiet flog oder der Wald zu undurchdringlich war, um das Tier zu verfolgen. Da die engeren Jagdgebiete der Bechsteinfledermäuse recht kleinflächig waren und die Tiere hier meist längere Zeit verweilten, genügten 2 Untersuchungspersonen, um 2 bis 3 Tiere gleichzeitig zu telemetrieren. In der ersten Nacht, solange der Aktionsraum eines neu besenderten Tieres noch nicht bekannt war, sowie bei besonderen Teilfragestellungen, waren 3 Untersuchungspersonen (3 Empfänger) beteiligt.

Auswertung

Entsprechend der Unterschiede in der Erfassungstechnik wurden nach der „Homing-in on the animal"-Technik eng gefasste Kern-Jagdgebiete abgegrenzt, die das Ergebnis des „Verfolgens" sind. Nach Peilungen und durch Zusammenfassung aller Peilpunkte wurden außerdem die Größe der Jagdhabitate als MCP´s (Minimum Convex Polygone, 90%) entweder – sofern genügend Kreuzpeilungen vorlagen – mittels des Programms CALHOME (KIE et al. 1994) errechnet oder durch Verbindung der Eckpunkte der Kernjagdgebiete analog dem MCP 90% durch Berücksichtigung von 90% aller Peilungen unter Eliminierung der Extremwerte/Ausreißer (vgl. WHITE & GARROTT 1994) im GIS konstruiert.

4.1.2 Erfassung des Quartierwechsels (im Bereich der Autobahn) durch Kastenkontrollen

In BADEM wurden Anfang Juli 2001 60 Fledermauskästen (Typ SCHWEGLER FM2) ausgebracht. Je nach Waldgröße wurden in den Waldinseln W1 - W5, die bislang ohne Kästen waren, gruppenweise in strukturell vergleichbaren Flächen jeweils 5 - 20 Kästen aufgehängt. Die Kästen wurden im Zeitraum 3. Juli bis 30. September in der Regel einmal wöchentlich auf Fledermaus-Besiedlung geprüft.

Ziel war die Dokumentation der Besiedlung, der Nachweis von (Teil-)Kolonien in den Wäldern W1, W2 und W3/W4/W5 und die Dokumentation von vermuteten Wechseln der Koloniemitglieder zwischen den Wäldern.

Abbildung 9: Feldgehölz nördlich von Wald W0 und Bachtal Wolfskaul im Einzugsgebiet der Kolonie BADEM. Im Hintergrund Wald W2 (4/2001)

4.2 Ergebnisse

4.2.1 Jagdgebiete, Verteilung und Nutzung durch MB1 – MB6

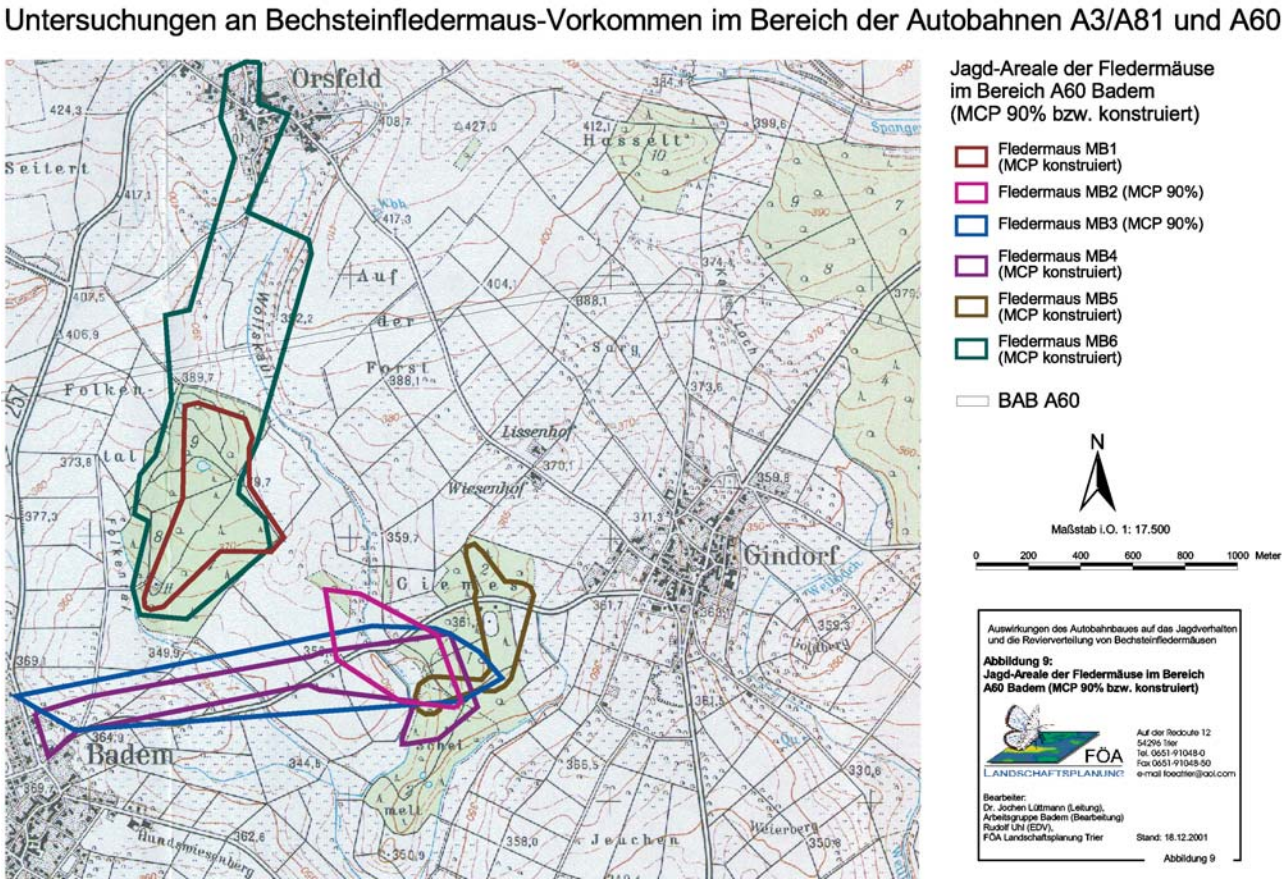
Die Aktionsräume der sechs in BADEM telemetrierten Tiere sind in Abbildung 10 dargestellt. Details der Jagdgebietsnutzung sind aus den Karten in Anhang 1 ersichtlich. Im Wald 3/4/5 konnten bislang keine Bechsteinfledermäuse festgestellt werden.

Die Jagdgebiete von 2 Tieren, MB1 und MB5, lagen ausschließlich im Wald:
MB1 wurde im Bereich einer Mardelle (ein verlandetes Flachgewässer) in W2 mittels Netz gefangen und im Bereich des HP 397,7 mit Sender entlassen. Das Individuum flog in der ersten Nacht beständig in einem kleinen Areal mit Buchen-Fichten-Bestand und verhielt sich sehr stationär (ein Einfluss der Störung durch Besenderung kann vermutet werden). In der zweiten und dritten Nacht jagte das Tier wieder im selben Bestand, nutzte diesen aber etwas großräumiger und wechselte außerdem in einen strukturell ähnlichen Buchen-Baumholz in ca. 150 Meter Entfernung (Entfernung Mitte-Mitte). Be-

vorzugt jagte das Tier in den Altbeständen (Altholz und Baumholzstadium) mit Buche und Eiche, weiterhin wurde ein stark lückiger, in der Unterschicht teilweise stark von Rubus dominierter Fichten-Mischbestand bejagt. Als Tagesquartier wählte das Tier Alteichen in einem ca. 300 m entfernt liegenden Buchen-Eichen-Altholz, weitere Baumhöhlenquartiere lagen näher an den telemetrisch ermittelten Jagdgebieten.

MB1 jagte ausschließlich im Wald; offenes Gelände wurde nicht aufgesucht. Das Jagdgebiet umfasst die o.g. Bereiche, in denen das Tier räumlich recht eng jagte, sowie den Umgebungsbereich des Quartierzentrums, der nach dem Ausflug auch immer kurz bejagt wurde, und den Buchenhochwald, der das Quartierzentrum mit den Jagdgebieten auf der Nordseite der Buchenwaldinsel W2 verbindet und wie ein Korridor genutzt wurde. Gemessen am Gesamten Jagdgebiet mit ca. 20 ha war das im Kern besuchte Jagdgebiet recht klein (Anhang 2).

Abbildung 10: Jagd-Areale der 6 Fledermäuse im Bereich A 60 BADEM in 2001 (MCP 90% bzw. konstruiert)



MB5 (Anhang 2) wurde im Wald W0 besendert. Innerhalb des Waldgebietes W0/W1 zeigte das Tier eine Konzentration der Aktivität an Grenzlinien: am stärksten wurde der Waldbereich bejagt, der durch die (kaum befahrene) Landstraße zerschnitten ist und ein alter Baumbestand (starkes Altholz) auf der Nordseite der L 37, der im Bereich eines Waldparkplatzes lückig ist und auf der anderen Seite ebenso locker strukturiert ist, weil dort ein (extensiv genutzter) dörflicher Waldsportplatz angrenzt.

MB5 wurde hier unmittelbar am Straßenrand in Kronenhöhe fliegend beobachtet. Weitere Aktionsschwerpunkte lagen im kürzlich stark durchforsteten Buchenaltholz sowie in einem mehrschichtigen, sehr heterogen strukturierten bodenfeuchten Baumholz, wo Stieleiche, Ahorn und Esche höhere Anteile haben.
Die Quartiere wurden in Kästen in W0 gewählt, einmal auch in einer Eiche. Alle Quartiere lagen in geringer Entfernung am Rand des in der jeweiligen Nacht beflogenen Jagdgebietes (Entfernung 100 - 300 m).
Das Jagdgebiet war mit rund 10 ha das kleinste unter den Jagdgebieten der sechs telemetrierten Tiere, wobei die im Kern besuchten Jagdgebiete noch wesentlich kleiner waren (s. Anhang 2).

MB2 jagte z.T. im Wald, z.T. im (Halb-)Offenland. MB2 wurde aus einem Kasten (0-36) aus W0 entnommen und dort mit Sender entlassen. Das Tier nutzte zunächst den dem Waldrand nahen Bereich von W0, den auch MB3, MB4 und MB5 nutzten, und wechselte dann über die Landesstraße L 37 in Richtung des dem Wald W0 benachbarten Feldgehölzes (Buchenwald). Dann jagte MB2 entlang des gehölzgesäumten Bachlaufes oder folgte dem Weg im Talgrund (mit Baumreihe) und jagte anschließend in einem kleinen Streuobstbestand am Rande des Feldgehölzes. Außerdem wurde entlang der Straße gejagt, soweit Gehölze bzw. eine Allee ausgeprägt sind (von W0 in westl. Richtung bis zum HP 358,9), jedoch nicht allzu eng an die Strukturen angelehnt. Ca. die Hälfte der Zeit jagte das Tier außerhalb des geschlossenen Waldes.
Als Quartiere wurden Kästen in W0 gewählt. Die Entfernung Quartier-Jagdgebiet am Feldgehölz betrug ca. 400 m bis 500 m (Luftlinie). Die Entfernung zwischen dem Wald W0 (Waldrand) und der Gehölzinsel beträgt weniger als 200 m. Das Gesamtjagdareal wird mit 13,7 ha (MCP 90%) geschätzt.

MB3 und MB4 zeigten eine fast übereinstimmende Aktivitätsverteilung:

MB3 wurde ab dem 23. Juli telemetriert (aus Kasten gefangen und besendert in W0). MB3 jagte zunächst (Ausflug nach 22.00 Uhr) in W0 im selben Gebiet wie MB2, außerdem intensiv am Waldrand, am Bach (Wolfskaul) nördlich und südlich der L 37. Auch die straßenbegleitenden Gehölze wurden intensiv bejagt, weiterhin wurde das Tier längere Zeit stationär im Bereich der Bäume und Gebüsche bei HP 358,9 an der L 37 ca. 150 m in Richtung der Ortslage BADEM erfasst. Auch das Feldgehölz wurde bejagt, möglicherweise stärker als die davor liegende Streuobstwiese. In der zweiten Telemetrie-Nacht flog MB3 nach Besuch der vorgenannten Jagdkerngebiete um 2:58 Uhr entlang der L 37 in Richtung BADEM und jagte dort in einer kleinen Streuobstwiese gut 90 Minuten bis 4:35 Uhr oder länger. Das Tier wird in einer Nacht dort gemeinsam mit einer weiteren Bechsteinfledermaus beobachtet. MB3 jagte um die auf einer mit Rindern besetzten Weide verstreut stehenden Apfel- und Birnbäume. Als Tagesquartier wurde später ein Kasten im Wald W0 aufgesucht. Dieser Verhaltensablauf wiederholt sich mit geringen Abweichungen an den zwei folgenden Tagen. Kurzzeitig flog das Tier außerdem in die Randbereiche der überwiegend strukturarmen Hausgärten, verweilte aber nicht lange.

Das Gesamtjagdareal wird mit näherungsweise 38 ha (MCP konstruiert) geschätzt; das MCP wird aber durch die große Entfernung zwischen den Kern-Jagdgebieten beeinflusst. Die Kern-Jagdgebiete umfassen ein wesentlich kleineres Gebiet.

MB4 wurde ab dem 21. August verfolgt (wie MB3 aus einem Kasten in W0). Wie MB3 jagte das Tier zunächst in W0 im selben Gebiet wie MB2, v.a. am Waldrand, am Bach (Wolfskaul) nördlich und südlich der L 37 einschl. der straßenbegleitenden Gehölze. Intensiv wurden auch die Bäume und Gebüsche bei HP 358,9 an der L 37 bejagt; MB4 flog hier z.T. nur in Kniehöhe um die straßenabgewandte Heckenseite. Der Talgrund der Wolfskaul und das Feldgehölz weiter nördlich wurden aber offenbar nicht bejagt. Danach kehrte das Tier in den ersten drei Telemetrie-Nächten zurück in den Quartierwald W0. In der vierten Telemetrie-Nacht konnte MB4 nach Besuch der vorgenannten Kern-Jagdgebiete entlang der L 37 in Richtung BADEM verfolgt werden. Das Tier jagte dort wie MB3 in einer kleinen Streuobstwiese (quasi stationär). Als Tagesquartier wurde später ein Kasten im Wald W0 aufgesucht. Ob sich dieser Verhaltensablauf in weiteren Nächten wiederholt, kann wegen Abbruch der Telemetrie nicht beurteilt werden.[11] Später, in den sehr kühlen und verregneten Nächten Anfang September, wird MB4 nur in nächster Nähe der Quartierbäume jagend telemetriert.
Das Quartier wurde (an mindestens 2 Tagen gemeinsam mit MB2) in einem Kasten in W0 gewählt.
Das Gesamtjagdareal wird näherungsweise über 30 ha (MCP konstruiert), aber etwas kleiner als bei MB3 eingeschätzt. Das MCP ist aber (wie bei MB3) durch die große Entfernung zwischen den Kern-Jagdgebieten beeinflusst. Die Kern-Jagdgebiete umfassten ein wesentlich kleineres Gebiet.

Die Entfernung zwischen Quartier (Wald) und Streuobstwiese bei BADEM, die beide Tiere (MB3 und MB4) aufsuchten, betrug ca. 1000 m (s. Anhang 2c und d).

