

Habitatnutzung einer Kolonie der Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*) im NSG „Wawerner Bruch“

Jessica Hillen, Lea-Su Angetter, Linus Günther & Florian Molitor

Zusammenfassung: Im Zeitraum Mitte Juli bis Anfang September 2009 wurden im FFH- und Naturschutzgebiet 'Wawerner Bruch' (Kreis Trier-Saarburg) sieben adulte, laktierende bzw. post-laktierende Bechsteinfledermausweibchen (*Myotis bechsteinii*) mit Minisendern ausgestattet, um die Lage von Quartieren und Flugkorridoren, sowie Lage, Größe und Habitatausstattung der Home ranges (Aktionsräume) zu dokumentieren. Die Aktionsräume der untersuchten Tiere (95%-Kernel-Räume) umfassten ca. 65 - 250 ha, die Kernjagdgebiete ca. 4 - 56 ha. Der Wawerner Bruch selbst wurde von vier telemetrierten Tieren genutzt, jedoch nicht bevorzugt. Die bevorzugten Habitate waren Mischwald und halboffene Flächen (alte Obstwiesen in Waldrandnähe), offenes Grünland wurde gemieden. Mittels Netzfang und Telemetrie wurde nachgewiesen, dass die Bechsteinfledermäuse innerhalb alleartiger Strukturen (z.B. über Wanderwegen im Bruch) und entlang von Gehölzinseln zwischen Quartieren (Baumhöhlen) und Jagdgebieten wechseln.

Summary: Habitat-use of a Bechstein's bat maternity colony (*Myotis bechsteinii*) living in the Nature Conservation Area 'Wawerner Bruch'. Our radio-tracking study was carried out in the Nature Conservation Area 'Wawerner Bruch' (Trier-Saarburg, Rhineland-Palatinate) from mid-July to early September 2009. Seven adult lactating or post-lactating female Bechstein's bats (*Myotis bechsteinii*) were radio-tracked to locate roosts and flight paths and to assess the size and spatial distribution of individual home ranges and core areas. We also analysed the individual habitat use within home ranges. The home ranges (95% kernel) comprised 65 - 250 ha, core areas (50% kernel) comprised 4 - 56 ha. The radio-tracked bats preferred mixed forest, forest edges and traditional orchards, but they avoided open habitats (meadows). Four radio-tracked individuals used the marsh located in the central Nature Conservation Area, but they did not use it more often than expected according to its availability. Bechstein's bats used linear landscape elements (e.g. tree lines, groves) to commute between the roosts (tree holes) and foraging areas.

1. Einleitung

Das Naturschutz- und FFH-Gebiet "Wawerner Bruch" (Gemeinde Wawern, Kreis Trier-Saarburg) und die angrenzenden Wälder (Wawerner Hochwald, Ayler Wald, Nitteler Wald) ist durch seine enorme Vielfalt an verschiedenen Biotoptypen (v.a. strukturreiche Buchenwälder, Feuchtwiesen, Halbtrockenrasen) von besonderer Bedeutung für den Naturschutz. Neben zahlreichen anderen Arten kommen hier auch die FFH-Anhang II-Arten Großes Mausohr, Mopsfledermaus, Große Hufeisennase und die Bechsteinfledermaus vor. Aktuell wird auch ein Beweidungs-projekt mit extensiver halbwilder Weidehaltung von Taurusrindern und Konik-Pferden diskutiert, um das Gebiet vor Verbuschung zu bewahren und zu einer halboffenen Weidelandschaft zu

entwickeln. Bevor ein Besatz durch die Tiere stattfindet, sollen faunistische und floristische Untersuchungen durchgeführt werden.

In der hier vorgestellten Studie wurde eine Kolonie der Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii* KUHL, 1817) durch die Abteilung Biogeographie, Universität Trier, radiotelemetrisch untersucht. Im Zeitraum Mitte Juli bis Anfang September 2009 wurden im FFH- und Naturschutzgebiet 'Wawerner Bruch' adulte, reproduzierende Weibchen telemetriert, um die Quartier- und Habitatnutzung zu dokumentieren. Die Telemetrieversuche sollten klären, in welchem Maße die Bechsteinfledermaus, meist als Waldfledermausart mit deutlicher Bindung an ursprüngliche Laub- und Mischwälder angesehen, offene bzw. halboffene Habitate wie z.B. Streuobstwiesen und -brachen und den Wawerner Bruch selbst, nutzen kann. Wir haben uns auf die adulten Weibchen konzentriert, da diese etablierte Jagdgebiete besitzen und diese meist auch über mehrere Jahre nutzen (KERTH *et al.* 2001a) und somit Aufschluss über die Raumnutzung der Kolonie geben können. Besonderes Interesse galt der Frage, ob die linearen Strukturen (alleearartige Strukturen entlang von Wanderwegen, Hecken), die von umliegenden Waldflächen in den Wawerner Bruch führen, als Flugkorridore dienen und es der Art ermöglichen, ansonsten relativ offene Flächen als Jagdhabitat zu erschließen.

2. Material und Methoden

In den potentiellen Jagdgebieten der Laub-/Mischwälder, die das Wawerner Bruch umgeben, und später auch in der Nähe der durch Radiotelemetrie gefundenen Quartiere, wurden Bechsteinfledermäuse mit feinmaschigen Netzen gefangen. Alle gefangenen Tiere dieser Art wurden am Unterarm mit Armklammern der Beringungszentrale Bonn beringt und Standarddaten (Gewicht, Unterarmlänge, Reproduktionsstatus und Altersklasse wie adult, juvenil, laktierend, postlaktierend bzw. paarungsbereit etc.) erfasst. Ebenso wurden alle Beifänge protokolliert (Art, oben aufgeführte Standardmaße).

Insgesamt wurden sieben adulte Bechsteinfledermausweibchen besendert, von denen sechs Tiere erfolgreich telemetriert werden konnten. Den ausgewählten Tieren wurde mit medizinischem Hautkleber (Fa. Sauer, Deutschland) jeweils ein Sender (Fa. Holohil Systems, Kanada, Typ LB-2, ca. 0,4 g Gewicht) ins Nackenfell geklebt. Pro Sendertier wurden zwei mobile Bearbeiterteams mit je einer 3-Element-YAGI-Antenne (Fa. Titley, Australien und Fa. Sirtrack, Neuseeland) und einem Breitband-Handscanner (AR-8200, Fa. AOR, Japan) eingesetzt, um das Tier über mehrere Nächte (jeweils ab Quartierausflug bis zum Quartiereinflug in der Morgendämmerung) zu verfolgen und mittels synchroner Kreuzpeilung im Zeitabstand von 5 Minuten die Aufenthaltsorte des Tieres zu bestimmen. Die Koordinaten der Ortungspunkte (Gauß-Krüger-Koordinaten) wurden in „ArcView GIS 3.2“ (Fa. ESRI, USA) eingelesen und auf topographischen Karten (1:25.000) abgebildet. Dabei wurden offensichtliche

Fehlpeilungen, beispielsweise entstanden durch Signalreflexionen, nachträglich aus den Datensätzen entfernt.

Analysen zur Lage und Größe von Aktionsräumen (Home ranges) und Kernjagdgebieten wurden mit der „Home Range Extension“ für ArcView (RODGERS & CARR 1998) durchgeführt. Die Aktionsräume der telemetrierten Tiere wurden über sogenannte Kernel-Analysen bestimmt. Bei dieser Methode handelt es sich um ein Schätzverfahren, in dem über alle Ortungspunkte Konturen gelegt werden, die Flächen unterschiedlicher Nutzungsintensität abgrenzen (WORTON 1989; SEAMAN & POWELL 1996). Der Abstand der Konturen zu den Ortungspunkten, d.h. der Grad der Konturglättung, wird durch den sogenannten Glättungsfaktor h definiert, für dessen Berechnung es unterschiedliche Verfahren gibt (WORTON 1989). In dieser Studie wurde h als h_{CV} über die Methode der ‚Least Square Cross Validation (LSCV)‘ berechnet. Zum Vergleich mit anderen Telemetriestudien zur Bechsteinfledermaus wurden sog. ‚Fixed Kernels‘ mit konstantem Glättungsfaktor h_{CV} über die gesamte Fläche berechnet. Die Home ranges wurden für jedes Tier mit individuellem h_{CV} berechnet (ebenfalls zu Vergleichszwecken). Es wurden folgende Definitionen getroffen: Ein Home range (Gesamt-Aktionsraum) wird durch den 95%-Kernelraum dargestellt (d.h. Ausschluss von 5% Ausreißern), ein Kernjagdgebiet durch den 50%-Kernelraum. Um den direkten Vergleich der berechneten Aktionsraumgrößen mit älteren Literaturwerten zu ermöglichen, wurden auch sogenannte Minimum-Convex-Polygone (MCP) unter Verwendung aller Ortungspunkte (=100%-MCP) berechnet. Weiterhin wurden für alle Sendertiere die maximale und mittlere zurückgelegte Flugdistanz vom Tagesquartier (zur Lokalisation der Tagesquartiere siehe unten) mit der „Animal Movement Extension Version 2.0“ für ArcView (HOOGE & EICHENLAUB 1997) berechnet.