MB6 wurde an einer Mardelle in W2 im Netz gefangen und mit Sender entlassen. Das Tier nutzte den Wald W2 als Quartier und als Jagdgebiet (s. Anhang 2f). Jedoch dauerte die Jagd im Wald nur kurz; noch in der ersten Stunde nach Ausflug verließ MB6 den Wald nach Norden (niemals in andere Richtungen), und querte die nördlich des Waldes in 50 bis 100 m Abstand die in Dammlage verlaufende Autobahn A 60 im Bereich der Talbrücke „Wolfskaul“ (s. Abb. 12; zur Unterscheidung Über-/ Unterflug s. Kap. 4.2.2). Anschließend wurden die durch Gebüsch schwach strukturierten Weiden im Talgrund und insbesondere an den Hängen des Muldentales über meist relativ kurze Zeit bejagt. Danach flog MB6 immer in die Ortslage Orsfeld. Hier wurden Streuobstbestände am Südwestlichen Ortsrand bevorzugt bejagt, jedoch auch die mit Großgehölzen stellenweise stark durchsetzte Ortslage. Dort jagte MB3 vor allem kleinräumig um einen Walnussbaum und 2 Linden südlich der Kirche. Das Grünland an den Talhängen, das nur wenige Gebüschgruppen oder andere visuell wahrnehmbare Strukturen aufweist, wurde nur verhältnismäßig kurz aufgesucht und in schnellem Flug gequert. Stellenweise wurde aber offensichtlich auch gejagt. Kleinere Flächen nördlich und südlich der Talbrücke, die infolge Nutzungsaufgabe und Bodenbewegungen im Baufeld der Autobahn heterogene Strukturen

[11] Wegen der zeitweilig großen Zeitabstände der Funkkontakte kann auch nicht völlig ausgeschlossen werden, dass das Tier auch in weiteren Nächten zuvor bis nach BADEM flog.

mit Altgrasstreifen, Ruderalfluren und wassergefüllte Fahrspuren aufwiesen (Abb. 11), wurden stark bejagt. Noch stärker wurde ein Regenrückhaltebecken unmittelbar südlich vor der Talbrücke genutzt, das noch nicht ganz fertig gestellt war und aufgrund von Starkregenfällen und Oberbodeneintrag von den umliegenden Flächen flach und verschlammt war. Hier war eine hohe Dichte von nachtaktiven Insekten feststellbar.

Der geschilderte Ablauf konnte während 5 Nächten beobachtet werden. Während der Nacht wechselte das Tier teilweise zwei bis dreimal von der Ortslage zurück in die Nähe der Brücke bzw. in den Wald W2, blieb hier aber immer nur kurz.

Das Gesamtjagdareal von MB6 wird näherungsweise auf fast 70 ha geschätzt (MCP konstruiert) und ist das größte bei allen telemetrierten Tiere. Das MCP ist aber (wie bei MB3) durch die große Entfernung zwischen den Kern-Jagdgebieten beeinflusst; die Kern-Jagdgebiete umfassten aber doch größere Teile des MCP.

Die Entfernung zwischen Quartier im Wald W2 und Jagdgebiet bei Orsfeld betrug bis zu 2000 m (s. Anhang 2).

Abbildung 11: Jagdhabitat von Bechsteinfledermaus MB6. Talzug Wolfskaul nördlich der BAB-Brücke. Im Hintergrund das Dorf Orsfeld mit Streuobstbeständen (8/2001).

Abbildung 12: BAB-Brücke Wolfskaul (A 60, Bauwerkslänge 163m, Höhe über Talgrund 12m nach Unterlagen des SPA Trier) (8/2001)

Abbildung 13: Jagdhabitat von Bechsteinfledermaus MB6 im Dorf Orsfeld. Stark bejagt wurden die Streuobstbestände im Bildhintergrund und der Bereich um die Kirche (8/2001).

Gesamtbetrachtung

Die Größe der individuellen Jagdgebiete (konstruierte bzw. errechnete 90%-MCP´s) ist in Tab. 2 aufgeführt. Diese MCP´s umfassen annähernd die gesamte Fläche (exklusive von „Ausreißern", bei denen z.T. Datenfehler vermutet werden müssen), die ein Individuum während der Zeit der Telemetrie nutzt. Die Habitatnutzung, d.h. die präferiert bejagten Flächen resp. die Gesamtgröße dieser Flächen wird durch die „Kerngebietsfläche" (Kern-Jagdhabitate) wiedergegeben, s. Tab. 2.

Tab. 2: Fläche der Minimum-Convex-Polygone MCP (90% bzw. konstruiert) der telemetrierten Bechsteinfledermäuse in BADEM

Fledermaus	MCP-Fläche (90% bzw. konstruiert)
MB1	19.7 ha
MB2	13.7 ha
MB3	41.5 ha
MB4	27.5 ha
MB5	9.8 ha
MB6	69.3 ha
Mittelwert, Standardabweichung, (Median)	***30,3 ha ± 16,8 ha (23,6 ha)***

Im Mittel waren die individuellen Jagdgebiete der 6 Tiere in BADEM groß (Mittelwert ± Standardabweichung 30,25 ± 16,8 ha, n=6).
Sie sind signifikant größer (U-Test, $p<0,001$) als die der in WÜRZBURG parallel untersuchten Kolonie Guttenberg2 (n=10, Mittelwert 7,9 ha ± 3,9 ha in 2001; n=6, 9,3 ± 8,0 ha in 1997), die im geschlossenen Wald lebt. Die Jagdareale der Kolonie „Blutsee" („geschlossener Wald", s. WAGNER et al. 1997, KERTH 1998) sind sehr viel größer als in der Kolonie Guttenberg2 (21,3 ±8,0 ha). Die Kolonie Unteraltertheim, die ebenfalls bei WÜRZBURG in „fragmentierten" Laubmischwäldern lebt (s. WAGNER et al. 1997), hat mit 47,3 ±18,3 ha (MCP, 100%) noch größere individuelle Jagdgebiete als die Kolonie BADEM, auch unter Berücksichtigung der im Detail bestehenden Unterschiede in den Erfassungs- und Auswertungsmethoden. Beiden Kolonien gemeinsam ist die starke Streuung der Jagdgebietsgrößen der Individuen.

Die telemetrierten Tiere in BADEM zeigen hinsichtlich ihrer Jagdgebietsnutzung große Unterschiede. Lediglich 2 Tiere jagten ausschließlich im Wald, ein Tier jagte sowohl im Wald wie im (Halb-)Offenland in der Nähe des Quartierwaldes. Drei andere Tiere verbrachten über die Hälfte der Zeit während der nächtlichen Aktionsphase im Offenland.

Eine systematische Auswertung der von den Bechsteinfledermäusen bejagten Flächen im Hinblick darauf, ob bestimmte Strukturtypen bevorzugt werden, wurde im Rahmen dieser Untersuchung nicht angestellt. Die Beobachtungen weisen aber in Bezug auf die Waldlebensräume auf eine Präferenz für alte (> 100 Jahre) und heterogen strukturierte Buchen-Eichen-Wälder, gehölzreiche bodenfeuchte bis

nasse Flächen (in W2 stark bejagt wurden wassergefüllte Erdfalltrichter im Buchenwald). Fichten-, aber auch Laub-Dickungen wurden allenfalls randlich bejagt.
Offenland wird keinesfalls gemieden (s.o.): jagdliche Flugaktivität konzentrierte sich an einigen Stellen, v.a. in Streuobstbeständen, welche die Zielpunkte größerer Streckenflüge bis über 2000 m vom Quartier darstellten, bzw. an einzelnen Alleebäumen, Hecken und entlang von bachbegleitenden Gehölzstreifen. Jagdaktivität wurde auch auf großflächigen und an auch Gehölzstrukturen sehr armen Grünlandflächen beobachtet, die Aufenthaltsdauer war dort aber vergleichsweise kurz. Wir vermuten, dass die Bechsteinfledermäuse dort auf Dungstellen oder anderen kleinen Sonderstrukturen Insekten absammelten. Die im Gebiet im Offenland außerhalb der Bachmulden vorherrschenden großflächigen Äcker wurden nicht als Jagdhabitate genutzt oder höchstens am Rande.

Beim Flug von den Quartieren in die Jagdgebiete im Offenland war eine tendenzielle Bevorzugung für Flugstraßen entlang von linearen Landschaftselementen zu beobachten, v.a. dort wo Baumreihen und Gebüsche als (ergänzende) Jagdgebiete genutzt wurden. Regelmäßig, v.a. am Ende der nächtlichen Aktivitätsphase bei der Rückkehr in ein Tagesquartier, wurden größere Strecken aber auch in sehr schnellem, direktem Flug zwischen zwei Zielpunkten und ohne für uns erkennbare Orientierung an linearen Landschaftsstrukturen überwunden (das gleiche Verhalten schildert auch SCHOFIELD unpubl.).
Die Verteilung der individuellen Jagdgebiete der Weibchen MB1 – MB6 weist eine deutliche räumliche Separierung auf. Zwar jagten die telemetrierten Tiere, die ihre Quartiere in W0 haben, z.T. in Bereichen, die mit anderen Jagdgebieten in diesem Wald teilweise überlappten, große Teilflächen des MCP überlagerten sich aber nicht. Auffällig ist, dass die in W2 gefangenen Weibchen MB1 und MB6 mit denen, die in W0 gefangen und besendert wurden, überhaupt keine Überlappung der Jagdbereiche haben.

Der vermutete Austausch von Individuen zwischen den Wäldern W0/W1 und W2 konnte nicht bestätigt werden. Keines der Individuen konnte in Richtung der Wälder W3/W4/W5 verfolgt werden.

Was bedeuten diese Ergebnisse im Hinblick auf einen möglichen Einfluss der Autobahn A 60 auf die Verteilung der Jagdgebiete der Kolonie BADEM?

Obwohl im Offenland liegend und nicht in einem Quartierwald, zerschneidet die A 60 das Jagdgebiet der Bechsteinfledermaus MB6. Dass Jagdgebiete weiterer Fledermäuse betroffen sind, ist wegen der teilweisen Überlappung der Jagdgebiete mehrerer Individuen jedoch zu vermuten. Von den im Wald W2 gefangenen zwei Tieren jagte allerdings nur MB6 nördlich des Waldes in Richtung Orsfeld und damit im Wirkungsraum der Autobahn.
Für direkte Beobachtungen zum Verhalten von Bechsteinfledermäusen im Umfeld von Autobahnen kann deshalb v.a. MB6 herangezogen werden. Zu beachten ist, dass das Verhalten des Tieres MB6 zunächst ein Einzelbeispiel darstellt und keinen Hinweis darauf liefert, ob die beobachteten Verhaltensweisen für alle Mitglieder der Kolonie repräsentativ sind. Eine erste Absicherung erhalten die

Schlussfolgerungen aber durch die Beobachtungen zum Verhalten von MB3 und MB4, die wie MB6 vergleichbare Strukturen außerhalb des Waldes bis in die Siedlung hinein stark nutzten.

Da Bechsteinfledermäuse sehr ortstreu in Bezug auf ihre individuellen Jagdgebiete sind (s. auch Kap. 3), kann davon ausgegangen werden, dass das Tier MB6 seit Jahren – also bereits vor dem Bau der Autobahn – regelmäßig sein Jagdhabitat in Orsfeld aufsuchte. Da das Tier dieses über die Bauphase beibehalten hat, liegt nahe, dass einzelne Individuen in der Lage sind gewisse Umweltveränderungen in ihrem Lebensraum während der Bauphase zu tolerieren.

Die augenscheinlich besonders nahrungsreiche Wasserfläche des Autobahn-Regenrückhaltebeckens südlich der Autobahn und die Ruderalfluren und Grünlandbrachen nördlich der Autobahnbrücke Wolfskaul, also im Zuge bzw. als Folge des Autobahnbaues neu entstandene Strukturen, wurden von MB6 stark bejagt. Daraus folgern wir, das ein Bechsteinfledermaus-Individuum innerhalb der Grenzen seines Jagdgebietes (näherungsweise gleich zu setzen mit dem MCP) sich bietende, alte wie hinzugekommene Nahrungsressourcen flexibel bzw. opportunistisch nutzt. Eine gewisse Anpassungsfähigkeit in diesem Sinn sehen wir aber auch im Verhalten der Individuen MB3 und MB4, die aus dem Wald nach BADEM flogen, wo die Streuobstwiese und sonstigen Jagdbiotope am Ortsrand auch stärkeren bzw. häufigeren Veränderungen unterliegen als Lebensräume im Wald.

MB6 jagte überwiegend im (Halb-)Offenland um die Ortschaft Orsfeld in 2 km Entfernung von seinem Tagesquartier. Das individuelle Jagdgebiet vom MB6 ist auffällig groß und fast identisch mit dem größten Jagdgebiet, das WAGNER et al. (1997) in der in „fragmentierten Wäldern“ lebenden Kolonie Unteraltertheim bei WÜRZBURG feststellten. Trotzdem kann nicht ohne weiteres auf ein suboptimales Jagdgebiet geschlossen werden, weil MB6 mit 10,9 g das höchste Gewicht unter den festgestellten und telemetrierten Tieren hatte.

4.2.2 Passieren der Autobahn (Barrierewirkung)

Die Autobahn A 60 ist im Abschnitt BADEM bauseits überwiegend hergestellt, aber noch nicht für den Verkehr freigegebenen. Zum Zeitpunkt der Untersuchung war eine Fahrbahn gerade gegossen, z. T. fand noch Erdbau an Böschungen und Nebenanlagen statt. Hier wird die „Wolfskaul“, ein Bachtal, mittels einer ca. 160 m langen und 12 m hohen Talbrücke überspannt (s. Abb.11).
Das Weibchen MB6 wechselte die Autobahn auf dem Weg zwischen dem Quartierbaum im Wald W2 und dem bevorzugten Jagdhabitat in der nahe gelegenen Ortschaft Orsfeld mehrfach pro Nacht in diesem Bereich (Tab. 3).

Tab. 3: Peilungen des Bechsteinfledermaus-Weibchens MB6 im Bereich der Talbrücke „Wolfskaul"/ A 60 mit Aussagen zum Über- bzw. Unterflug (Auszug aus dem Geländeprotokoll)

Datum	Uhrzeit	Temperatur (gemessen in W5)	Flugaktivität	Bemerkungen
23.8.	04:55 - 05:10	17,4 °C	Flug entlang Wolfskaul, Querung BAB-Brücke und Einflug in W2 Richtung Grillplatz	Über- oder Unterflug bei Brücke unklar, aber andere Fledermäuse in ca. 1,5 m-Höhe über Straßendecke beobachtet
23.8.	21:46	19,6 °C	Überflug in 2 - 3 m Höhe über der BAB-Brücke über Wolfskaul ("2x hakenschlagend"), dann schnell Richtung Orsfeld	kurz zuvor Beobachtung einer weiteren "mittelgroßen" Fledermaus beim Flug über die Brücke
24.8.	05:18	15,1 °C	Querung der BAB-Brücke (Unterquerung) und Flug in Richtung Orsfeld	Peilung von Brücke (oben und unten)
24.8.	21:05 - 22:00		Jagd nördl. der Brücke; wieder Querung unter der BAB-Brücke (eindeutig!) und anschließend Jagd südl. der Brücke; danach wieder Wechsel unter der Brücke	danach Signalverlust bis 00:00
25.8.	3:40	15,1 °C	Querung der BAB-Brücke (wahrscheinlich Unterquerung der Brücke) und Einflug in W2	
25.8.	23:15 - 24:00		Jagd südlich der Brücke; Querung unter der BAB-Brücke (eindeutig!) und anschließend Jagd nördl. der Brücke; danach schnell Ri. Orsfeld	Peilung von Brücke (je 1 Empfänger oben und unten)
26.8.	3:30 - 3:45		Signal von Orsfeld (Streuobstwiese südl. des Ortes?) kommend, aber sich nähernd (anschwellend). Jagd am westl. Grünlandrang südlich Orsfeld, dann schneller Flug unter Brücke hindurch, Jagd um die Gebüsche am östlichen Hang südlich der Brücke sowie (v.a.) um das RHB, Rückflug unter Brücke, Jagd nördlich Brücke im Grünland im Talgrund, Abflug Ri. Orsfeld, Signal verloren.	Peilung von unterhalb der Brücke (1 Empfänger)
26.8.	3:50 - 5:20		Signal von Orsfeld, MB6 in der Streuobstwiese südl. des Ortes wiedergefunden. Jagd hier und nach am westl. Grünlandrang südlich Orsfeld, dann sehr schneller Flug Ri W2, unter Brücke hindurch (!), Jagd um die Gebüsche am östlichen Hang südlich der Brücke sowie im Talgrund um das RHB, Abflug Ri. Quartier in W2 (ab 5:30 Signal stationär aus W2)	Peilung von unterhalb der Brücke (1 Empfänger)

Unter- und Überflug wurden – soweit durchführbar – anhand der unterschiedlichen Signalstärke am Empfänger unterschieden. Dabei wurde das Tier beobachtet, wie es am 23.8. (21:46) die Autobahn auf Höhe der Brücke in 2 – 3 Meter Höhe über Fahrbahn-Niveau in Richtung Jagdgebiet bei Orsfeld kreuzte. Weitere Überflüge wurden nicht sicher festgestellt; statt dessen wurde die BAB mehrfach unter der Brücke durchflogen.