Die Habitatnutzung der telemetrierten Tiere wurde in Bezug auf die individuellen Home ranges näher untersucht. Zunächst wurden die prozentualen Flächenanteile der innerhalb der Home ranges vorkommenden Flächentypen (Datengrundlage: Flächennutzungskarte „CORINE Land Cover für Deutschland, 2000, verändert) berechnet. Dann wurde pro Flächentyp der prozentuale Anteil der Ortungspunkte eines jeden Tieres bestimmt („XTools Extension“ für ArcView) (DELAUNE 2003). Anschließend wurde ein Chi-Quadrat-Anpassungstest auf zufällige oder nicht-zufällige Nutzung eines bestimmten Flächentyps (d.h. Präferenz oder Meidung) durchgeführt. Die Grundannahme für den Test besagte, dass jeder Flächentyp, unter der Voraussetzung, dass kein Flächentyp bevorzugt oder gemieden wird, ebenso viele Ortungspunkte enthält, wie es seinem prozentualen Anteil an der Gesamtfläche des Home range entspricht. Diese erwartete Ortungspunktverteilung wurde mit der beobachteten Verteilung verglichen und zeigte somit, ob ein Tier eine Fläche signifikant häufiger oder seltener aufsuchte bzw. sie dem Angebot entsprechend nutzte (d.h. weder bevorzugte noch mied). Ein Testergebnis wurde bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit $p < 0,05$ als signifikant betrachtet.

Zusätzlich zu den individuellen Raumnutzungsdaten wurden auch die Standorte der durch Radiotelemetrie gefundenen Tagesquartiere mittels GPS eingemessen sowie die ungefähre Quartierhöhe und der Quartiertyp (Höhle, Spaltenquartier etc., gegebenenfalls Baumart) bestimmt. An den Quartieren wurde allabendlich auch eine Ausflugzählung durchgeführt, um die Gruppengröße in den besetzten Quartieren festzustellen.

3. Ergebnisse und Diskussion

Insgesamt wurden innerhalb von 19 Netzfängen 73 Tiere in 11 Arten gefangen (Tab. 1, Abb. 1). Insgesamt wurden 28 Bechsteinfledermäuse gefangen (22 Individuen, 6 Wiederfänge von im Projekt beringten Tieren). Die hohe Anzahl an gefangenen Bechsteinfledermäusen resultiert aus gezielten Netzfangaktionen in der Nähe von Quartieren, die durch die Telemetrie des ersten Weibchens gefunden wurden. Betrachtet man nur die Fänge im Wawerner Bruch, an Flugkorridoren bzw. in Jagdgebieten, so war die Bechsteinfledermaus nach der Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*), zusammen mit der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*), die zweithäufigste Art in den Netzen. Die Standarddaten der gefangenen Bechsteinfledermäuse sind in Tab. 2 aufgeführt. Im Untersuchungszeitraum wurde durch Zufall auch ein Quartier von Zwergfledermäusen im Clubhaus des Sportvereins Wawern entdeckt. Zahlreiche Fänge von Breitflügel-fledermausmännchen über Waldwegen am Ortsrand von Wawern (u.a. sechs Individuen innerhalb von 15 Minuten in der Dämmerung) lassen eine Männchenkolonie in der Gemeinde oder zumindest der näheren Umgebung vermuten. Ein post-laktierendes Weibchen von *E. serotinus* wurde ebenfalls gefangen.

Tab. 1: Ergebnis von 19 Netzfängen im Wawerner Bruch und den umliegenden Wäldern (inkl. Wiederfängen)

Art	Anzahl gesamt (inkl. Quartierabfang)	Anzahl nur in Jagdgebieten
Bechsteinfledermaus, <i>Myotis bechsteinii</i>	28	9
Fransenfledermaus, <i>Myotis nattereri</i>	1	1
Großes Mausohr, <i>Myotis myotis</i>	8	8
Kleine Bartfledermaus, <i>Myotis mystacinus</i>	5	5
Zwergfledermaus, <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	9	9
Rauhautfledermaus, <i>Pipistrellus nathusii</i>	1	1
Braunes Langohr, <i>Plecotus auritus</i>	1	1
Graues Langohr, <i>Plecotus austriacus</i>	4	4
Mopsfledermaus, <i>Barbastella barbastellus</i>	3	3
Kleinabendsegler, <i>Nyctalus leisleri</i>	3	3
Breitflügel-Fledermaus, <i>Eptesicus serotinus</i>	10	10

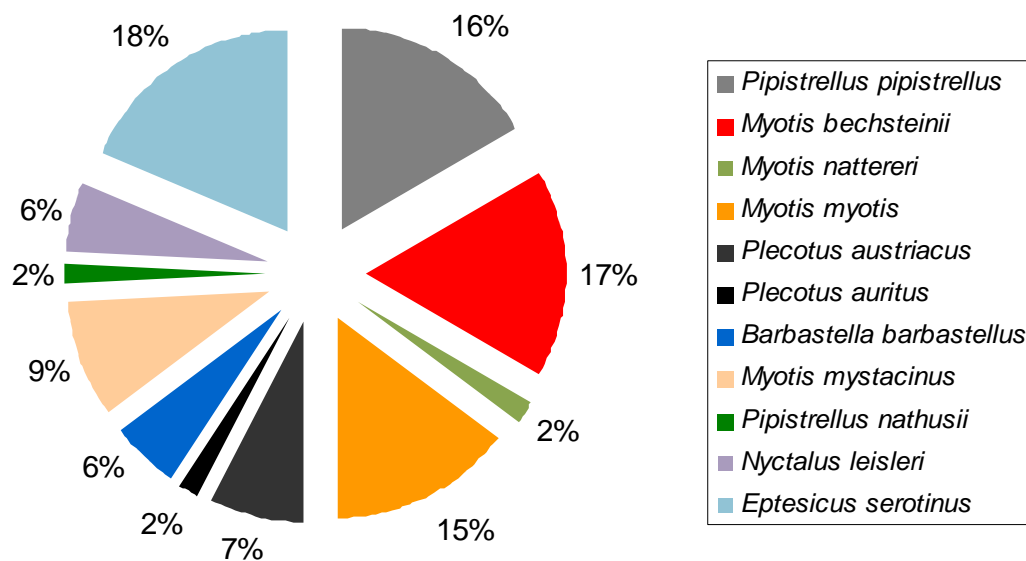


Abb. 1: Artenspektrum (gefangene Tiere) nur in den Jagdgebieten, ohne Quartierabfang (inkl. Wiederfänge)

3.1 Einzeldarstellung

Der analysierte Datensatz umfasste insgesamt 1390 zuverlässige Ortungspunkte aus 27 Telemetriennächten (Tab. 2). Nachfolgend sind die individuellen Home range- und Kernjagdgebietsgrößen (Kernel-Räume auf der Basis von h_{CV}) aufgeführt (Tab. 3). Zum Vergleich mit älteren Studien sind auch die Flächeninhalte der 100%-MCP genannt.