Dass kleinklimatische Einflüsse die Wahl des Flugweges beeinflussen, kann nicht ausgeschlossen werden. Am 24.8. herrschte noch um Mitternacht eine Temperatur von annähernd 20 Grad C; über die Brücke strich ein warmer Luftzug von Orsfeld kommend.

Was bedeuten die Beobachtungen an der Brücke „Wolfskaul" im Hinblick auf eine mögliche Barrierewirkung der Autobahn A 60 und Kollisionsgefahr?

Das Beispiel des Tieres MB6 zeigt, dass einzelne Bechsteinfledermäuse in der Lage sind, eine Autobahn unter einer Brücke immer wieder zu queren. Eine Barrierewirkung ist jedenfalls für MB6 zu verneinen. Wir vermuten, dass dies durch die Lage der Brücke begünstigt wird, die das Tal, das vermutlich schon früher dem Tier MB6 als Flugstraße (und eventuell auch als Jagdgebiet) gedient hat, vollständig „frei" lässt.
Die nahrungsreichen Strukturen „vor" und „hinter" der Brücke könnten dazu beigetragen haben, dass die Brücke, über die zum Untersuchungszeitpunkt ja noch kein Verkehr rollte, überwiegend unterquert wurde. Vermutlich besteht für dieses Tier nach Inbetriebnahme der Straße eine gewisse Gefahr, mit Autos zu kollidieren. Eine Phase erhöhter Mortalität während einer angenommenen Lernphase, bei adulten Tieren z.B. nach Verkehrsfreigabe oder bei Jungtieren, ist nicht auszuschließen. Denkbar ist auch, dass besondere Bedingungen, z.B. klimatische Einflüsse, wie der warme Luftstrom, der an einem Tag über der Brücke wahrgenommen wurde, und der vielleicht das einmalig beobachtete Überfliegen mit initiiert hat, zu lokal und/oder zeitlich erhöhter Mortalität führen.

4.2.3 Quartierwechsel in BADEM, Ergebnisse der Kastenkontrollen

In den Wäldern ohne „Kastentradition" wurden Baumhöhlen genutzt, im Wald mit Kastentradition dagegen überwiegend Kastenquartiere: Im Wald W0 wurden Bechsteinfledermäuse 2001 regelmäßig in den Kästen festgestellt (wie bereits seit über 10 Jahren). Nachrangig wurden auch Baumhöhlen besiedelt, wie mittels Telemetrie nachgewiesen wurde. Die Koloniemitglieder wurden in ein oder zwei Gruppen oft in benachbarten Kästen festgestellt. Nach den Kastenfunden und vor dem Hintergrund der Feststellungen vergangener Jahre (1992: 31 Tiere) wird die Kolonie in W0 auf etwa 20 Weibchen geschätzt.[12] Im Wald W2 wählen die Tiere bislang offenbar ausschließlich Baumhöhlen: Dies taten jedenfalls die in W2 gefangenen Sendertiere MB1 und MB6 im Zeitraum der Telemetrie. Auch eine (Neu-)Besiedlung der 60 „neuen" Kästen, die Anfang Juni erst spät aufgehängt werden konnten, durch (andere) Bechsteinfledermäuse konnte über den gesamten Untersuchungszeitraum bis Mitte September nicht nachgewiesen werden.

[12] Bspw. am 21.8. wurden in zwei benachbarten Kästen 4 laktierende Weibchen, 7 nicht laktierende Weibchen, 3 juvenile Männchen und weitere drei Tiere unerkannten Geschlechts und Alters entdeckt.

Aus W3, W4 und W5 fehlen bislang Nachweise von Bechsteinfledermäusen. Netzfänge und parallel zu den Telemetrieuntersuchungen angestellte Detektor-Begehungen in W4/W5 2001 brachten auch keine Nachweise.

Unter der Voraussetzung, dass die Wälder W0-W5 von einer Kolonie zusammenhängend beansprucht würden, und weil die Kästen in W0 schon seit etwa 10 Jahren von der BechsteinfledermausKolonie besiedelt werden, hatten wir die Erwartung, dass die an Kästen gewöhnten Tiere auch die neuen Kästen bereits nach kurzer Zeit annehmen würden. Jedoch ist offenbar ein längerfristig angelegtes Kastenexperiment nötig. Möglicherweise beharren die Tiere länger (jedenfalls länger als die Zeit der Untersuchung über 3 bis 4 Monate) auf Quartiertraditionen (Kasten- bzw. Baumhöhlen) oder die Tiere gehören einer unabhängigen Kolonie an.

Aufgrund des Ausbleibens von Kastennachweisen in W1 - W5 kann kein Quartierwechsel der Koloniemitglieder zwischen den Wäldern belegt werden.
Auffällig ist, dass die in W2 gefangenen Weibchen MB1 und MB6 mit denen, die in W0 in Kästen festgestellt wurden, nicht einmal ein gemeinsames Quartier (in W2 oder in W0) hatten. In Verbindung mit der Tatsache, dass auch die Jagdgebiete keine Überlappung hatten, wird dies als Hinweis gedeutet, dass im Wald W2 eine zweite, räumlich von W0 separierte Kolonie bestehen könnte.

4.3 Diskussion: Einfluss der Autobahn A 60 auf das Überleben der Bechsteinfledermaus-Kolonie BADEM

Von der Kolonie BADEM existieren bisher erst wenige Daten aus Quartierkontrollen aus den Jahren seit 1990. Weil die Tiere erst seit kurzem individuell markiert sind, konnte individuelle Mortalität bislang nicht verfolgt werden. Jedoch zeigen die Daten aus den Kastenkontrollen in W0 seit 1990, dass die Kolonie kontinuierlich um einen Mittelwert von 20 adulten Weibchen fluktuiert. Derzeit erscheint die Kolonie BADEM nicht in ihrem Bestand bedroht.
Jedoch kann nach dem jetzigen Untersuchungsstand nicht ausgeschlossen werden, dass im Wald W2 eine weitere Kolonie (oder zumindest eine weitere Gruppe) besteht, deren Mitglieder dann zu einem größeren Teil im Wirkungsbereich der A 60 im Offenland jagen (müssten).

Zu beachten ist, dass es sich bei BADEM um eine Kolonie handelt, die erst seit kurzem im Bereich der Autobahn lebt und deren Mitglieder sich deshalb vermutlich gerade erst an diese Situation anpassen. Daher wäre es von grundlegendem Interesse, dass die Entwicklung der Kolonie weiter beobachtet wird, insbesondere auch nach der Freigabe für den Verkehr.

Mit der Einschränkung, dass relevante Daten nur für ein einziges Individuum vorliegen, kann basierend auf den Daten für MB6 geschlossen werden, dass Bechsteinfledermäuse, die in unmittelbarer

Nähe zu einer Autobahn leben und deren Quartiere und Jagdgebiete, sofern sie zerschnitten sind, durch Brückenbauwerke erreichbar bleiben, dort überleben können.

Der Zwang, die Autobahn beim Flug in die Jagdgebiete zu überqueren, beinhaltet die Gefahr der Kollision. Deshalb kann für das Überleben einer Kolonie nur von Vorteil sein, wenn die Mehrzahl der Tiere einer Kolonie nicht gezwungen ist die Autobahn zu überqueren, um zu ihren Jagdgebieten zu gelangen. In die gleiche Richtung weist das Ergebnis des Quartierwahlexperimentes in WÜRZBURG. In diesem Fall ist die Transparenz der Autobahn, die mittels Grün- bzw. Talbrücken und Unterführungen hergestellt wurde, (mit) von ausschlaggebender Bedeutung für das Überleben.

5 Nutzen Bechsteinfledermäuse Wirtschaftswegeunterführungen? Untersuchung an Unterführungen an der A 3 und der A 81 bei WÜRZBURG

5.1 Ziel der Untersuchung

Von einigen Arten (z.B. Fransen-, Zwerg-, Bart-, Teichfledermaus, Mausohr) ist bekannt, dass diese regelmäßig Unterführungen unterschiedlichen Ausmaßes durchfliegen (BACH, BURKHARDT und LIMPENS mündl., SCHIKORE & ZIMMERMANN 2000). Für andere Arten, wie Bechstein- und Mopsfledermäuse, ist dies bislang nicht bekannt.

Ziel der vorliegenden Teiluntersuchung ist es, festzustellen, ob und in welcher relativen Häufigkeit Bechsteinfledermäuse (*Myotis bechsteinii*) Unterführungen nutzen. Diese Untersuchung soll als Abwägungsgrundlage dienen, ob sich Unterführungen eignen, Bechsteinfledermaus-Lebensräume beiderseits von Straßen/Autobahnen zu verbinden und damit zum Überleben von Populationen in Autobahnnähe beizutragen.

5.2 Untersuchungsgebiete

Als Untersuchungsgebiete dienten drei Unterführungen entlang der A 81 und A 3 südlich von WÜRZBURG (Abbildung 14).

Abbildung 14: Standorte der Detektor-Untersuchung

Unterführung A 81 „Blutsee“

Aus diesem Bereich sind Nachweise der Bechsteinfledermaus aus den Untersuchungen von Kerth (1998) bekannt. Nachweise liegen von beiden Seiten der Autobahn vor. Die Unterführung verbindet zwei Waldabschnitte miteinander. Der Wald grenzt auf beiden Seiten an die Unterführung. Die Unterführungsmaße betragen ca. 5 x 5 x 34 m (lichte Höhe x Breite x Länge).

Abbildung 15: Wirtschaftswegeunterführung „Blutsee“ an der A 81

Unterführung A 3 „Schenkensee“

Diese Unterführung verbindet ebenfalls zwei Waldabschnitte des Guttenberger Waldes, aus dem Vorkommen der Bechsteinfledermaus beiderseits der Autobahn bekannt sind (Kerth mündl.). Die Unterführungsmaße betragen 4,5 x 4 x 31 m (lichte Höhe x Breite x Länge). Der Wald grenzt auf beiden Seiten an die Unterführung. Angrenzend werden in diesem Jahr telemetrische Untersuchungen an Bechsteinfledermäusen durchgeführt.

Unterführung A 3 „Stadtwald“

Diese Unterführung liegt etwa 3 km östlich der Unterführung „Schenkensee“. Hier tritt der Stadtwald nur von der Südseite an die Unterführung heran, von Norden führen Heckenzüge in eine halboffene Landschaft mit alten Obstbaumbeständen, Hecken und landwirtschaftlich genutzten Flächen. Die Unterführungsmaße betragen 4,5 x 4 x 31 m (lichte Höhe x Breite x Länge). Es ist bekannt, dass zumindest südlich der Autobahn Populationen der Bechsteinfledermaus existieren (KERTH mündl.).

5.3 Detektoruntersuchungen (Bearb. L. Bach & H. Limpens)

5.3.1 Erfassungs- und Auswertungsmethode

Die Untersuchung wurde zwischen dem 20. und 25. August 2001 durchgeführt.

Tab. 4: Begehungstermine im Untersuchungsgebiet

Datum	Ort	Wetter
20./21.8.	A 81-Unterführung – Blutsee	Windstill, klar, 23 - 16°C
21./22.8.	A 81-Unterführung – Blutsee	Windstill, teilweise bedeckt, 20 - 12°C
22./23.8.	A 3-Unterführung – Schenkensee	Windstill, klar, 22 - 14°C
23./24.8.	A 3-Unterführung Stadtwald & Schenkensee*	Windstill, klar, 23 - 12°C
24./25.8.	A 3-Unterführung – Schenkensee	Windstill, klar, 22 - 12°C

* = Die Unterführung „Schenkensee“ wurde erst in den Morgenstunden untersucht (siehe Anhang 3).

Für die Erfassung wurden, zusätzlich zur visuellen Beobachtung mit bloßem Auge und einem Nachtsichtgerät vom Typ Leica BIG25 2175, Fledermaus-Detektoren des Typs Pettersson D240 und D240x (Mischer, Zeitdehner) eingesetzt. Funktionsweise und Gebrauch der Detektorsysteme wurden z.B. von LIMPENS & ROSCHEN (1995) beschrieben. Die Gebiete wurden zwischen Sonnenuntergang und Sonnenaufgang aufgesucht, d.h. zwischen 20:30 und 6:00 Uhr. Nach Mitternacht wurde bei geringer Aktivität (weniger als 2 Tiere pro 30 min) eine Pause von zwei Stunden eingelegt, da hier die Phase der geringsten Aktivität ist.

Die Artbestimmung erfolgte auditiv und visuell nach dem arttypischen Jagd-, Flug- und Echoortungsverhalten der Fledermäuse (z.B. AHLÉN 1990a,b; LIMPENS & ROSCHEN 1995; LIMPENS et al. 1997). Fledermäuse passen ihr Jagd- und Echoortungsverhalten den jeweiligen Jagdbedingungen an und eine Bestimmung ist daher nur bei ausreichend langer Zeitdauer der Beobachtung, in manchen Fällen nur in Kombination mit Detektoraufzeichnung und EDV-gestützter Auswertung der Sonagramme möglich (LIMPENS & ROSCHEN 1995). Zusätzlich erfolgten von einigen Arten Zeitdehner-Aufnahmen, die anschließend mit dem Soundanalyse-Programm BatSound 3.1 von Pettersson ausgewertet wurden, um die im Feld durchgeführten Artbestimmungen zu untermauern.
Die Artbestimmung von Fledermäusen mit Hilfe der Fledermausdetektoren geschah anhand von Flugbild, Jagdverhalten, Echoortungslauten und eventuellen Soziallauten. Die Interpretation dieser gesamten Informationen bietet die Möglichkeit der Artbestimmung im Freiland.
Starke Taschenlampen und ein Nachtsichtgerät ermöglichten die visuelle Beobachtung. Detektoren des Typs Pettersson D240 und D240x ermöglichten auditive Erfassung der Laute im Mischer- und Zeitdehnungsverfahren. Über die Analyse der auf einem DAT-Recorder aufgenommenen, gedehnten Laute hinaus wurden zusätzliche Informationen umfassend einbezogen. Der extrem hohe Lärmpegel in

den Unterführungen, durch den fließenden Verkehr auf der BAB und Heuschrecken verursacht, führte allerdings zu einem relativ schlechten Signal-Rausch-Verhältnis in den Aufnahmen; dies erschwerte die Analyse erheblich.
In Anhang 4 sind vier Sonagramme von Aufnahmen durchfliegender Tiere an der Unterführung „Schenkensee" beigefügt, welche die unten beschriebenen Unterschiede zwischen Bechstein- und Fransenfledermaus verdeutlichen sollen. Alle dargestellten Rufe sind 10-fach gedehnt, was dazu führt, dass die Frequenzangaben im Sonagramm um das zehnfache niedriger liegen (10 kHz statt 100 kHz).
Die Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*) gehört zu den sehr manövrierfähigen Gleanern, d.h. Arten, die bei der Jagd ihre Beute vom Substrat ablesen. Sie benutzen dazu relativ leise, sehr kurze, steile und meist breitbandige FM-Signale und eine relativ hohe Rufrate, die im Detektor hörbar sind als ein relativ schneller Rhythmus von kurzen, sehr „trockenen" Rufen (Anhang 4). Sie können darüber leicht von den anderen Arten unterschieden werden. Zu der Gruppe der Gleaner gehören auch das Graue und Braune Langohr, das Große und Kleine Mausohr, die Wimpern- und die Fransenfledermaus. Obwohl Gleaner sicher auch in einer Unterführung jagen können, handelte es sich bei den in der Unterführung beobachteten Tieren vorwiegend durchfliegende Tiere, die sich auf Flugstraßen zwischen Quartier und Jagdgebiet befinden oder zwischen Jagdgebieten wechseln.

Das Große Mausohr (*Myotis myotis*) kommt im Umfeld der untersuchten Unterführungen vor. Diese Art ist viel größer als die anderen Arten und fliegt nach unserer Erfahrung geradlinig mitten durch die Unterführung, wobei sie relativ laute und ein wenig „nasse" Laute (vergleichbar den auf eine Wasseroberfläche treffenden Tropfen)[13] benutzen. Eine Verwechslung ist daher nahezu ausgeschlossen. Die Art wurde nicht beobachtet.

Die Wimpernfledermaus (*Myotis emarginatus*) kommt im direkten Umfeld nicht vor und ist deutlich kleiner als die anderen Arten. Die Art wurde ebenfalls nicht beobachtet.

Langohren (*Plecotus auritus / austriacus*) kommen im Umfeld vor und wurden auch in den Unterführungen wahrgenommen. Die sehr großen Ohren, der langsame Flug, sehr leise Laute und der typische Gebrauch von zwei „Harmonischen Schwingungen" (vgl. LIMPENS & ROSCHEN 1995) in den Echoortungsrufen der Artengruppe der Langohren ermöglichten eine problemlose Bestimmung.

Bartfledermäuse (*Myotis mystacinus/brandtii*) sind keine Gleaner und benutzen daher im Vergleich eine geringere Bandbreite und längere, weniger „steile" Pulse. In manchen Fällen aber jagten Bartfledermäuse in den Unterführungen oder flogen einige Runden um die Beobachter, um die normalerweise nicht vorhandenen Objekte genauer anzuschauen. Dieser Flug im engen Raum führte zu für Bartfledermäuse relativ „steilen", breitbandigen Signalen. Die visuelle und auditive Beobachtung im Gelände in Kombination mit der – in der Analyse im Vergleich zu den Gleanern, immer noch langen – Pulslänge, ermöglichte eine problemlose Bestimmung.

[13] Vgl. zur Detektordetermination LIMPENS & ROSCHEN (1995).

Die Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*) kommt im Umfeld vor und wurde auch bei der Jagd im Eingangsbereich der Unterführungen und beim Durchflug beobachtet. Die Fransenfledermaus fliegt nach unserer Erfahrung im relativ schnellem Flug geradlinig mitten durch die Unterführung. Sie benutzt dabei trockene, kurze, „steile", sehr breitbandige FM-Rufe mit einer sehr gleichmäßigen Verteilung der Lautenergie über der Bandbreite (Anhang 4). Ihre Rufrate ist, im Vergleich zu ihrer normalen Jagdsituation, in Baumkronen zum Beispiel, relativ langsam, aber immer noch schneller (> 10 Pulse/sec.) als die der Bechsteinfledermaus. Im Vergleich zu den Langohren oder der Bechsteinfledermaus benutzt sie relativ laute Signale. Aufgrund der Bandbreite, Lautstärke und Rufrate bzw. der Rufabstände und den visuellen Beobachtungen konnte die Fransenfledermaus in vielen Fällen von der Bechsteinfledermaus unterschieden werden.

Die Bechsteinfledermaus kommt im Umfeld vor und wurde in den Unterführungen im langsamen Flug mit flachem Flügelschlag nah an der Decke beim Durchflug beobachtet. Die Bechsteinfledermaus fliegt langsam und auch auf der Flugstraße eher nahe an den Strukturen. Sie benutzt dabei sehr leise, kurze, „steile", breitbandige und „trockene" FM-Rufe (Anhang 4). Ihre Rufrate beim Flug auf der Flugroute ist relativ langsam (3 - 6 Pulse/sec.). Auf Grund der geringeren Bandbreite, der leiseren Laute und der geringeren Rufrate bzw. größeren Rufabstände und in Verbindung mit der visuellen Beobachtung konnte die Bechsteinfledermaus in vielen Fällen von der Fransenfledermaus unterschieden werden.
In den, unter extremen Lärmbedingungen gemachten Aufnahmen hatten die leiseren Bechsteinfledermauslaute oft die schwächeren Frequenzen an der oberen und unteren Grenze ihrer Bandbreite verloren. In den lauteren Rufen der Fransenfledermaus war dies kaum der Fall.

Es muss darauf hingewiesen werden, dass die Methode eine Unterscheidung der Geschlechter nicht ermöglicht.

5.3.2 Ergebnisse der Detektoruntersuchung

In den fünf Untersuchungsnächten konnten acht Fledermausarten nachgewiesen werden. Nicht in allen Fällen konnten die Tiere bis zur Art bestimmt werden. So konnten die Bartfledermäuse und Langohren lediglich als Artenpaar bestimmt werden. In 5 Fällen konnte nur bis zur Artengruppe Fransen-/ Bechsteinfledermaus bestimmt werden (vgl. zur Artdetermination im Methodenkapitel).

Tab. 5: Nachgewiesene Fledermausarten

Art	Nachweisstatus
Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*)	Detektor, Sicht
Kleinabendsegler (*Nyctalus leisleri*)	Detektor, Sicht
Mopsfledermaus (*Barbastellus barbastellus*)	Detektor, Sicht, Soundanalyse
Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*)	Detektor, Sicht
Bartfledermaus spec. (*Myotis mystacinus/brandtii*)	Detektor, Sicht
Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*)	Detektor, Sicht, Soundanalyse
Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*)	Detektor, Sicht, Soundanalyse
Langohr (*Plecotus auritus/austriacus*)	Detektor, Sicht, Soundanalyse

Tab. 6: Durchflugfeststellungen der gefundenen Fledermäuse an den Wirtschaftswegeunterführungen

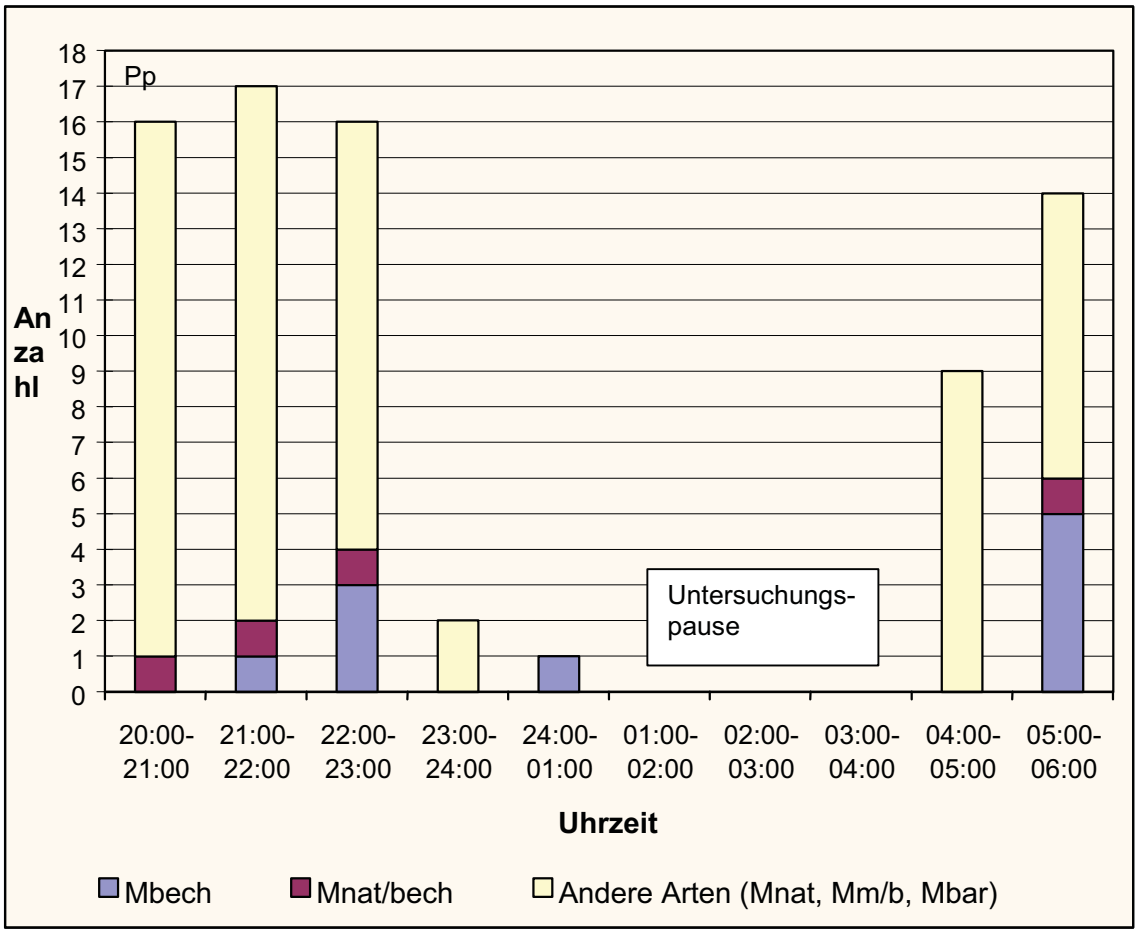
Datum	Ort	Bechsteinfledermaus		Sonstige Arten	
		Durchflug	Jagd am „Wirtschaftswege-unterführungs-mund“	Durchflug	Jagd am „Wirtschafts-wege-unterführungs-mund“
20./21.08.01	A 81 Blutsee	1 Mnat/bech	-	1 Mnat 2 Ppip	2 Mm/b
21./22.08.01	A 81 – Blutsee	-	-	6 Mm/b	1 Mm/b 3 Nnoc 1 Paur/aus
22./23.08.01	A 3 – Schenkensee	1 Mnat/bech 1 Mbech	3 Mbech	9 Mm/b 13 Bbar 1 Mnat	5 Mm/b 1 Mnat 5 Bbar
23./24.08.01	A 3 – Stadtwald	1 Mnat/bech	-	8 Mm/b 1 Ppip 1 Bbar	2 Bbar 1 Nnoc 1 Nleis
23./24.08.01	A 3 – Schenkensee	1 Mnat/bech 1 Mbech	1 Mbech	10 Mm/b 1 Bbar	2 Mm/b
24./25.08.01	A 3 – Schenkensee	7 Mbech 1 Mnat/bech	2 Mbech	9 Bbar 1 Nspec 15 Mm/b 4 Mnat 2 Mspec	3 Mm/b
Gesamt		**9 Mbech** **5 Mnat/bech**	**6 Mbech**	**6 Mnat** **48 Mm/b** **24 Bbar** **1 Nspec** **3 Ppip** **2 Mspec**	**1 Mnat** **13 Mm/b** **7 Bbar** **4 Nnoc** **1 Nleis** **1 Paur/aus**

Mbech = Myotis bechsteinii, Mnat = M. nattereri, Mnat/bech = M. nattereri/bechsteinii, Mm/b = M. mystacinus / brandtii, Bbar = Barbastellus barastellus, Nnoc = Nyctalus noctula, Nleis = N. leisleri, Nspec = Nyctalus spec., Ppip =Pipistrellus pipistrellus, Paur/aus = Plecotus auritus/austriacus, Mspec = Myotis spec.)

Wie aus Tab. 6 ersichtlich wurden die drei untersuchten „Wirtschaftswegeunterführungen“ regelmäßig von diversen Arten genutzt. Eine zeitgenaue Auflistung aller Beobachtungen befindet sich in Anhang 3. Die „Wirtschaftswegeunterführung“ „Blutsee“ wurde am wenigsten von Fledermäusen genutzt. Aber auch hier konnte zumindest eine Fransen-/Bechsteinfledermaus durchfliegend festgestellt werden. An der „Wirtschaftswegeunterführung“ „Stadtwald“, die nur eine halbe Nacht untersucht wurde, konnten mindestens sechs Arten nachgewiesen werden, von denen vier Arten die Unterführung durchflogen, darunter wiederum eine nicht bis auf die Art bestimmbare Fransen-/ Bechsteinfledermaus.
Bei der Wirtschaftswegeunterführung „Schenkensee“ waren fast während der gesamten Nacht Durchflüge von Fledermäusen festzustellen (siehe auch Abb. 1). Dabei ist zu berücksichtigen, dass zwischen 0:30 und 3:30 Uhr, abhängig von der Fledermausaktivität, eine Beobachtungspause eingelegt wurde.
Bechsteinfledermäuse wurden in 9 Fällen zweifelsfrei bestimmt, als sie die „Wirtschaftswegeunterführung“ durchflogen. In weiteren 5 Fällen konnten die durchfliegenden Individuen nicht sicher von der Fransenfledermaus unterschieden werden.
Neben den Durchflugfeststellungen wurden 6 Bechsteinfledermäuse direkt am Mund der Wirtschaftswegeunterführung jagend festgestellt. Dabei flogen sie i.d.R. ein bis zwei Meter in die Wirtschaftswegeunterführung hinein oder passierten bei der Jagd die Autobahn entlang die Wirtschaftswegeunterführung.

Wie Abbildung 16 zeigt, durchfliegen die Bechsteinfledermäuse (Mbech) bzw. Mnat/bech die Wirtschaftswegeunterführung „Schenkensee“ nicht nur in den „frühen“ Abend und Morgenstunden, sondern auch inmitten der Nacht (22:30-0:30 Uhr). Auch die Bechsteinfledermaus an der Wirtschaftswegeunterführung „Blutsee“ durchflog diese gegen 22:30 Uhr, also mindestens eine Stunde nach dem Zeitpunkt, an dem die Tiere für gewöhnlich aus dem Quartier ausfliegen. Ähnlich verhielten sich die Tiere an der Wirtschaftswegeunterführung „Stadtwald“, wobei hier die zweite Nachthälfte nicht mehr untersucht wurde.
Auch Mops-, Bart- und Fransen-/Bechsteinfledermäuse konnten über den ganzen untersuchten Nachtzeitraum die Wirtschaftswegeunterführung durchfliegend festgestellt werden.

Abbildung 16: Durchflugbeobachtungen von Fledermäusen an der Wirtschaftswegeunterführung „Schenkensee“ vom 22.-25.8.2001 unter besonderer Berücksichtigung der Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*)



Erklärung der Kürzel s. Tab. 6.

5.4 Netzfänge an den Unterführungen Blutsee (A 81) und Schenkensee (A 3) (Bearb. K. Reckardt)

5.4.1 Methoden

An zwei Autobahnunterführungen wurden Japannetze aufgestellt, um durchfliegende Fledermäuse zu fangen. Eine Unterführung (unter der A 81), an der 17 der insgesamt 19 Fangnächte (ca. 21.00 bis 2:00 Uhr) durchgeführt wurden, befindet sich im Irtenberger Forst etwa 5 km westlich von Kist. Dort leben zwei Bechsteinfledermaus-Kolonien („Blutsee“ und „Irtenberger Forst 1“). Eine Unterführung

(unter der A 3) befindet sich im Guttenberger Forst, etwa 1 km östlich des Lebensraums der Kolonie Guttenberg GB2, wo die Telemetrie untersucht wurde.[14]

Die Unterführungen wurden mit Japannetzen vollständig abgesperrt. Weil woanders keine Befestigungsmöglichkeiten bestanden, wurde das Netz an der Blutsee-Unterführung (A 81) an der südlichen Öffnung der Unterführung befestigt, das Netz an der Schenkensee-Unterführung an der nördlichen.

5.4.2 Ergebnisse

Der Netzfang erwies sich als sehr ineffizient: zahlreiche Tiere näherten sich dem Netz und durchflogen dabei die Unterführung der Länge nach („Anflug von innen“, s. Tabelle 7). Die Mehrzahl der Tiere flog jedoch nicht ins Netz, sondern kehrte um. Offenbar wurde das Netz rechtzeitig erkannt und gemieden.

Dennoch gelang in beiden untersuchten Wirtschaftswegeunterführungen an der A 3 und der A 81 der Nachweis einzelner Bechsteinfledermäuse in der Unterführung. An der A 81 wurden zwei Individuen im Netz erfasst: Ein Weibchen flog am 2.7. durch die Unterführung ins Netz. Ein weiteres Individuum flog am 30.7. vom Tunneleingang kommend ins Netz, entkam aber, bevor das Geschlecht bestimmt werden konnte. An der A 3 wurde am 25.8. ein Bechsteinfledermaus-Männchen „von innen“ anfliegend festgestellt.

Tab. 7: Daten der Netzfänge an den Unterführungen „Blutsee“ (A 81) und „Schenkensee“ (A 3)

Datum	von	bis	Ort	Uhrzeit	Fledermaus [15]
7.6.01	21:00	02:00	A 81	21:55	Anflug von innen
				22:15	Anflug von innen
13.6.01	21:00	02:00	A 81	22:20	Anflug von innen
				22:25	Anflug von außen
				22:30	Anflug von innen
				22:30	Anflug von außen
				22:50	Anflug von innen
				23:45	Myotis myotis m gefangen, vermutl. von außen angeflogen
20.6.01	21:00	02:00	A 81		ohne Erfolg
1.7.01	21:00	02:00	A 81	22:30	Plecotus auritus m gefangen, von außen angeflogen
				22:40	Anflug von außen
2.7.01	21:00	02:00	A 81	22:15	Anflug von innen
				22:20	Anflug von innen
				22:25	Anflug von innen
				22:30	Myotis bechsteinii f gefangen, von innen angeflogen

[14] Nachdem die Detektoruntersuchungen starke Fledermaus-Flugaktivität an der Unterführung Schenkensee (A 3) ergeben hatten, wurde hier im Nachgang zu der ersten an der A 83 während 2 Nächten zur Gegenkontrolle der Detektorergebnisse gefangen.