Tab. 2: Kenndaten aller telemetrierten Bechsteinfledermäuse; UA: Unterarmlänge; G: Gewicht; AK: Altersklasse; Rep.status: Reproduktionsstatus; OP: Ortungspunkte

Tier	Fangdatum	UA (mm)	G (g)	AK	Rep.status	Ring-Nr.	N Nächte	N OP
W1	16.07.2009	43,8	10,3	adult	laktierend	H 159801	5	166
W2	16.07.2009	45,1	10,8	adult	laktierend	H 159802	1	16
W3	25.07.2009	42,4	9,3	adult	laktierend	H 159803	4	184
W4	03.08.2009	44,5	11,2	adult	post-lak.	H 159805	4	279
W5	09.08.2009	44,3	13,0	adult	post-lak.	H 159806	5	252
W6	16.08.2009	44,1	10,9	adult	post-lak.	H 159818	5	264
W7	30.08.2009	43,1	9,5	adult	post-lak.	H 159808	3	229

Tab. 3: Flächengrößen (ha) der Home ranges und Kernjagdgebiete bzw. MCP der erfolgreich telemetrierten Tiere

Tier	Home range (95%-Kernel)	Kernjagdgebiet (50%-Kernel)	100%-MCP
W1	102,02	16,06	201,38
W3	250,25	56,04	311,82
W4	21,16	3,64	37,16
W5	107,75	17,37	176,80
W6	212,95	43,43	292,60
W7	64,75	8,86	146,40

Die telemetrierten Weibchen nutzten sowohl die Laub- und Mischwälder (überwiegend im Wawerner Hochwald und Nitteler Wald) als auch die Streuobstwiesen bzw. -brachen in Waldrandnähe. Der Wawerner Bruch, sowohl die zentrale Fläche südlich von Wawern als auch dessen Ausläufer östlich von Wawern in Richtung Kanzem/Saarkanal wurden von vier Tieren häufiger befliegen (Abb. 2-8). Sowohl laktierende als auch post-laktierende Weibchen wiesen eine enorme Variabilität hinsichtlich Home range- und Jagdgebietsgröße auf, dabei entfernten sie sich jedoch kaum mehr als ca. 2 km von ihren Tagesquartieren. Ein Weibchen (W4) jagte während des gesamten Telemetriezeitraumes in unmittelbarer Nähe zum Quartier (maximale Distanz zum Quartierbaum: 548 m). Die 100%-MCP waren durchschnittlich etwa 194 ha groß. In älteren Telemetriestudien, durchgeführt in Regionen, in denen die Kolonien in größeren Laub- oder Mischwäldern mit eingestreuten

Nadelholzparzellen leben, werden wesentlich kleinere Aktionsräume angegeben (KERTH *et al.* 2001a: 9,9 - 37,5 ha, 100%-MCP; ALBRECHT *et al.* 2002: 19,9 - 21,4 ha, 90%-MCP). Telemetrierte Tiere einer Kolonie in Großbritannien (Habitat: Mosaik aus Mischwald, Wiesen und Weiden) nutzten ebenfalls sehr kleine Flächen (SCHOFIELD & MORRIS 2000: 6,9 - 50,5 ha, 100%-MCP). STEINHAUSER (2002) gibt als Aktionsraumdurchmesser 1,5 bis 3 km an, mit einer durchschnittlichen Entfernung der Kernjagdgebiete vom Tagesquartier von 500 - 1500 m, was in etwa den genutzten Flächen in Wawern entspricht. Die Aktionsraumgröße steht möglicherweise mit der Habitatausstattung im Zusammenhang (siehe unten).

3.2 Quartiernutzung

Insgesamt wurden im Projektgebiet 14 Wochenstubenquartiere nachgewiesen, die sich alle in Baumhöhlen befanden. Die besenderten Tiere nutzten lebende Buchen (N = 5), lebende Eichen (N = 8) und einen Apfelbaum in einer Streuobstwiese. Die Quartiere, alle vom Typ Spechthöhle oder Fäulnishöhle, befanden sich in 2 bis ca. 14 m Höhe (Schätzwert), in der Regel im Bereich des Kronenansatzes. In vielen Fällen boten die Bäume mehrere Höhlen in kranken oder toten Ästen oder Stammabschnitten. In einem Fall waren min. 10 Höhlen an einem einzigen Baum vorhanden, wodurch die genutzte Höhle nicht genau bestimmt werden konnte, sondern nur der Quartierbaum. Das Quartier im Apfelbaum fiel durch seine exponierte Lage und die niedrige Höhe (2 m) auf, von den 13 übrigen Baumquartieren (Eichen und Buchen) befanden sich sechs ebenfalls nicht im Waldbestand, sondern am Waldrand, einige sogar direkt auf dem Sportgelände in Wawern neben dem Clubhaus (Abb. 9). Die mittlere Verweildauer in einem Quartier belief sich auf 2 Tage (gesamte Verweildauer: 1 bis 5 Tage).

Die Ausflugszählungen waren an etlichen der im Waldbestand gelegenen Quartiere nicht erfolgreich, weil die Ausflugsöffnung durch Laub verdeckt wurde oder die Ausflugsöffnung nicht genau bestimmt werden konnte. Die erfolgreichen Zählungen an Koloniequartieren ergaben sechs bis maximal 32 Tiere (inkl. flügger Jungtiere; N = 32 am 07.08.09). Erste flügge Jungtiere wurden bei Netzfängen ebenfalls ab Ende Juli festgestellt.

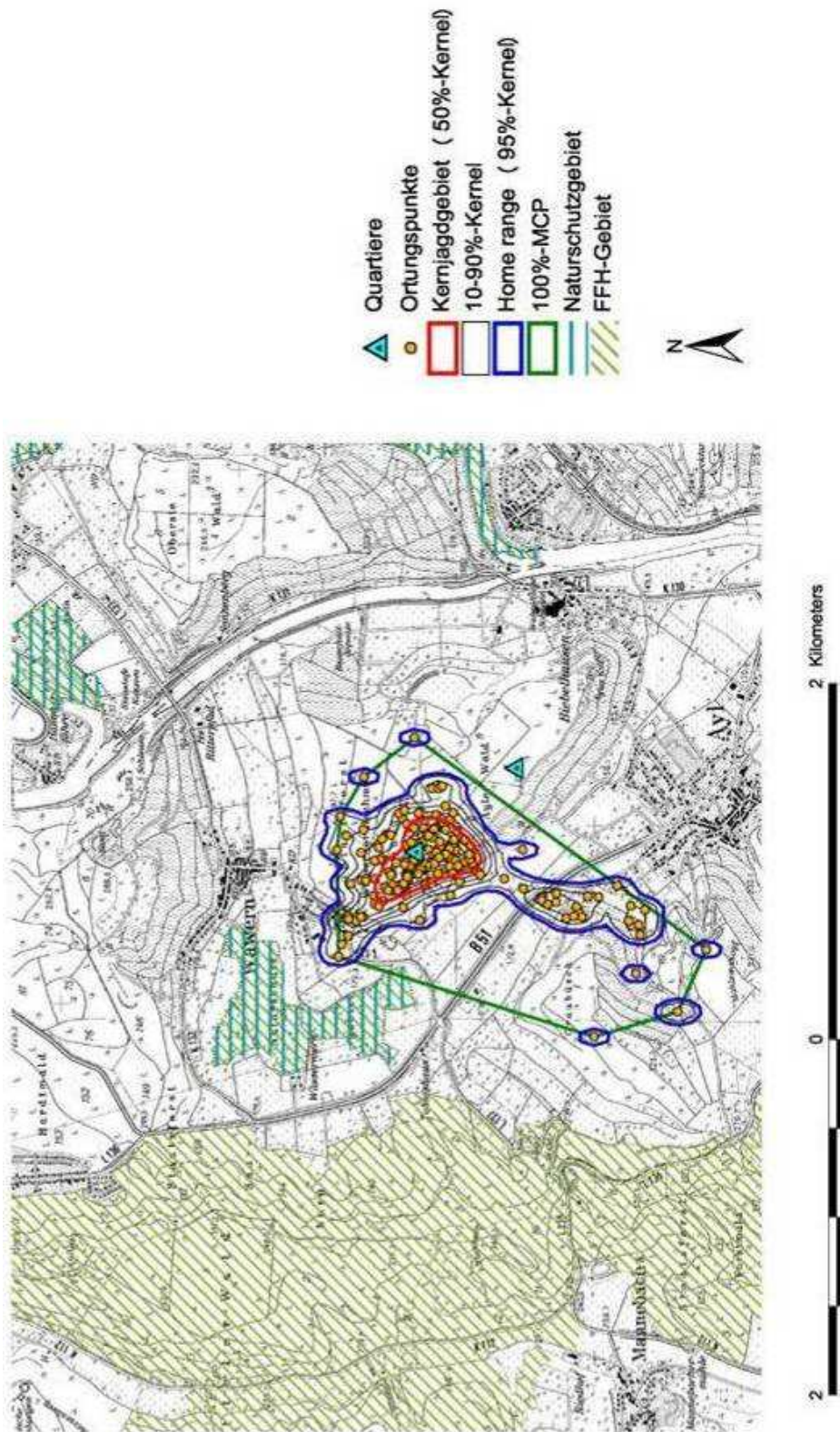


Abb. 2: Telemetrieergebnisse W1 ($h_{CV} = 0,194$; $N = 166$)