[15] f Weibchen, m Männchen; Anflug von innen = von innerhalb der Unterführung; Anflug von außen = von außerhalb der Unterführung.

Datum	von	bis	Ort	Uhrzeit	Fledermaus [15]
3.7.01	21:00	02:30	A 81	22:30	Anflug von außen
				22:35	Anflug von innen
5.7.01	21:00	02:00	A 81	22:10	Anflug von innen
21.7.01	21:00	02:00	A 81	21:55	Anflug von innen
22.7.01	21:00	02:00	A 81	22:00	Anflug von außen
				22:10	Anflug von innen
25.7.01	21:00	02:00	A 81	21.50	Plecotus auritus f gefangen, von außen angeflogen
				22:00	Anflug, 2 Fledermäuse von außen
				22:10	Anflug von außen
				22:30	Anflug von außen
				22:35	Anflug von außen
				22:39	Anflug von außen
				22:45	Anflug von außen
				00:10	Myotis brandtii/mystacinus f gefangen, von außen angeflogen
26.7.01	21:00	02:00	A 81	22:12	Anflug von außen
				22:15	Anflug von außen; 2 Fledermäuse
				22:20	Anflug von außen
				22:25	Anflug von außen
				22:50-23:00	wiederholte Anflüge von außen
30.7.01	21:00	02:00	A 81	21:45	Anflug von innen
				22:00	Anflug von außen
				22:40	Myotis bechsteinii gefangen, von außen angeflogen, vor Entnahme entkommen
1.8.01	21:00	02:00	A 81	21:30	Anflug von außen
2.8.01	21:00	02:00	A 81	21:30	3 Fledermäuse jagen ca. 10 Minuten unter der Brücke
				21:48	Anflug von außen
				21:55	1 Fledermaus jagt unter der Brücke
				22:00	Nyctalus noctula m gefangen, Anflug von innen
16.8.01	01:00	06:00	A 81		ohne Erfolg
17.8.01	21:00	06:00	A 81		ohne Erfolg, Regen
18.8.01	20:30	01:30	A 81	21:10	Anflug von außen
				21:35	Anflug von innen
				21:42	Anflug von außen
				21:45	Anflug von innen
				21:50	Anflug von außen
				21:55	Anflug von außen
				21:58	Anflug von außen
				22:05	Anflug von innen
				22:15	Anflug von innen

Datum	von	bis	Ort	Uhrzeit	Fledermaus [15]
25.8.01	20:00	01:00	A 3	20:45	Barbastellus barbastellus f gefangen, von außen angeflogen
				21:15	Myotis nattereri f gefangen, von innen angeflogen
				22:30	Myotis bechsteinii m gefangen
4.9.01	20:00	01:00	A 3		ohne Erfolg, kalt

5.5 Diskussion

Die Ergebnisse zeigen, dass Bechsteinfledermäuse für den land- und forstwirtschaftlichen Verkehr geschaffene Wirtschaftswegeunterführungen durchfliegen. In allen Fällen waren die Wirtschaftswegeunterführungen durch Autoverkehr sehr gering beansprucht (etwa 1 bis 2 KFZ pro Nacht), auch anderweitige Nutzungen (Jogger, Radfahrer) konzentrierten sich auf die frühen Abendstunden bis etwa 21.00 Uhr. Sowohl die Bat-Detektor-Untersuchungen wie auch die Netzfänge an zwei Autobahnunterführungen belegen eindeutig, dass Bechsteinfledermäuse solche Unterführungen benutzen, um eine Autobahn zu queren. Da bei den Netzfängen sowohl ein männliches (unter der A 3) wie ein weibliches Tier (unter der A 81) gefangen wurden (sowie ein Tier dessen Geschlecht unbestimmt blieb, da es sich aus dem Netz befreien konnte), trifft dies nachweislich auf beide Geschlechter zu.

Die Ergebnisse der Detektor-Untersuchung und insbesondere die zeitliche Verteilung der Durchflüge über die Nachtstunden legen nahe, dass Durchflüge regelmäßig stattfinden und dass die beobachteten Durchflüge nicht nur als eine Nutzung der Wegeunterführung auf der Flugstraße während der abendlichen und morgendlichen Ausflugs- und Rückkehrphase zum Quartier zu werten sind. Die Individuen nutzen die Wirtschaftswegeunterführungen auch in den späten Nachtstunden, was bedeutet, dass das Jagdhabitat eines Quartierbestandes beiderseits der Autobahn liegen kann. Darauf deuten insbesondere die regelmäßigen Durchflüge in allen drei Nächten an der Wirtschaftswegeunterführung „Schenkensee“ hin. Dies bedeutet, dass Tiere jederzeit die Wirtschaftswegeunterführungen nutzen können, was gerade in Betracht der Ergebnisse von KERTH (1998) wichtig ist, wonach einem Austausch zwischen den Kolonien eine hohe Bedeutung zukommt. (Er stellte fest, dass die Weibchen seiner untersuchten Kolonie in hohem Maße von Männchen anderer Kolonien begattet wurden). Auch konnten in 6 Fällen Bechsteinfledermäuse an der „Wirtschaftswegeunterführungsmündung“ jagend festgestellt werden; diese flogen dann in der Regel entlang der Autobahn weiter.

Im Bereich der Unterführung „Blutsee“ konnten während 17 Nächten nur 2 Individuen im Netz nachgewiesen werden, während der kürzeren, nur 2 Nächte dauernden Detektor-Untersuchung nur ein einziges Individuum[16] beim Durchflug beobachtet werden konnte. Nicht auszuschließen ist, dass die A 81 hier als eine vom Menschen geschaffene Reviergrenze zwischen den Quartierbeständen benutzt wird.

[16] Das auch nicht sicher von der Fransenfledermaus unterschieden werden konnte.

Insgesamt ist offen geblieben, welche quantitative Bedeutung Autobahnunterführungen für Bechsteinfledermäuse haben, die eine Autobahn queren wollen. Da in WÜRZBURG keine direkten Beobachtungen von überfliegenden Tieren gelangen (vgl. Kap. 3), bleibt ebenfalls ungeklärt, ob Unterführungen die einzige Möglichkeit für Bechsteinfledermäuse bedeuten, eine Autobahn zu überwinden.

Wie die Tabelle der Gesamtergebnisse zeigt, durchfliegen neben der Bechsteinfledermaus auch fünf weitere Fledermausarten diese Wirtschaftswegeunterführung.[17] Von einigen der festgestellten Arten war die Nutzung solcher Unterführungen bekannt (BACH & BURKHARDT 2000), von anderen, wie der Mopsfledermaus bislang nicht.

Die oben durchgeführte Untersuchung zeigt deutlich, dass eine Reihe an Fledermausarten, darunter auch die Bechsteinfledermaus, für land- und forstwirtschaftlichen Verkehr geeignete Unterführungen durchfliegen.

[17] Im Falle des Abendseglers spec. konnte die Artzugehörigkeit in der Detektoruntersuchung nicht geklärt werden. Beide Arten kamen im Untersuchungsgebiet vor. Der Arbeitsgruppe von G. Kerth und K. Reckardt gelang aber der Fang eines Großen Abendseglers in der Wirtschaftswegeunterführung „Blutsee“.

6 Schlussfolgerungen für die FFH-Verträglichkeitsuntersuchung zur A 33 / Tatenhauser Wald

6.1 Übertragbarkeit der Gefährdungsanalyse von WÜRZBURG resp. BADEM nach Tatenhausen

Selbstverständlich erlaubt eine Untersuchung an einer einzeln existierenden Kolonie in Autobahnnähe keinen allgemeinen Rückschluss darauf, dass andere Bechsteinfledermaus-Kolonien unter anderen Rahmenbedingungen bezüglich des Lebensraumes und/oder der Autobahn-Wirkungen durch den Bau von Autobahnen, die in ihren Lebensraum schneiden, nicht vernichtet werden können.

Die Vergleichbarkeit mit WÜRZBURG ist u.E. nur mit Einschränkungen gegeben: Im Gebiet Tatenhausen ist der Wald im Gegensatz zum Lebensraum der Kolonie Guttenberg2 (GB2) in WÜRZBURG stärker fragmentiert.
Wir rechnen aus den in Kap.3 und 4 dargestellten Gründen daher in Tatenhausen mit (wesentlich) größeren individuellen Jagdgebieten als in GB2. Die Jagdgebietsgröße von etwa 21 ha[18] bei drei im Jahr 2000 telemetrierten Tatenhauser Weibchen ist möglicherweise eher eine Mindestgröße. Basierend auf den Ergebnissen von Telemetriestudien an anderen Kolonien (vgl. MESCHEDE & HELLER 2000, S. 213) könnte das Gesamteinzugsgebiet der Kolonie Tatenhausen, je nach deren Kopfstärke (laut vorliegenden Daten möglicherweise mehr als 30 Tiere) 250 ha oder mehr betragen. Welche Einflussfaktoren die Schwankungsbreite der Gesamteinzugsgebiete der Kolonien bestimmen, vgl. die für die Kolonie Guttenberg2 errechnete Schwankungsbreite vom Jahr 1997 zum Jahr 2001 in Abbildung 7, ist bislang wissenschaftlich nicht erklärbar.

Untersuchungen von Bechsteinfledermaus-Kolonien, die in strukturierten Wald-Offenland-Mosaiken bzw. „fragmentierten Wäldern“ leben, existieren erst ansatzweise (WAGNER et al. 1997 im Bereich WÜRZBURG, SCHOFIELD unpubl. in Südengland). Die Untersuchungen in BADEM haben die bislang vorliegenden Daten ergänzt und neue Erkenntnisse in Hinblick auf arttypische Jagdgebiete erbracht. Insgesamt zeigen diese Untersuchungen, dass die Kolonien an die jeweils herrschenden Landschaftstypen und -entwicklungen individuell angepasst sind. Neben Wald wird auch Offenland mit Streuobstwiesen, Hecken, strukturarmen Grünlandflächen und sonstigen Landschaftsstrukturen, z.T. bis in die Dorfgebiete, genutzt.

Bisher wurden in Tatenhausen nur drei weibliche Bechsteinfledermäuse telemetriert. Da der Wochenstubenverband auf mehr als 25 Weibchen geschätzt wird (GERKEN et al. 2000 a,b) ergibt sich aus den

[18] Im Tatenhauser Wald (s. DENSE & RAHMEL in GERKEN et al. 2000a) betrug die Jagdreviergröße von 3 telemetrierten Weibchen im Mittel 21,29 ± 4,16 ha, nach Bereinigung um die lt. Telemetriedaten überlappend beflogenen Flächenanteile im Mittel 14,48 ha Wald. (nach eig. Berechnung, s. im Gutachten FÖA 2001).

vorliegenden Daten kein aussagekräftiges Bild der zu erwartenden Verteilung der Jagdgebiete in der gesamten Kolonie Tatenhausen.

Als Grundlage für Modellrechnungen zur Raumnutzung der Weibchen in Tatenhausen können die Daten aus GB2 daher u.E. nur mit Einschränkungen verwendet werden, da die Lebensräume beider Kolonien vermutlich aufgrund der unterschiedlichen Landschaftskonfiguration (u.a. Größe der unzerschnittenen Wälder) schlecht vergleichbar sind.
D.h. Gefährdungspotenziale durch den Straßenbau könnten in Bezug auf *Myotis bechsteinii* – entgegen bisheriger Annahmen – nicht nur innerhalb von Waldstrukturen, sondern auch außerhalb bestehen.

In der Literatur sind bislang vorrangig im geschlossenen Wald lebende Kolonien wie Guttenberg2 oder Blutsee („der Waldtypus“) beschrieben. Auch die Landesanstalt für Ökologie sieht aufgrund der Untersuchungen in Tatenhausen im Jahr 2000 (3 telemetrierte Weibchen) ausschließlich den „Waldtyp“ als bei den Bechsteinfledermäusen in Tatenhausen gegeben an (pers. Kommentar Dr. Brocksieper, LÖBF, in der PAG am 23.10.01).

Die Stichprobegröße der Telemetrie-Untersuchung in Tatenhausen mit drei telemetrierten Weibchen, die dann auch die Basis unserer Modellannahmen für das 1. Teilgutachten 5/2001 war, ist nach unserer Auffassung sehr gering. Angesichts der Variabilität im Verhalten bzw. der Raumnutzung, welche die Gutachter in den Populationen in WÜRZBURG und BADEM festgestellt haben, kann die Tatenhauser Kolonie nicht mehr ohne Einschränkung dem Waldtyp zugerechnet werden. Wären in BADEM nur die Tiere MB1, MB2 und MB5 untersucht worden, würden wir auch die dortige Population fälschlich als „Waldtypus“ einordnen, da diese drei Tiere ausschließlich auf den Wald begrenzte Lebensräume hatten. Drei weitere in BADEM telemetrierten Tiere hatten aber Lebensräume im Offenland.

Sofern sich die Bechsteinfledermaus in Tatenhausen vergleichbar den Tieren in BADEM (und nicht WÜRZBURG) verhält (dies können nur Untersuchungen in Tatenhausen bestätigen oder widerlegen), müssten einige Modellannahmen des Gutachten von FÖA in 5/2001 korrigiert werden (dort wurde eine „"Waldfledermaus“ unterstellt, die sich eng an die in der dort abgebildeten Karte 1 rot dargestellten Waldstrukturen hält):
Dann würde den Offenlandstrukturen (Weidegrünland) und möglicherweise auch den berieselten Wäldern ein höheres Gewicht im Gesamtlebensraum zukommen. Die Fläche der durch die Trasse entzogenen Lebensräume (Jagdgebiete) wäre dann größer als bisher von uns prognostiziert (s. unter den Szenarien in Kap. 6.2).

Alle bekannten Quartiere im Tatenhauser Wald liegen südlich der Autobahn. Mit nur fünf bekannten Quartierbäumen ist aber sicherlich nur ein Bruchteil der von der Kolonie genutzten Quartiere erfasst (Kolonien können bis zu 50 verschiedene Quartiere in einer einzigen Saison nutzen, Kerth 1998). Zudem können solche Quartiere bis zu etwa 1,5 km voneinander entfernt liegen. Dies ist bei der Gefähr-

dungsanalyse zu berücksichtigen. Es ist möglich, dass die Kolonie Tatenhausen Quartiere beiderseits der geplanten Autobahntrasse nutzt.

Bezüglich der Kollisionsgefahr konnten die Untersuchungen in WÜRZBURG oder BADEM aufgrund des Fehlens von langfristigen individuellen Überlebensdaten keine grundlegend neuen Erkenntnisse bringen. Die vorgeschlagenen Maßnahmen zur Sicherung der Überflugswege über die zu bauende Autobahn bzw. zur Sicherstellung von Querungsmöglichkeiten unter der Autobahn (Anordnung einer 4 m hohen Wand, Brückenbauten im Bereich anzunehmender Flugstraßen) können die Kollisionsgefahr wahrscheinlich erheblich reduzieren, weil eine „sichere" Anflughöhe gewährleistet wäre. Da aber die Raumnutzung der Kolonie insgesamt nur unzureichend bekannt ist, muss offen bleiben, ob für einen Teil der Koloniemitglieder nicht doch Kollisionsgefahr besteht, wenn sie abseits der ausgewiesenen Brückenbauwerke die Autobahn queren wollen und die Schutzwand nicht vollständig die ganze Trasse entlang geführt wird.

Eine Überprüfung der Raumnutzung am künftigen Eingriffsort durch Telemetrie der Population in Tatenhausen mit dem Ziel, Gefährdungssituationen genauer zu kennen, wurde daher bereits empfohlen.