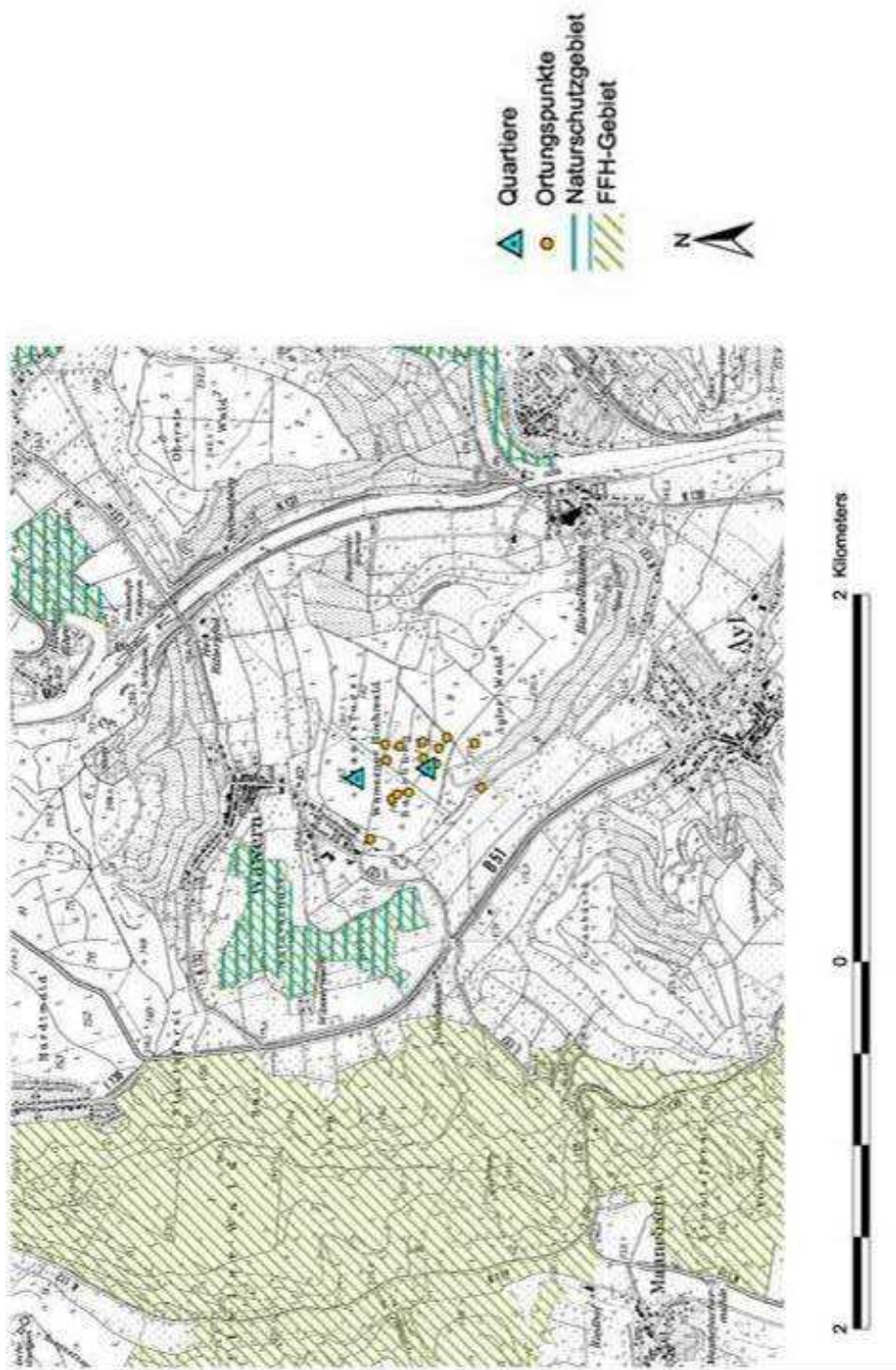


Abb. 3: Telemetrieergebnisse W2; (N = 16)

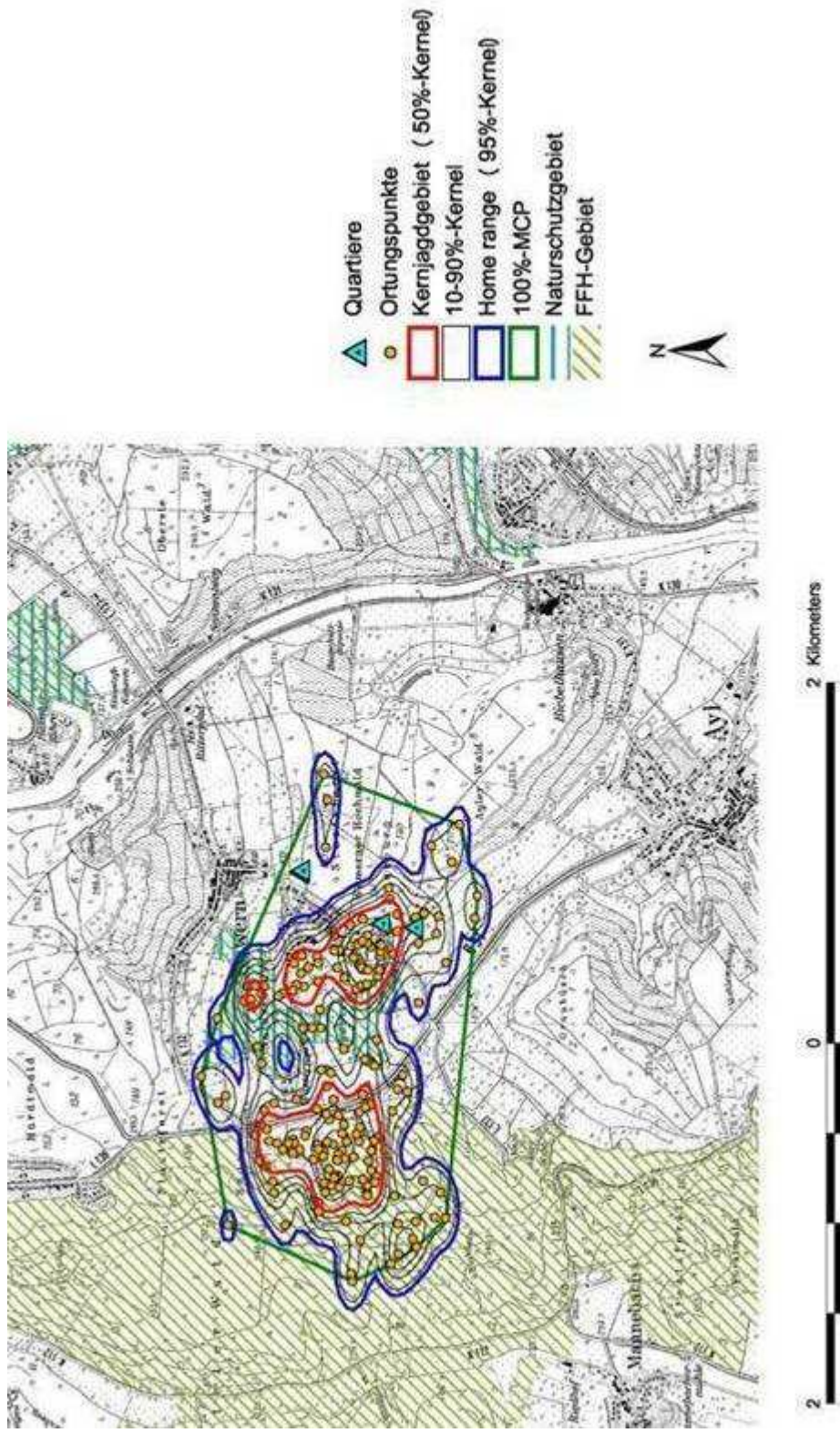


Abb. 4: Telemetrieergebnisse W3; ($h_{CV} = 0,202$; $N = 184$)