6.2 Wahrscheinlichkeit erheblicher Auswirkungen der A 33 auf die lokale Bechsteinfledermaus-Kolonie

In vorliegenden Untersuchungen wurde unter den Einschränkungen einer einjährigen Untersuchung nachgewiesen

- dass Bechsteinfledermaus-Kolonien unter bestimmten Gegebenheiten (die im Einzelnen noch nicht abschließend bestimmbar sind) nahe einer Autobahn überleben können und
- dass Bechsteinfledermäuse Wirtschaftswegeunterführungen und Brücken nutzen können, um den Verbund zwischen Quartier und Jagdgebieten aufrecht zu erhalten.

Trotzdem kann das Gefährdungspotenzial der geplanten Autobahn A 33 aufgrund der jetzigen Datenlage nicht abschließend beurteilt werden, ohne die dargestellte Prognoseunsicherheit in Kauf zu nehmen. Die Gefahr für das langfristige Überleben der Kolonie Tatenhausen hängt in hohem Maße von ihrer Raumnutzung in diesem Gebiet ab. Da hierzu aber eine ausreichende empirische Datengrundlage fehlt, können im Folgenden nur verschiedene Szenarien betrachtet werden, die mit dem Bau der A 33 eintreten könnten. Die Wahrscheinlichkeit, mit der die jeweiligen Annahmen zutreffen, wird diskutiert und dient als Grundlage für die Bewertung, wie wahrscheinlich erhebliche Beeinträchtigungen der Kolonie Tatenhausen im Sinne des §19 BNatSchG durch den Bau der A 33 sind.

Szenario 1: Am günstigsten ist die Prognose, dass eine erhebliche Beeinträchtigung der Kolonie Tatenhausen vermieden werden kann, wenn die allermeisten Koloniemitglieder ihre Jagdgebiete ausschließlich südlich der geplanten Trasse der A 33 haben und sich die Tagesquartiere der Kolonie nur südlich der Trasse befinden.

⇨ Szenario 1 ist für Tatenhausen nicht anwendbar, weil 2 der im Jahr 2000 telemetrierten Tiere auch nördlich jagten. Tatsächlich liegen aber alle bisher nachgewiesenen Tagesquartiere südlich der Autobahn, jedoch existieren potenzielle Quartierbäume auch jenseits im Bereich der Altbuchenbestände.

Szenario 2: Falls ein Teil der Koloniemitglieder nördlich der Trasse jagt, aber ihre Tagesquartiere sich ausschließlich südlich der Trasse befinden, sind die Weibchen entweder gezwungen sich neue Jagdgebiete südlich der A 33 zu erschließen oder die Autobahn regelmäßig zu queren. Da weibliche Bechsteinfledermäuse sehr ortstreu in Bezug auf ihre Jagdgebiete sind (KERTH et al. 2001b), ist nicht davon auszugehen, dass betroffene Weibchen sich problemlos neue Jagdgebiete erschließen können (vgl. KERTH 1998). Falls also die Tiere ihre Jagdgebiete beibehalten und die Autobahn regelmäßig zum Jagen queren, wird ihr Überleben wahrscheinlich entscheidend davon abhängen, wie viele der betroffenen Tiere die geplanten Brückenbauwerke nutzen und die Autobahn somit gefahrlos unterfliegen.

⇨ Szenario 2 erscheint trotz Prognoseunsicherheiten anwendbar:

- Zwar liegen die Kernjagdgebiete der telemetrierten Individuen in den Buchen-Eichen-Althölzern südlich der Trasse, jedoch jagen wie angegeben mindestens einzelne Tiere auch nördlich. Hier werden ebenfalls v.a. die Buchenwälder genutzt, die wie im Gutachten von FÖA 5/2001 dargestellt nicht erheblich beeinträchtigt werden und (durch Talbrücken) wahrscheinlich zugänglich bleiben. Hierzu trägt u.E. insbesondere die besonders hohe Transparenz der Autobahn A 33 im Abschnitt 7.2 bei, die mittels Brückenbauwerken hergestellt werden soll (s. Tabelle 8). Über Brücken wird die A 33 alle Talzüge und weitere Landschaftsbereiche queren; der Abstand zwischen den Brücken beträgt im FFH-Gebiet weniger als 200 m.
- Es erscheint möglich (ist aber nicht bekannt), dass in Tatenhausen andere Individuen ihre Jagdgebiete nördlich der Autobahn, z.B. im Bereich der Rieselwälder oder im Grünland haben. Diese Jagdgebiete, die außerhalb der Buchenalthölzer liegen, wären damit nicht unmittelbar über die Brücken zugänglich (vgl. FÖA 5/2001). Die Jagdgebietsinhaber würden ggf. weniger von den Brücken profitieren bzw. müssten größere Umwege fliegen. Dies ist in der Modellierung von FÖA (5/2001) bislang nicht berücksichtigt. Aufgrund einer Grobbetrachtung nach dem Modell des Gutachtens von FÖA 5/2001 erscheint plausibel, dass sich die Flugwege dank der geringen Brückenabstände untereinander nicht erheblich verändern bzw. länger werden.

Tabelle 8: Relative Durchlässigkeit der Autobahn A 33 im Abschnitt 7.2 im Vergleich zu den Autobahnen A 3 und A 81 bei WÜRZBURG und A 60 bei BADEM im Bereich der Bechsteinfledermaus-Kolonien

Transparenz (Brückenlänge/Straßenlänge) in %		
Autobahn / „Kolonie“	1000-m-Radius um (angenommenes) Koloniezentrum	1500-m-Radius um (angenommenes) Koloniezentrum
A 60 „BADEM“	9,6	5,9
A 3 „Guttenberg2“	0,27	0,18
A 81 „Blutsee“	0,33	0,19
A 33 (geplant) „Tatenhausen“	21,15	14,42

Szenario 3: Am problematischsten für das Überleben eines Großteils der Mitglieder der Kolonie Tatenhausen wäre es vermutlich, wenn sich die Tagesquartiere der Kolonie beiderseits der geplanten Trasse befinden. Dann müsste die Kolonie entweder einen Teil ihrer Quartiere aufgeben oder aber bei ihren regelmäßigen Quartierwechseln die Autobahn queren. Aufgrund der Ergebnisse der Kastenbelegung in GB2 ist davon auszugehen, dass Bechsteinfledermäuse es vermeiden beim Quartierwechsel eine Autobahn zu überqueren oder längere Umwege zwecks Nutzung von Unterführungen in Kauf zu nehmen. Daher ist entweder mit einem Verlust von Tagesquartieren zu rechnen, oder mit der Gefahr einer erhöhten Mortalität unter den Koloniemitgliedern, die versuchen, die neu eröffnete Autobahn zu überfliegen.

⇨ Szenario 3 trifft mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht zu. Diese Einschätzung basiert auf dem jetzigen Kenntnisstand der Kolonie in Tatenhausen (s. FÖA 5/2001). Zwar kann aufgrund der geringen Stichprobengröße von 3 telemetrierten Tieren in Tatenhausen nicht ausgeschlossen werden, dass weitere Tagesquartiere der Kolonie nördlich der Autobahn liegen. Potenziell geeignete Quartierbäume (in Buchen oder Eichen) werden aber nördlich der Autobahn fast ausschließlich in den im Gutachten 5/2001 beschriebenen Altholz-Bereichen liegen, die von dem Autobahnbau nicht in Mitleidenschaft gezogen werden. Diese Bereiche bleiben über Talbrücken mit den Jagdgebieten und Quartierwäldern südlich der Autobahn verbunden. Dementsprechend sind keine erheblichen Beeinträchtigungen im Sinne des Eintreffens von Szenario 3 zu erwarten.

Im Fall der A 33 im Bereich Tatenhausen besteht die begründete Vermutung, dass die mittels des Systems von Vermeidungsmaßnahmen geschaffenen Bedingungen (s. Gutachten von FÖA 5/2001) gewährleisten, dass mit dem Neubau der A 33 keine erheblichen Beeinträchtigungen im Sinne des §19 c BNatSchG für die Population der Bechsteinfledermaus im Tatenhauser Wald zu erwarten sind.
Zur Stützung der aufgezeigten Prognose und um ggf. noch Korrekturen auf der Ebene der Vermeidungsmaßnahmen für die Bechsteinfledermaus vornehmen zu können, halten die Gutachter es für nötig, das Raumnutzungsverhalten der Kolonie Tatenhausen besser, u.a. mittels Telemetrie, zu erfassen.

7 Zusammenfassung

Veranlassung, Fragestellung

Mit Hilfe der im Folgenden dargestellten Untersuchungen wurden empirische Daten über das Jagdverhalten und die Quartiernutzung von Bechsteinfledermäusen gewonnen, deren Lebensräume durch verschiedene Autobahnen geschnitten werden. Diese Grundlagendaten sollen der Verträglichkeitsprüfung nach §19c BNatSchG, ob der Neubau der A 33 im Bereich Tatenhauser Wald wahrscheinlich mit erheblichen Beeinträchtigungen der Population Bechsteinfledermaus verbunden ist, eine umfangreichere Grunddatenbasis geben und rechtssichere Beurteilungen im Rahmen der FFH-VU ermöglichen.

Das FFH-Gebiet Tatenhauser Wald bei Halle (DE-3915-303) wird von der PF-Variante V16+ der Bundesautobahn A 33 durchschnitten. Als Erhaltungsziel für das FFH-Gebiet ist der „Erhalt einer großen, mindestens landesweit bedeutsamen Wochenstubenkolonie der Bechsteinfledermaus mit ihrem Quartierverbundsystem“ festgelegt. Eine Verträglichkeitsprüfung, vorgelegt vom Büro FÖA Landschaftsplanung im Mai 2001, kam aufgrund der vorliegenden Daten und theoretischer Überlegungen (Modellierungen) zu dem Ergebnis, dass die A 33 im betreffenden Abschnitt 7.1 die Population der Bechsteinfledermaus nicht erheblich beeinträchtigen würde. Die verbleibenden Prognoseunsicherheiten veranlassten den Projektträger angesichts des geringen empirischen Kenntnisstandes über die Wirkungen des Autobahnbaues auf Jagdverhalten und Revierverteilung von Bechsteinfledermäusen zu der hiermit vorgelegten Untersuchung. Der von der projektbegleitenden Arbeitsgruppe (PAG)[19] angenommene Projektvorschlag verfolgt das Ziel, durch vergleichende Untersuchungen an 2 Kolonien an einer bestehenden bzw. einer in Bau befindlichen Autobahn zu klären

- ob Autobahnen in der Betriebsphase (Untersuchung A 3 / A 81 WÜRZBURG) und in der Bauphase (Untersuchung A 60 Wälder bei BADEM / Eifel) die Raumverteilung weiblicher Bechsteinfledermäuse (Hangplatz- und Jagdhabitatwahl) in den Wäldern beeinflussen, die von den Autobahnen durchschnitten werden
- ob Bechsteinfledermäuse vorhandene Wirtschaftswegeunterführungen nutzen, um Autobahnen zu unterqueren.

Vertiefende Untersuchungen der Bechsteinfledermaus-Population in Tatenhausen waren vorerst nicht Gegenstand der Untersuchung.

Ergebnisse der empirischen Untersuchungen (Teilfragestellungen, Untersuchungsmethode und Ergebnisse)

Die Untersuchungen wurden über einen Zeitraum von Mai (BADEM: Juni) bis Ende September 2001 durchgeführt.

[19] Der projektbegleitenden Arbeitsgruppe gehörten an: Frau Geiger-Roswora, Frau Biedermann und Herr Dr. Brocksieper (Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten NRW), Frau Oechelhäuser (Ministerium für Umwelt, Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucher NRW), Herr Windhager und Herr Foth (Landesbetrieb Straßenbau NRW, Niederlassung Bielefeld), Herr Ransman (Landesbetrieb Straßenbau NRW, Betriebssitz Münster), Herr Braun (Ministerium für Wirtschaft und Mittelstand, Energie und Verkehr NRW), Herr Oligmüller und Herr Prolingheuer (Büro Landschaft und Siedlung, Recklinghausen).

Kastenexperiment WÜRZBURG:

In WÜRZBURG wurden Ende Mai jeweils 20 Fledermauskästen in strukturell vergleichbaren Waldbiotopen beiderseits der A 3 aufgehängt und die Besiedlung der 40 „neuen" Kästen und weiterer 37 „alter" Kästen (hängen seit 1996) über einen Zeitraum von vier Monaten (Anfang Juni bis Ende September) verglichen. Verglichen wurde die Besiedlung der 20 neuen Kästen südlich der A 3 und der 20 nördlich der A 3 neu aufgehängten Kästen.

Ergebnis des Kastenexperiments: Von den 77 Kästen (37 „alte" und 40 „neue") wurden über diesen Zeitraum 13 Kästen (davon 8 „neue") von weiblichen Bechsteinfledermäusen die zur Kolonie Guttenberg2 gehören besetzt.

- Die Besiedlung der Kästen nördlich und südlich der Autobahn unterscheidet sich statistisch hochsignifikant: 8 der 20 „neuen" Kästen südlich der Autobahn wurden belegt. Kein Kasten (0 von 20) nördlich der Autobahn wurde im Untersuchungszeitraum belegt, obwohl die Kästen zum Teil in den Jagdgebieten zweier Koloniemitglieder nördlich der Autobahn hingen.
- Am häufigsten genutzt wurde ein „alter" Kasten, der in weniger als 100 m Entfernung von der stark befahrenen A 3 (DTV ca. 83.000) hängt.
- Von den 8 besiedelten „neuen" Kästen liegen 7 fern der Autobahn südlich der L 29 von Kist nach Reichenberg, die diesen Bereich von den übrigen Kastenquartieren trennt.

Telemetrie-Untersuchungen WÜRZBURG und BADEM

Untersucht wurde die Lage und Verteilung der Jagdgebiete im Bereich der Autobahntrasse.

WÜRZBURG:

Mittels Telemetrie wurden innerhalb der Kolonie Guttenberg2 die Jagdgebiete von 4 Weibchen im Mai und 6 Weibchen im August während 2 bis 5 Tagen dokumentiert; zu Vergleichszwecken wurden weitere Telemetriedaten von 6 Individuen dieser Kolonie aus dem Jahr 1997 ausgewertet (2 dieser Tiere waren auch 2001 telemetriert worden). Es liegen also Jagdgebietsdaten von insgesamt 14 Tieren aus der Kolonie Guttenberg2 vor, deren Quartiere sich in den Waldbereichen südlich der A 3 befinden.

- Die Aktionsräume lagen im Wald. 8 der 10 im Jahr 2001 telemetrierten Tiere hatten ihren Aktionsraum ausschließlich südlich der A 3.
- 2 Individuen nutzten sowohl Waldbereiche südlich der Autobahn als auch Bereiche nördlich. Eines der beiden autobahnübergreifend jagenden Tiere hatte einen ähnlichen, „autobahnübergreifenden" Aktionsraum wie auch schon 1997.
- Die Aktionsräume der Individuen gruppierten sich vorwiegend nebeneinander, wobei 2, höchstens 3 Tiere, größere Waldbereiche überlappend nutzten. Zwei Individuen (ein „autobahnfern" und ein „autobahnübergreifend" jagendes Tier) hatten Aktionsräume mit zwei ca. 500 m weit voneinander entfernten Zentren.
- Die zur A 3 orientierten Aktionsräume nördlich des Waldweges reichten überwiegend bis in das nahe Umfeld der Autobahn (die 90%-MCP-Polygone reichen bei 7 Tieren bis unter 100 m heran).

- Die autobahnübergreifenden Aktionsräume überlagerten die A 3 im Bereich sowohl der Einschnittslage wie der Dammlage, jedoch konnte der tatsächliche Bereich der Querung methodenbedingt (eine permanente Verfolgung der Tiere war nicht möglich) nicht exakt festgelegt werden.

BADEM:
Mittels Telemetrie wurden die Jagdgebiete von 6 Weibchen der Kolonie(n) BADEM im Juli bis September über jeweils 3 bis 5 Tage dokumentiert. Besendert wurden Tiere aus einer Gruppe von Weibchen, die sich in Kästen im Gebiet W0 aufhielten, sowie Tiere, die mittels Netz in W2 gefangen wurden (in den anderen 2 untersuchten Wäldern gelangen weder Kastennachweise noch Netzfänge).