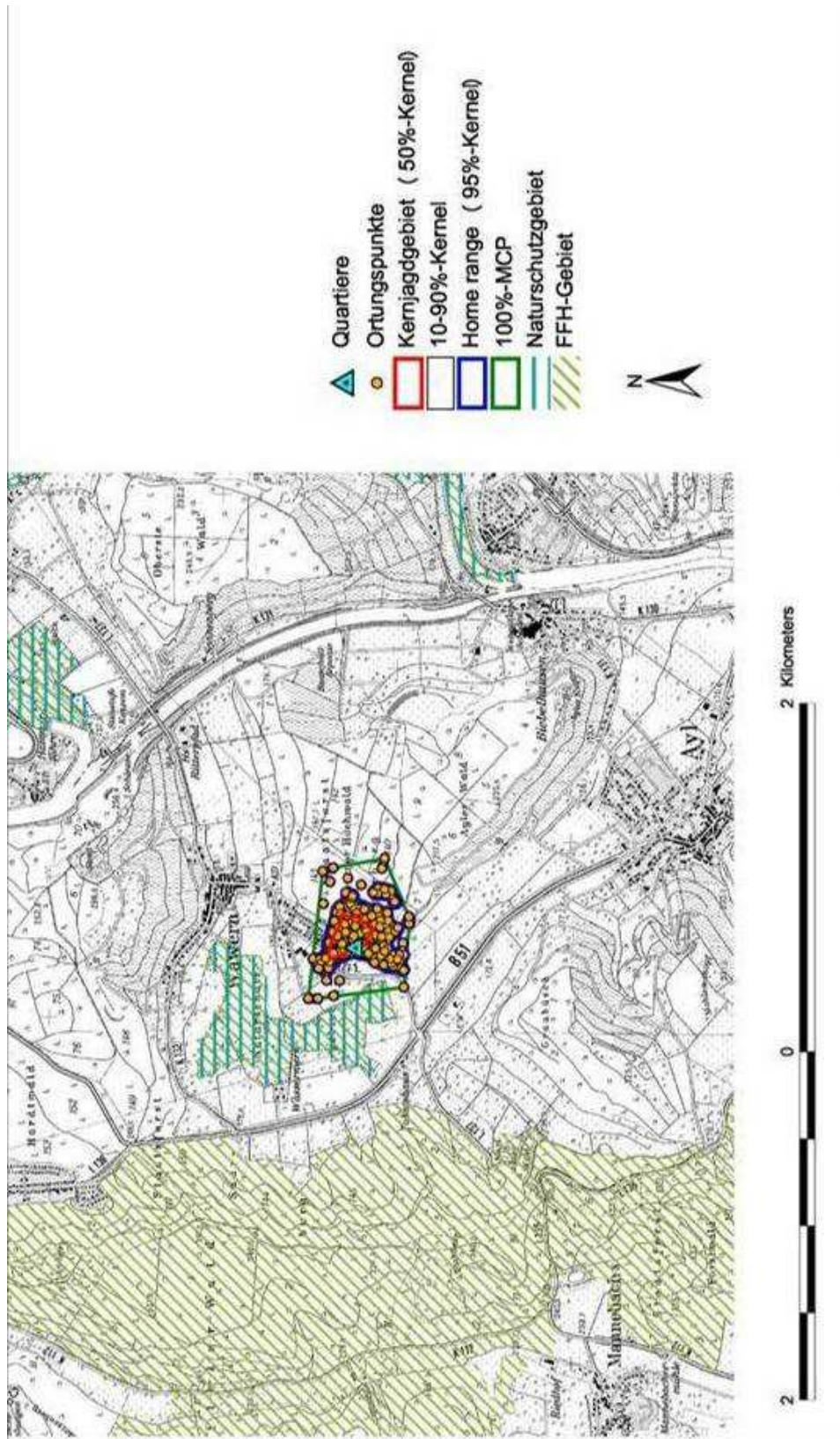


Abb. 5: Telemetrieergebnisse W4 ($h_{CV} = 0,184$; $N = 279$)

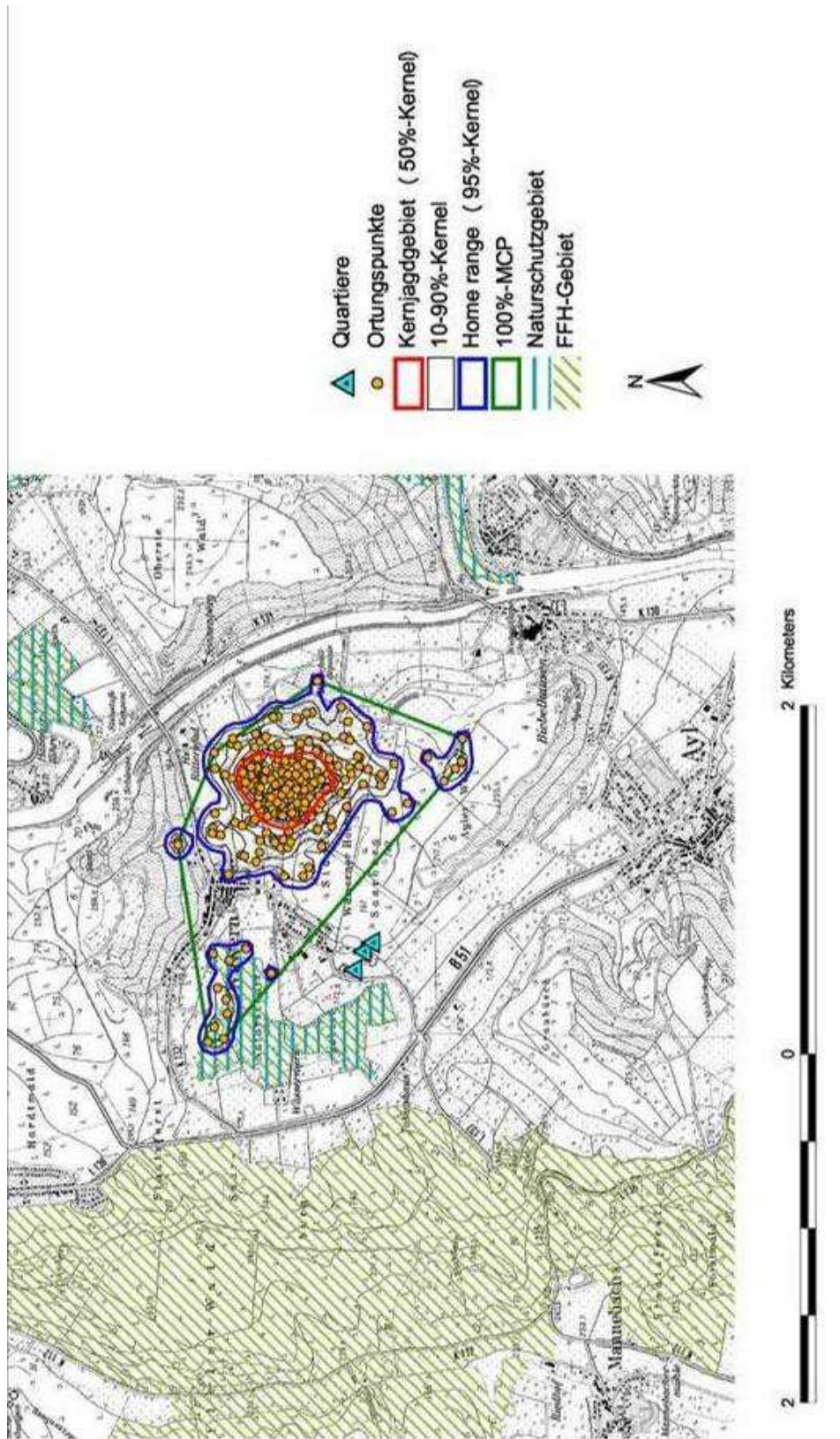


Abb. 6: Telemetrieergebnisse W5; ($h_{CV} = 0,210$; $N = 252$)