- Die Aktionsräume von 2 Tieren lagen ausschließlich im Wald, ein Individuum nutzte zwei benachbarte Waldinseln und das dazwischen liegende strukturreiche und linear gegliederte Offenland (200 m Entfernung zwischen den Wäldern). Drei Individuen flogen regelmäßig aus dem Quartier in die ca. 1.500 bis 2.000 m entfernt gelegenen streuobstreichen Dorfrandbereiche von BADEM bzw. Orsfeld.
- Ein Individuum nutzte den Wald (Quartier) und die nahrungsreichen Flächen eines Bachtales mit Regenrückhaltebecken südlich der Autobahn, querte im Bereich des Baches eine Talbrücke und folgte in schnellem Flug dem Bachtal bis in die Ortslage, wo es in Streuobstwiesen jagte.

<u>Netzfänge und Bat-Detektoruntersuchungen an Wirtschaftswegeunterführungen</u>
In 3 Wirtschaftswegeunterführungen wurden Bat-Detektor-Untersuchungen (5 Nächte) und Fänge mit Japannetzen (19 Nächte) durchgeführt. Damit sollte geklärt werden, ob Bechsteinfledermäuse die Unterführungen zum Queren der Autobahnen nutzen.

- In zwei der untersuchten Wirtschaftswegeunterführungen an der A 3 und der A 81 in WÜRZBURG wurden Bechsteinfledermäuse mehrfach mittels Detektor (tlw. mittels Sonagramm-Analyse) und zusätzlich an der A 81 (ein Weibchen, ein nicht geschlechtsbestimmtes Individuum) und an der A 3 (ein Männchen) im Netz nachgewiesen. In der dritten Unterführung „Stadtwald“ konnte ein mittels Detektor festgestelltes Individuum nicht sicher von der Fransenfledermaus unterschieden werden). Die Bechsteinfledermäuse nutzten die Unterführungen in der Zeit des Quartierausfluges vermutlich auf dem Weg zwischen Quartier und nächtlichem Jagdhabitat sowie, nach den Beobachtungen während der späten Nachtstunden, möglicherweise beim Wechsel zwischen Teiljagdgebieten.
- In BADEM / Eifel querte ein telemetriertes Weibchen die Autobahn auf dem Weg zwischen dem Quartierbaum im Wald und dem bevorzugten Jagdhabitat in einer nahe gelegenen Ortschaft regelmäßig und mehrfach pro Nacht durch eine ca. 160 m lange und 12 m hohe Talbrücke; Überquerung der Fahrbahn des noch nicht für den Verkehr freigegebenen Straßendammes wurden nur einmal beobachtet.

Diskussion in Hinblick auf die Eingangsfragestellungen

- Die Autobahnen A 3/A 81 und A 60 beeinflussen vermutlich anlagebedingt die Verteilung der Aktionsräume der Bechsteinfledermäuse (Verteilung der Wohn- und Jagdhabitate): Die Struktur „Autobahn“ setzt möglicherweise den Jagdgebieten Grenzen bzw. beeinflusst ihren „Zuschnitt“.
- Die Struktur „Autobahn“ veranlasste vermutlich ein Individuum, ein zweigeteiltes Jagdrevier nördlich und südlich der Trasse zu nutzen (bei einem zweiten Tier mit „trassenübergreifenden“ Aktionsraum ergaben die Telemetriedaten keine sichtbare Zweiteilung). Um die Autobahn zu queren, müssen die Tiere die Autobahn entweder direkt überfliegen oder via Unterführungen unterfliegen. Die Nachweise an den Unterführungen an der A 3 und der Talbrücke an der A 60 zeigen, dass zum Erreichen der Jagdgebiete z.B. Unterführungen und Talbrücken dienen können.
- Das Umfeld der Autobahn wird als Jagdgebiet bis in den Bereich unter 100 m Entfernung von der Trasse (mit-)genutzt.
- Es liegen keine Erkenntnisse vor, ob die Individuen, die weite Wege fliegen müssen, langfristig einem höheren Mortalitätsrisiko unterliegen. Aus energetischer Sicht sind aber lange Anflugwege zu Jagdgebieten wahrscheinlich ungünstig. Unbekannt ist auch, ob Individuen der Kolonie Guttenberg2 an der A 3, die ursprünglich „trassennahe“ bzw. „trassenübergreifende“ Jagdreviere hatten, mit Fahrzeugen kollidierten.

Übertragbarkeit der Ergebnisse

Die Vergleichbarkeit mit WÜRZBURG ist u.E. nur mit Einschränkungen gegeben: Im Gebiet Tatenhausen ist der Wald im Gegensatz zum Lebensraum der Kolonie Guttenberg2 (GB2) in WÜRZBURG stärker fragmentiert. Wir rechnen in Tatenhausen mit (wesentlich) größeren individuellen Jagdgebieten als in GB2. Die nach den von der LÖBF bereitgestellten Daten errechnete Jagdgebietsgröße von etwa 21 ha bei drei im Jahr 2000 telemetrierten Tatenhauser Weibchen ist möglicherweise eher eine Mindestgröße. Basierend auf den Ergebnissen von Telemetriestudien an anderen Kolonien könnte das Gesamteinzugsgebiet der Kolonie Tatenhausen, je nach deren Kopfstärke (laut vorliegenden Daten möglicherweise mehr als 30 Tiere) 250 ha oder mehr betragen. Welche Einflussfaktoren die Schwankungsbreite der Gesamteinzugsgebiete der Kolonien bestimmen, vgl. die für die Kolonie Guttenberg2 errechnete Schwankung vom Jahr 1997 zum Jahr 2001 um 100%, ist bislang wissenschaftlich nicht erklärbar.

Untersuchungen von Bechsteinfledermaus-Kolonien, die in strukturierten Wald-Offenland-Mosaiken bzw. „fragmentierten Wäldern“ leben, existieren erst ansatzweise (WAGNER et al. 1997 im Bereich WÜRZBURG, SCHOFIELD unpubl. in Südengland). Die Untersuchungen in BADEM haben die bislang vorliegenden Daten ergänzt und neue Erkenntnisse in Hinblick auf arttypische Jagdgebiete erbracht. Insgesamt zeigen diese Untersuchungen, dass die Kolonien an die jeweils herrschenden Landschaftstypen und -entwicklungen individuell angepasst sind. Neben Wald wird auch Offenland mit Streuobstwiesen, Hecken, strukturarmen Grünlandflächen und sonstigen Landschaftsstrukturen z.T. bis in die Dorfgebiete genutzt.

Bisher wurden in Tatenhausen nur drei weibliche Bechsteinfledermäuse telemetriert. Da der Wochenstubenverband auf mehr als 25 Weibchen geschätzt wird (s. die Gutachten der GHS Paderborn, Abt. Höxter), ergibt sich aus den vorliegenden Daten kein aussagekräftiges Bild der zu erwartenden Verteilung der Jagdgebiete in der gesamten Kolonie Tatenhausen.

Als Grundlage für Modellrechnungen zur Raumnutzung der Weibchen in Tatenhausen können die Daten aus GB2 daher u.E. nur mit Einschränkungen verwendet werden, da die Lebensräume beider Kolonien vermutlich aufgrund der unterschiedlichen Landschaftskonfiguration (u.a. Größe der unzerschnittenen Wälder) schlecht vergleichbar sind.
D.h. Gefährdungspotenziale durch den Straßenbau könnten in Bezug auf *Myotis bechsteinii* – entgegen bisheriger Annahmen – nicht nur innerhalb von Waldstrukturen, sondern auch außerhalb bestehen.

In der Literatur sind bislang vorrangig im geschlossenen Wald lebende Kolonien wie Guttenberg2 oder Blutsee („der Waldtypus“) beschrieben. Auch die Landesanstalt für Ökologie sieht aufgrund der Untersuchungen in Tatenhausen im Jahr 2000 (3 telemetrierte Weibchen) ausschließlich den „Waldtyp“ als bei den Bechsteinfledermäusen in Tatenhausen gegeben an).

Die Stichprobengröße der Telemetrie-Untersuchung in Tatenhausen mit drei telemetrierten Weibchen, die dann auch die Basis unserer Modellannahmen für das 1. Teilgutachten 5/2001 war, ist nach unserer Auffassung sehr gering. Angesichts der Variabilität im Verhalten bzw. der Raumnutzung, welche die Gutachter in den Populationen in WÜRZBURG und BADEM festgestellt haben, kann die Tatenhauser Kolonie nicht mehr ohne Einschränkung dem Waldtyp zugerechnet werden.
Sofern sich die Bechsteinfledermaus in Tatenhausen vergleichbar den Tieren in BADEM (und nicht WÜRZBURG) verhält (dies können nur Untersuchungen in Tatenhausen bestätigen oder widerlegen), müssten einige Modellannahmen des Gutachten von FÖA in 5/2001 korrigiert werden (dort wurde eine „"Waldfledermaus“ unterstellt, die sich eng an die in der dort abgebildeten Karte 1 rot dargestellten Waldstrukturen hält):
Dann würde den Offenlandstrukturen (Weidegrünland) und möglicherweise auch den berieselten Wäldern ein höheres Gewicht im Gesamtlebensraum zukommen. Die Fläche der durch die Trasse entzogenen Lebensräume (Jagdgebiete) wäre dann größer als bisher von uns prognostiziert (s. unter den Szenarien).

Alle bekannten Quartiere im Tatenhauser Wald liegen südlich der Autobahn. Mit nur fünf bekannten Quartierbäumen ist aber sicherlich nur ein Bruchteil der von der Kolonie genutzten Quartiere erfasst (Kolonien können bis zu 50 verschiedene Quartiere in einer einzigen Saison nutzen). Zudem können solche Quartiere bis zu etwa 1,5 km voneinander entfernt liegen. Dies ist bei der Gefährdungsanalyse zu berücksichtigen. Es ist möglich, dass die Kolonie Tatenhausen Quartiere beiderseits der geplanten Autobahntrasse nutzt.

Bezüglich der Kollisionsgefahr konnten die Untersuchungen in WÜRZBURG oder BADEM aufgrund des Fehlens von langfristigen individuellen Überlebensdaten keine grundlegend neuen Erkenntnisse bringen. Die vorgeschlagenen Maßnahmen zur Sicherung der Überflugswege über die zu bauende Autobahn bzw. zur Sicherstellung von Querungsmöglichkeiten unter der Autobahn (Anordnung einer 4 m hohen Wand, Brückenbauten im Bereich anzunehmender Flugstraßen) können die Kollisionsgefahr wahrscheinlich erheblich reduzieren, weil eine „sichere" Anflughöhe gewährleistet wäre. Da aber die Raumnutzung der Kolonie insgesamt nur unzureichend bekannt ist, muss offen bleiben, ob für einen Teil der Koloniemitglieder nicht doch Kollisionsgefahr besteht, wenn sie abseits der ausgewiesenen Brückenbauwerke die Autobahn queren wollen und die Schutzwand nicht vollständig die ganze Trasse entlang geführt wird.

Eine Überprüfung der Raumnutzung am künftigen Eingriffsort durch Telemetrie der Population in Tatenhausen mit dem Ziel, Gefährdungssituationen genauer zu kennen, wurde daher bereits empfohlen.

Wahrscheinlichkeit erheblicher Beeinträchtigungen der Kolonie Tatenhausen durch die A 33

In vorliegenden Untersuchungen wurde unter den Einschränkungen einer einjährigen Untersuchung nachgewiesen

- dass Bechsteinfledermaus-Kolonien unter bestimmten Gegebenheiten (die im Einzelnen noch nicht abschließend bestimmbar sind) nahe einer Autobahn überleben können und
- dass Bechsteinfledermäuse Wirtschaftswegeunterführungen und Brücken nutzen können, um den Verbund zwischen Quartier und Jagdgebieten aufrecht zu erhalten.

Trotzdem kann das Gefährdungspotenzial der geplanten Autobahn A 33 aufgrund der jetzigen Datenlage nicht abschließend beurteilt werden, ohne die dargestellte Prognoseunsicherheit in Kauf zu nehmen. Die Gefahr für das langfristige Überleben der Kolonie Tatenhausen hängt in hohem Maße von ihrer Raumnutzung in diesem Gebiet ab. Da hierzu aber eine ausreichende empirische Datengrundlage fehlt, können im Folgenden nur verschiedene Szenarien betrachtet werden, die mit dem Bau der A 33 eintreten könnten. Die Wahrscheinlichkeit, mit der die jeweiligen Annahmen zutreffen, wird diskutiert und dient als Grundlage für die Bewertung, wie wahrscheinlich erhebliche Beeinträchtigungen der Kolonie Tatenhausen im Sinne des §19 BNatSchG durch den Bau der A 33 sind.

Szenario 1: Am günstigsten ist die Prognose, dass eine erhebliche Beeinträchtigung der Kolonie Tatenhausen vermieden werden kann, wenn die allermeisten Koloniemitglieder ihre Jagdgebiete ausschließlich südlich der geplanten Trasse der A 33 haben und sich die Tagesquartiere der Kolonie nur südlich der Trasse befinden.

⇨ Szenario 1 ist für Tatenhausen nicht anwendbar, weil 2 der im Jahr 2000 telemetrierten Tiere auch nördlich jagten. Tatsächlich liegen aber alle bisher nachgewiesenen Tagesquartiere südlich der Autobahn, jedoch existieren potenzielle Quartierbäume auch jenseits im Bereich der Altbuchenbestände.

Szenario 2: Falls ein Teil der Koloniemitglieder nördlich der Trasse jagt, aber ihre Tagesquartiere sich ausschließlich südlich der Trasse befinden, sind die Weibchen entweder gezwungen sich neue Jagdgebiete südlich der A 33 zu erschließen oder die Autobahn regelmäßig zu queren. Da weibliche Bechsteinfledermäuse sehr ortstreu in Bezug auf ihre Jagdgebiete sind, ist nicht davon auszugehen, dass betroffene Weibchen sich problemlos neue Jagdgebiete erschließen können. Falls also die Tiere ihre Jagdgebiete beibehalten und die Autobahn regelmäßig zum Jagen queren, wird ihr Überleben wahrscheinlich entscheidend davon abhängen, wie viele der betroffenen Tiere die geplanten Brückenbauwerke nutzen und die Autobahn somit gefahrlos unterfliegen.

⇨ Szenario 2 erscheint trotz Prognoseunsicherheiten anwendbar:

- Zwar liegen die Kernjagdgebiete der telemetrierten Individuen in den Buchen-Eichen-Althölzern südlich der Trasse, jedoch jagen wie angegeben mindestens einzelne Tiere auch nördlich. Hier werden ebenfalls v.a. die Buchenwälder genutzt, die, wie im Gutachten von FÖA 5/2001 dargestellt, nicht erheblich beeinträchtigt werden und (durch Talbrücken) wahrscheinlich zugänglich bleiben. Hierzu trägt u.E. insbesondere die besonders hohe Transparenz der Autobahn A 33 im Abschnitt 7.2 bei, die mittels Brückenbauwerken hergestellt werden soll. Über Brücken wird die A 33 alle Talzüge und weitere Landschaftsbereiche queren (s. die Tabelle zur Transparenz der Autobahn A33 im Vergleich mit der A3, A81 und A60); der Abstand zwischen den Brücken beträgt im FFH-Gebiet weniger als 200 m.
- Es erscheint möglich (ist aber nicht bekannt), dass in Tatenhausen andere Individuen ihre Jagdgebiete nördlich der Autobahn, z.B. im Bereich der Rieselwälder oder im Grünland haben. Diese Jagdgebiete, die außerhalb der Buchenalthölzer liegen, wären damit nicht unmittelbar über die Brücken zugänglich (vgl. FÖA 5/2001). Die Jagdgebietsinhaber würden ggf. weniger von den Brücken profitieren bzw. müssten größere Umwege fliegen. Dies ist in der Modellierung von FÖA (5/2001) bislang nicht berücksichtigt. Aufgrund einer Grobbetrachtung nach dem Modell des Gutachtens von FÖA 5/2001 erscheint plausibel, dass sich die Flugwege dank der geringen Brückenabstände untereinander nicht erheblich verändern bzw. länger werden.