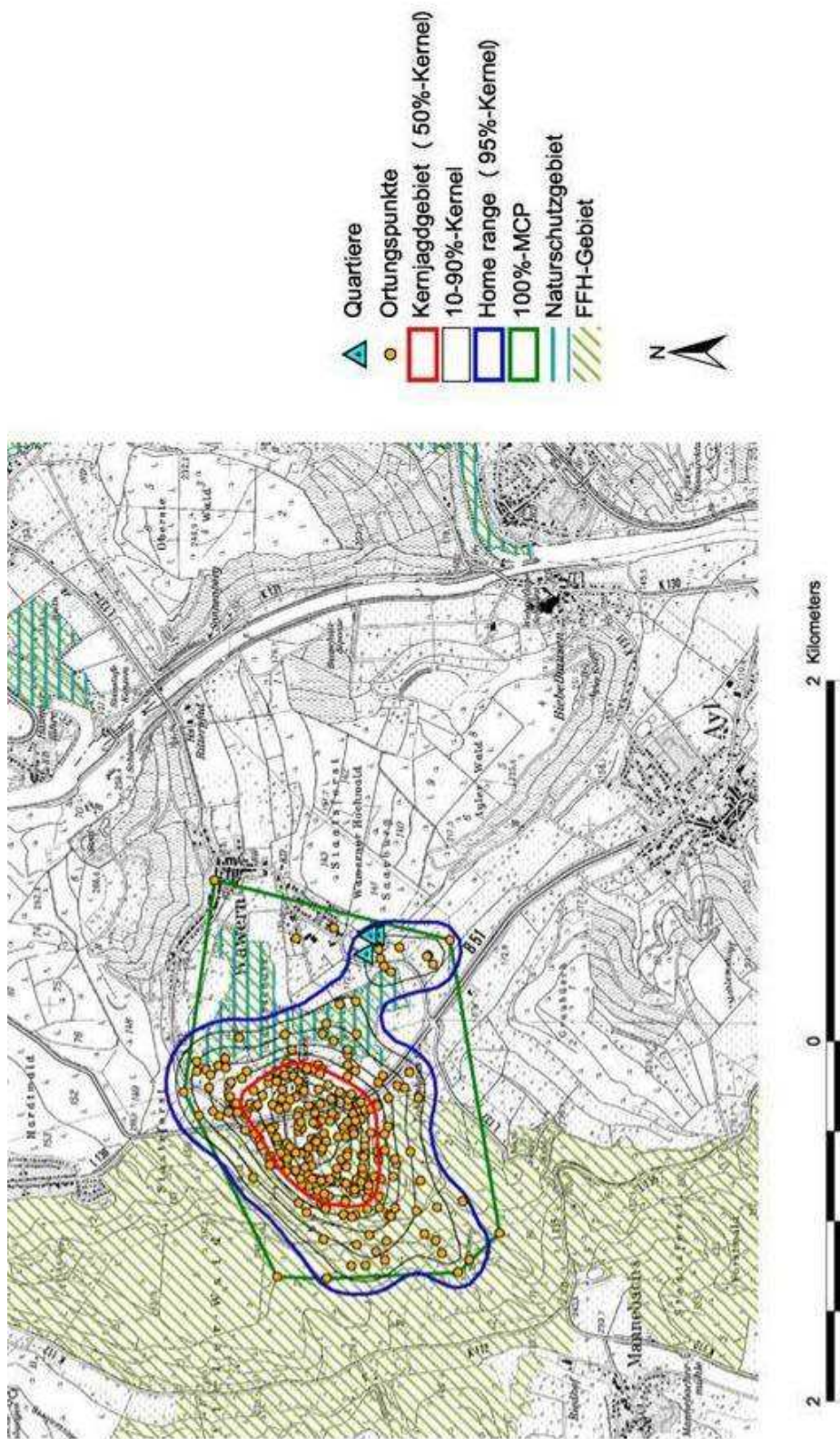


Abb. 7: Telemetrieergebnisse W6; ($h_{CV} = 0,352$; $N = 264$)

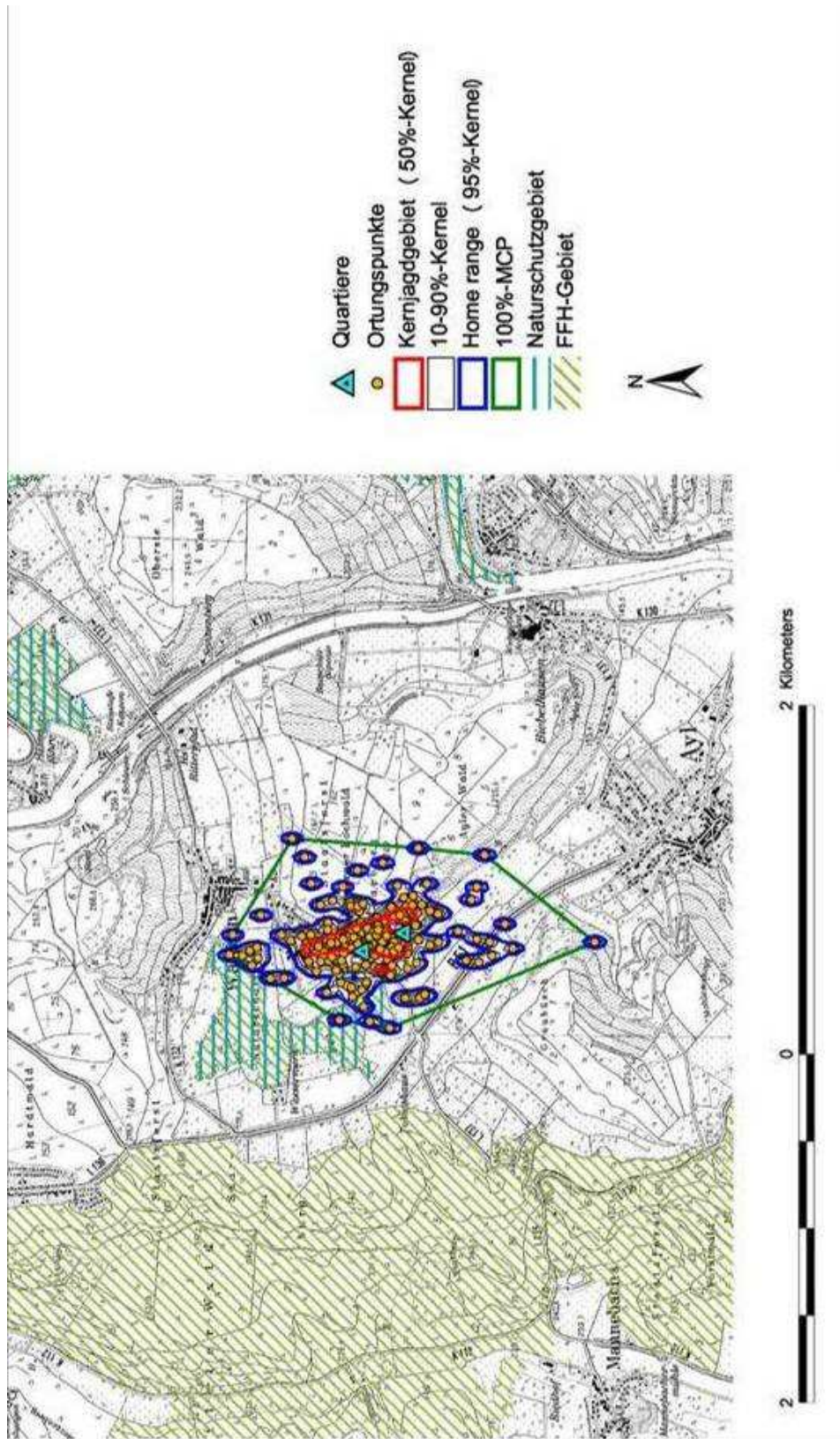


Abb. 8: Telemetrieergebnisse W7; ($h_{CV} = 0,143$; $N = 229$)

Die vorliegende Untersuchung zeigte, dass die Bechsteinfledermaus auf ein großes Angebot an Baumhöhlen angewiesen ist (vgl. auch KERTH *et al.* 2001b; KERTH & RECKARDT 2003), das es ihr ermöglicht, zwischen Quartieren mit unterschiedlichem Mikroklima zu wechseln. Dies ist notwendig, um auf wechselnde Witterung und besonders die unterschiedlichen Ansprüche während der Geburt und Aufzucht der Jungtiere reagieren zu können. Die Kolonie im Wawerner Bruch nutzte sowohl stark beschattete Quartiere im alten Laub-/Mischwaldbestand (Wawerner Hochwald) als auch sonnenexponierte Quartiere, die teilweise ungewöhnlich siedlungsnah lagen.