Relative Durchlässigkeit der Autobahn A 33 im Abschnitt 7.2 im Vergleich zu den Autobahnen A 3 und A 81 bei WÜRZBURG und A 60 bei BADEM im Bereich der Bechsteinfledermaus-Kolonien

Transparenz (Brückenlänge/Straßenlänge) in %		
Autobahn / „Kolonie“	1000-m-Radius um (angenommenes) Koloniezentrum	1500-m-Radius um (angenommenes) Koloniezentrum
A 60 „BADEM“	9,6	5,9
A 3 „Guttenberg2“	0,27	0,18
A 81 „Blutsee“	0,33	0,19
A 33 (geplant) „Tatenhausen“	21,15	14,42

Szenario 3: Am problematischsten für das Überleben eines Großteils der Mitglieder der Kolonie Tatenhausen wäre es vermutlich, wenn sich die Tagesquartiere der Kolonie beiderseits der geplanten Trasse befinden. Dann müsste die Kolonie entweder einen Teil ihrer Quartiere aufgeben oder aber bei ihren regelmäßigen Quartierwechseln die Autobahn queren. Aufgrund der Ergebnisse der Kastenbelegung in GB2 ist davon auszugehen, dass Bechsteinfledermäuse es vermeiden beim Quartierwechsel eine Autobahn zu überqueren oder längere Umwege zwecks Nutzung von Unterführungen in Kauf zu nehmen. Daher ist entweder mit einem Verlust von Tagesquartieren zu rechnen, oder mit der Gefahr einer erhöhten Mortalität unter den Koloniemitgliedern, die versuchen, die neu eröffnete Autobahn zu überfliegen.

⇨ Szenario 3 trifft mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht zu. Diese Einschätzung basiert auf dem jetzigen Kenntnisstand der Kolonie in Tatenhausen (s. FÖA 5/2001). Zwar kann aufgrund der geringen Stichprobengröße von 3 telemetrierten Tieren in Tatenhausen nicht ausgeschlossen werden, dass weitere Tagesquartiere der Kolonie nördlich der Autobahn liegen. Potenziell geeignete Quartierbäume (in Buchen oder Eichen) werden aber nördlich der Autobahn fast ausschließlich in den im Gutachten 5/2001 beschriebenen Altholz-Bereichen liegen, die von dem Autobahnbau nicht in Mitleidenschaft gezogen werden. Diese Bereiche bleiben über Talbrücken mit den Jagdgebieten und Quartierwäldern südlich der Autobahn verbunden. Dementsprechend sind keine erheblichen Beeinträchtigungen im Sinne des Eintreffens von Szenario 3 zu erwarten.

Im Fall der A 33 im Bereich Tatenhausen besteht die begründete Vermutung, dass die mittels des Systems von Vermeidungsmaßnahmen geschaffenen Bedingungen (s. Gutachten von FÖA 5/2001) gewährleisten, dass mit dem Neubau der A 33 keine erheblichen Beeinträchtigungen im Sinne des §19c BNatSchG für die Population der Bechsteinfledermaus im Tatenhauser Wald zu erwarten sind.
Zur Stützung der aufgezeigten Prognose und um ggf. noch Korrekturen auf der Ebene der Vermeidungsmaßnahmen für die Bechsteinfledermaus vornehmen zu können, halten die Gutachter es für nötig, das Raumnutzungsverhalten der Kolonie Tatenhausen besser, u.a. mittels Telemetrie, zu erfassen.

8 Literatur

Ahlén, I. (1990a): Identification of bats in flight Swedish Society for Conservation of Nature: 1-50.

Ahlén, I. (1990b): European bat sounds 29 species flying in natural habitats. Swedish Society for Conservation of Nature: Kassette.

Bach, L. & P. Burkhardt (2000): Fachbeitrag Fledermäuse. – Faunistische Sonderuntersuchung im Rahmen der UVS zum Vorhaben „Ausbau der BAB 4 zwischen AD Kirchheim und AD A 4/A 44, Abschnitt Wildeck/Obersuhl“. – unveröff. Gutachten i.A. des ASV Eschwege: 27 S. + Karten.

FÖA (2001): BAB A 33, Bauabschnitt 7/1, FFH-VU Tatenhauser Wald. Teilgutachten zur möglichen Beeinträchtigung der Bechsteinfledermaus. Erläuterungsbericht. Bearb. J. Lüttmann, R. Uhl, D. Matzick, L. Bach, Beratung M. Weishaar. Stand: 29. Mai 2001. FÖA Landschaftsplanung (Faunistisch - Ökologische Arbeitsgemeinschaft). Trier. Im Auftrag des Landesbetriebs Straßenbau NRW, Niederlassung Bielefeld.

Fuhrmann, M.; Seitz, A. (1992): Nocturnal activity of the brown long-eared bat (Plecotus auritus L., 1758): data from radio-tracking in the Lenneberg forest near Mainz (Germany). Preide, I.G. & S.M. Swift (Eds.): Proceedings of the 4th European Conference on Wildlife Telemetry. Remot Monitoring and Tracking of Animals. Chicester (Ellis Horwood). 538-548.

Gerken, B., H. Kobiolka & D. Mertens (2000 a): Ökologisches Fachgutachten zum Fledermausvorkommen im Gesamtwaldkomplex „Tatenhauser Wald“ unter bes. Berücksichtigung der Bechsteinfledermaus. Lehrgebiet Tierökologie der U Paderborn, Abt. Höxter, im Auftrag der LÖBF NW. Höxter, 12.8.2000: 18 pp. + Karten.

Gerken, B., H. Kobiolka & D., Kassel, U. Mertens (2000 b): Ökologisches Fachgutachten zum Gesamtwaldkomplex „Tatenhauser Wald“ unter bes. Berücksichtigung der FFH-Richtlinie. Lehrgebiet Tierökologie der U Paderborn, Abt. Höxter, im Auftrag der Stiftung für die Natur Ravensberg e.V. Höxter, 15.8.2000: 174 pp. + Anhänge .

Henze, O. (1979): 20- und 21jährige Bechstein-Fledermäuse (Myotis bechsteinii) in Bayerischen Giebelkästen. Myotis 17, 44.

Kerth, G. & König, B. (1996) Transponder and an infrared-videocamera as methods in a field-study on the social behaviour of Bechstein’s bats (Myotis bechsteinii). Myotis 34: 27-34.

Kerth, G. & König, B. (1999) Fission, fusion and nonrandom associations in female Bechstein’s bats (Myotis bechsteinii). Behaviour 136: 1187-1202.

Kerth, G. (1998) Sozialverhalten und genetische Populationsstruktur bei der Bechsteinfledermaus (Myotis bechsteinii). Wissenschaft und Technik Verlag, Berlin.

Kerth, G., Wagner, M. & König, B. (2001b) Roosting together-foraging apart: information transfer

about food is unlikely to explain sociality in female Bechstein's bats (Myotis bechsteinii). Behavioral Ecology and Sociobiology 50: 283-291.

Kerth, G., Weissmann, K. & König, B. (2001a) Day roost selection in female Bechstein's bats (Myotis bechsteinii): a field experiment to determine the influence of roost temperature. Oecologia 126: 1-9.

Kie, J.; Baldwin, J.; Evans, C. (1994): CALHOME. Home Range Analysis Program. Electronic User's Manual. U.S. Forest Service. Pacific Southwest Research Station. Fresno/Albany. 19 pp. + Anhänge.

Limpens, H.G.J.A. & A. Roschen (1995): Bestimmung der mitteleuropäischen Fledermausarten anhand ihrer Rufe NABU Projektgruppe „Fledermauserfassung Niedersachsen", Bremervörde (NABU-Umweltpyramide Bremervörde). 47 pp. + Bestimmungskassette.

Limpens, H.G.J.A. & K. Kapteyn (1991): Bats, their behaviour and linear landscape elements Myotis 29: 39-48.

Limpens, H.J.G.A., K. Mostert & W. Bongers (Hrsg.) (1997): Atlas van de Nederlandse vleermuizen. KNNV Uitgeverij: 260 S.

Meschede, A. & K.-G. Heller (2000): Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Wäldern. Schriftenr. für Landschaftspflege und Naturschutz 66, Bonn-Bad Godesberg.

Schikore, T & M. Zimmermann (2000) : Von der Flugstraße über den Wochenstubennachweis zum Quartier der Teichfledermaus (Myotis dasycneme) in der Wesermarsch – erster Fortpflanzungsnachweis dieser Art in Niedersachsen. Nyctalus 7(4): 383-395.

Schofield, H.W. (unpubl.): Ranging behaviour and habitat preferences of female Bechstein´s bat (Myotis bechsteinii) in a Dorset woodland (England), using radio-telemetry. Unpublished report. 30 pp.

Wagner, M. (1997): Jagdverhalten und Raumnutzung von Bechsteinfledermäusen (Myotis bechsteinii) in unterschiedlichen Lebensräumen. Staatsexamensarbeit Univ. WÜRZBURG.

Wagner, M., G. Kerth & B. König (1997): Jagdverhalten und Raumnutzung von Bechsteinfledermäusen in unterschiedlichen Lebensräumen. Verh. Dtsch. Zool. Ges. 90: 397.

White, G.; Garrot, R. (1994): Analysis of wildlife radio-tracking data. Chapman (London). 383 pp.

Verfassererklärung

Für die Richtigkeit:

Dr. Jochen Lüttmann
FÖA Landschaftsplanung Trier

Dr. Gerald Kerth
Zool. Institut Abt. Verhaltensbiologie der Universität
Zürich-Irchel (Schweiz)

Manfred Weishaar
Gusterath

Trier / Zürich / Gusterath, im Dezember 2001

Anhang

Anhang 1: Jagdareale (MCP 90%) und angepeilte Aufenthaltspunkte der telemetrierten Fledermäuse der Kolonie Guttenberg2 in WÜRZBURG 2001 (10 Weibchen) und in WÜRZBURG 1997 (6 Weibchen)

Anhang 2: Jagdareale (konstruierte Minimum-Convex-Polygone MCP bzw. errechnete MCP 90%) und angepeilte Aufenthaltspunkte der Fledermäuse MB1 – MB6 in BADEM 2001 sowie Lage der Fledermauskästen

Anhang 3: Zeitgenaue Auflistung aller Beobachtungen an den untersuchten Unterführungen

Allgemein: Mbech = Myotis bechsteinii, Mm/b = Myotis mystacinus/brandtii, Mnat = Myotis natterreri,

Mnat/bech = siehe Abk. vorher, Bbar = Barbastellus barbastellus, Nnoc = nyctalus noctula, Nleis = Nyctalus leisleri,

Ppip = pipistrellus pipistrellus, Paur/aus = Plecotus auritus/austriacus

(N-S) = Durchflug von Nord nach Süd

A 3 Unterführung - Schenkensee (Maße: 4,5 m x 4 m x 31 m)

22./23.08.2001 (20:15-5:50 Uhr)

	Durchflug	jagend & Durchflug	jagend innerhalb	jagend an Mündung
20:35	Mnat/bech (S-N)			
20:40	Mm/b (N-S)			
20:42	2 Mm/b (N-S)			2 Mm/b
20:45	Bbar (N-S)			
20:47	Bbar (N-S)			
20:48	Bbar (N-S)			
20:50	Bbar (N-S)			
20:56				Bbar
21:02	Mbech (N-S)			
21:13	Mm/b (N-S)			
21:14	Mm/b (S-N)			
21:20				Mbech
21:25	Bbar (N-S)			
21:30	Mm/b (N-S)			
21:32	Bbar (S-N)			
21:40				2 Mm/b
21:50	Bbar (N-S)			
21:55				Bbar
22:00				Bbar
22:08		Mm/b		
22:20	Bbar (S-N)			
22:21				Mnat
22:30		Mnat/bech		
22:35		Mbech (N-S)		
22:42				Mm/b
22:57	Bbar (S-N)			
23:25	Bbar (S-N)			
04:30	Mm/b (S-N)			
04:50	2 Bbar (S-N)			
04:54				Bbar
05:00				Bbar
~5:15			Mm/b	
05:20				Mbech
05:25	Mnat			
05:29	Bbar (S-N)			
05:40	Mm/b (S-N)			
~5:45				Mbech

A 3 Unterführung - Schenkensee (Maße: 4,5 m x 4m x 31 m)

23./24.08.2001 (22:15-5:50 Uhr)

	Durchflug	jagend & Durchflug	jagend innerhalb	jagend an Mündung
22:35	Mm/b (S-N)			
22:55	Mm/b (S-N)			
22:58	Mnat/bech (S-N)			
23:20	Mm/b (S-N)			
04:30			Mm/b	
04:32		Mm/b		
4:33-4:37		Mm/b		
04:40	Bbar (S-N)			
04:45				Mm/b
04:56				Mm/b
04:59		Mm/b (N-S)		
05:01	Mm/b (S-N)			
05:23	Mm/b (N-S)			
05:25	Mm/b (S-N)			
05:26				Mbech
05:27	Mm/b (S-N)			
05:30	Mbech (N-S)			

A 3 Unterführung - Schenkensee (Maße: 4,5 m x 4 m x 31 m)

24./25.08.2001 (20:15-6:05 Uhr)

	Durchflug	jagend & Durchflug	jagend innerhalb	jagend an Mündung
20:43	Bbar (N-S)			
20:45		Bbar (N-S)		
20:46	Bbar (N-S)			
20:47	Mm/b (N-S)			
20:48		Bbar (N-S)		
20:50		Mm/b (N-S)		
20:51	Bbar (N-S)			
20:52	Mm/b (N-S)			
21:00	Mm/b (N-S)			
21:05	Mm/b (N-S)			
21:16	Bbar (N-S)			
21:24	Bbar (N-S)			
21:27	Mm/b (N-S)			
21:37	Bbar (S-N)			
21:52	Mm/b (N-S)			
22:40	Mm/b (N-S)			
22:44	Mm/b (N-S)			
23:05	Mnat (N-S)			
23:06	Mbech			
23:07	Mm/b (N-S)			
23:24	Mm/b (N-S)			
23:28	Nspec.			Mm/b

23:30	Mbech (N-S)			
23:32	Mm/b (N-S)			
23:33	Mm/b (N-S)			
23:50	Mm/b (N-S)			
23:54	Mm/b (N-S)			
00:05	Mbech			
04:42	Mm/b (N-S)			
04:50				Mm/b
04:53	Mm/b (N-S)			
05:03	Mbech (S-N)			
05:04				Mbech
05:05	Mbech (S-N)			
05:10				Mm/b (N-S)
05:15	Bbar (S-N)			
05:32	Bbar (S-N)			
05:33	Bbar			
05:40				Mbech
05:43	Mbech (N-S)			
05:48	Mbech (N-S)			
05:56	Myotios spec. (N-S)			
05:58	Mnat/bech (S-N)			

A 81 Unterführung - Blutsee (Maße: 5 m x 4 m x 31 m)

20./21.08.2000 (20:45-5:45 Uhr)

	Durchflug	jagend & Durchflug	jagend innerhalb	jagend an Mündung
20:50			Mnat	
20:55		Mnat		
20:56-21:05				Mm/b
21:11			Mm/b	
21:15			Mm/b	
21:25			Mm/b	
21:37			Mm/b	
21:43	Ppip			
22:30	Mnat/**bech**			
22:40				Mm/b
04:40	Ppip			

Mnat-Quartier unter Brücke (1 Ex.)

A 81 Unterführung - Blutsee (Maße: 5 m x 4 m x 31 m)

21./22.08.2000 (20:45-5:45 Uhr)

	Durchflug	jagend & Durchflug	jagend innerhalb	jagend an Mündung
20:53	Mm/b			
21:05				Nnoc (Überflug)
21:20		Mm/b		
21:37		Mm/b		
22:15	Mm/b			
22:25				2 Nnoc
22:43		Mm/b		
22:46				Paur/aus
04:35	Mm/b			
04:50				Mm/b

A 3 Unterführung - Stadtwald (Maße: 4,5 m x 4m x 31 m)

23./24.08.2000 (20:15-22:05 Uhr)

	Durchflug	jagend & Durchflug	jagend innerhalb	jagend an Mündung
20:40				Nnoc (Überflug)
20:53	Ppip (S-N)			
21:00				Nleis
21:05				Bbar
21:15				Bbar
21:20	Bbar (S-N)			
21:22	Mm/b (S-N)			
21:23			Mm/b	
21:24	Mm/b (N-S)			
21:28	Mnat/bech (S-N)			
21:34	Mm/b (S-N)			
21:37	Mm/b (S-N)			
21:40	Mm/b (S-N)			
21:43	Mm/b (S-N)			
21:44-21:46		Mm/b (N-S)		
21:53-21:55		Mm/b (N-S)		

Anhang 4: Sonagramme zur Artidentifikation im Rahmen der Detektoruntersuchung