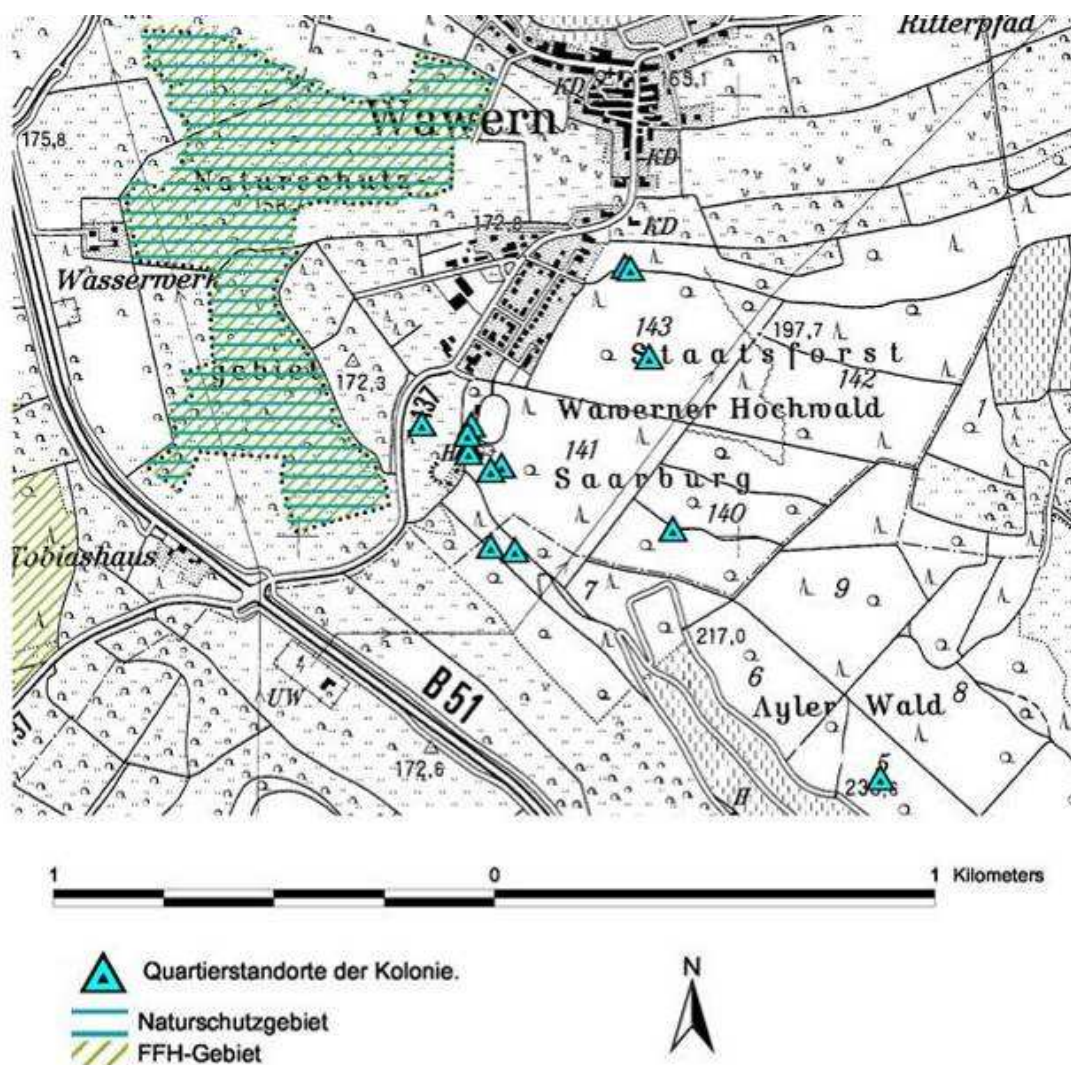


Abb. 9: Quartierstandorte der Kolonie (N = 14)

Die Radiotelemetrie und die gezielten Netzfänge an Flugkorridoren im Wawerner Bruch zeigten, dass die Tiere selbst in einem halboffenen Gelände mit relativ hoher Kraut-/Strauchschicht und Bäumen bevorzugt entlang von Heckenstrukturen oder in tunnelartigen Strukturen über Wegen fliegen, um von den Quartieren zu den Jagdgebieten (Laub-/Mischwälder, Waldränder, Obstwiesen- bzw. -brachen) zu gelangen. Die Netzfänge zeigten, dass bereits neben den Adulten auch die Jungtiere diese Strukturen nutzten. Bei vier Tieren (W1, W3, W6, W7) wurde außerdem ein regelmäßiger Überflug über die Bundesstraße (B51) beobachtet, allerdings bevorzugt an solchen Stellen, an denen Heckenstrukturen bzw. mit Bäumen bestandene Flächen zur Straße hinführten (Abb. 10).

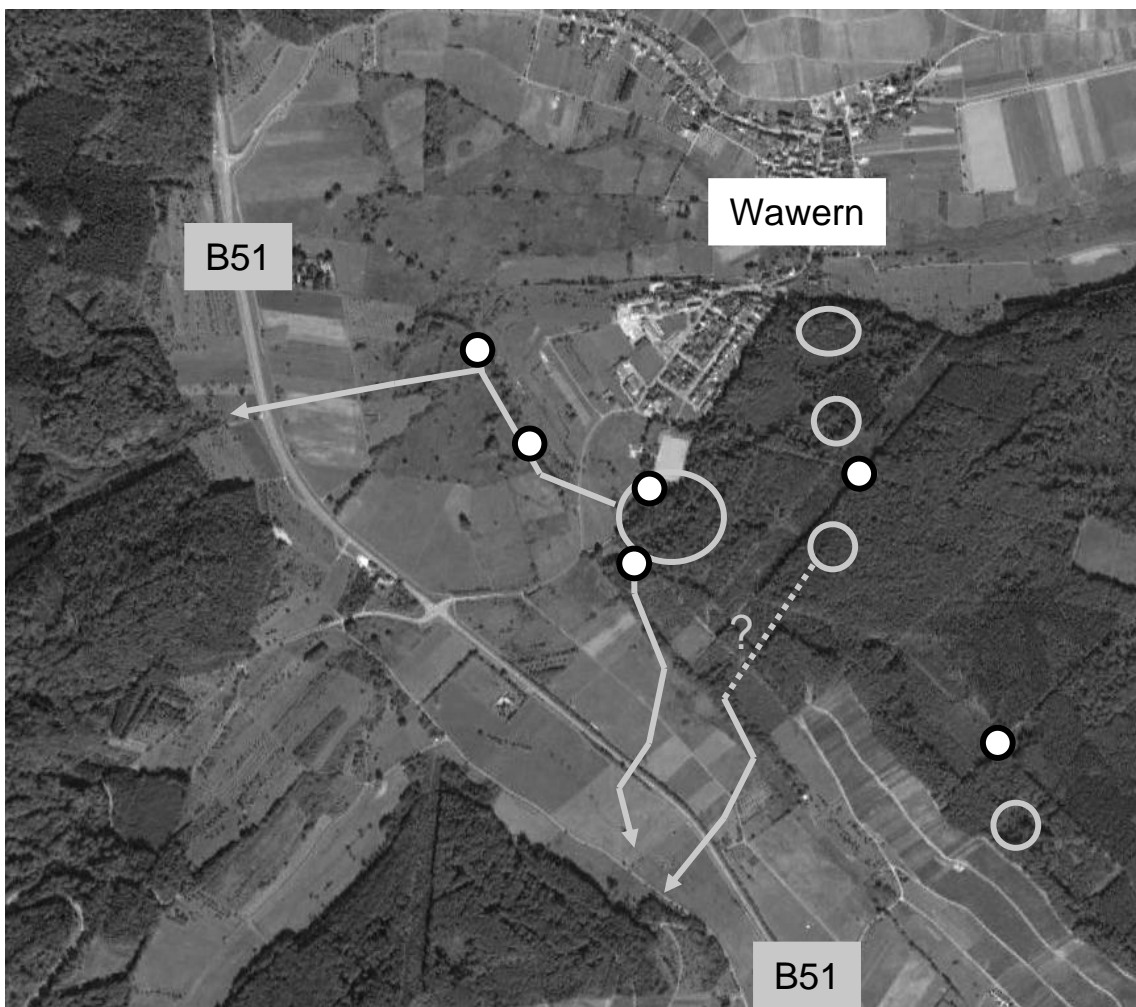


Abb. 10: Ungefähre Flugrouten telemetriertes Tiere zu Jagdgebieten jenseits der B51; Linien: Flugrouten, festgestellt durch Telemetrie; Kreise: Quartierbereiche; Punkte: erfolgreiche Fänge von *M. bechsteinii* im Koloniegebiet (Quelle: Google Earth).

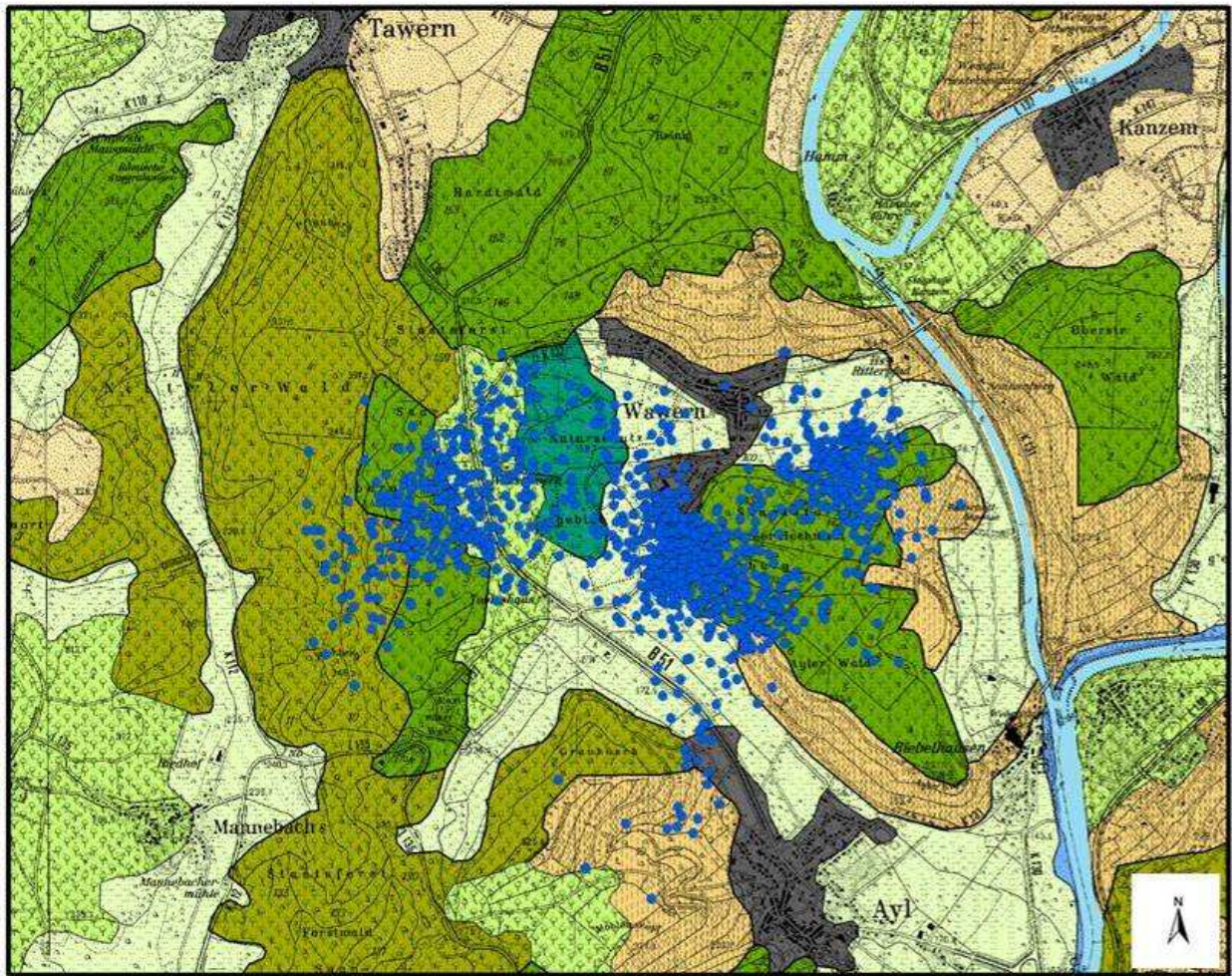
3.3 Habitatnutzung

Der Chi-Quadrat-Anpassungstest zur Analyse der Habitatnutzung innerhalb der Home ranges (95%-Kernel) ergab eine signifikante Abweichung der beobachteten Verteilung der Ortungspunkte von der erwarteten Verteilung (zufällige Nutzung) bei folgenden Flächentypen: "Wiesen und Weiden", "Mischwald", "Weinbauflächen", "Laubwald", "Sümpfe", "Flächen nicht-durchgängig städtischer Prägung (Siedlungsraum)" und "komplexe Parzellenstruktur inklusive Streuobstwiesen/-brachen" ($p < 0,05$). Allerdings zeigten die Tiere eine große Variabilität hinsichtlich Präferenz oder Meidung von bestimmten Flächentypen (Tab. 4).

Die Bechsteinfledermaus gilt als eine typische Waldfledermaus und bevorzugt strukturreiche Buchen- oder Eichenwälder, sie ist aber auch fähig, halboffene Flächen z.B. Streuobstwiesen in Waldrandnähe zu nutzen (DIETZ *et al.* 2007). Es ist bekannt, dass die Bechsteinfledermaus ihren Habitaten und Jagdgebieten sehr standorttreu ist (STEINHAUSER 2002). Das Gebiet in Wawern hat eine mosaikartig geprägte Landschaftsstruktur mit offenen und halboffenen Flächen, wie Streuobstwiesen oder strukturarmen Weinbauflächen. Der im Untersuchungsgebiet vorhandene Mischwald hat einen hohen Anteil an Altbäumen (Eichen und Buchen). Die Habitatanalyse ergab, dass sich die Tiere W1, W4, W5 und W7 überwiegend in diesem Mischwald aufhalten (Tab. 4). Die Präferenz von strukturreichen Wäldern wurde bereits in einigen Studien beobachtet (SCHLAPP 1990; ALBRECHT *et al.* 2002; KERTH *et al.* 2002; STEINHAUSER 2002). Neben strukturreichen Wäldern können jedoch auch Bachläufe und Offenland (Wiesen, Weiden) eine größere Rolle für lokale Populationen spielen (wie z.B. in SCHOFIELD & MORRIS 2000), ebenso Streuobstwiesen, die Gegenstand aktueller Forschung sind (DIETZ 2009). Die Kolonie in Wawern nutzt ebenfalls vorwiegend ältere Mischwaldbestände, ist aber offenbar in der Lage, in unmittelbarer Nähe zum Ortsrand produktive Flächen, wie z.B. alte Gärten, Brachen, Streuobstwiesen (Schlüssel in Tab. 4 und Abb. 11: "komplexe Parzellenstrukturen") als Jagdflächen zu nutzen.

Tab. 4: Ergebnis der Habitatanalyse; OP: Ortungspunkte; FG: Freiheitsgrade, p: Irrtumswahrscheinlichkeit; x: Test nicht möglich. Flächenbezeichnungen: vgl. Abb. 11

Tier	Flächennutzung	Fläche (ha)	N OP reell	N OP erwartet	Chi ²	FG	p	Ergebnis
W1	Laubwaldfläche	2,78	4	5	x			
	Weinbaufläche	21,33	22	35	3,58	1	0,06	
	Wiesen und Weiden	14,99	12	24	4,49	1	0,03	Meidung
	Mischwald	51,28	117	83	14,54	1	<0,01	Präferenz
	Flächen nicht-durchg. städt. Präg.	10,36	11	17	1,40	1	0,24	
	k. Parzellen (inkl. Streuobstwiesen)	1,27	0	2	x			
	Summe	102,02	166	166				
W3	Siedlung	9,21	4	7	x			
	Weinbauflächen	2,17	1	2	x			
	Wiesen und Weiden	47,33	41	35	0,60	1	0,44	
	k. Parzellen (inkl. Streuobstwiesen)	48,03	40	35	0,42	1	0,52	
	Laubwald	36,71	19	27	1,59	1	0,21	
	Mischwald	69,43	61	51	1,28	1	0,26	
	Sümpfe	37,36	18	27	2,05	1	0,15	
Summe	250,25	184	184					
W4	Flächen nicht-durchg. städt. Präg.	3,45	102	45	30,01	1	<0,01	Präferenz
	Wiesen und Weiden	4,30	36	57	56,90	1	0,02	Meidung
	Mischwald	13,42	141	177	94,76	1	<0,01	Präferenz
	Summe	21,16	279	279				
W5	Weinbaufläche	13,08	14	31	70,52	1	0,01	Meidung
	Wiesen und Weiden	35,13	81	82	0,01	1	0,92	
	Sümpfe	5,17	5	12	29,83	1	0,08	
	Mischwald	52,24	151	122	67,21	1	0,01	Präferenz
	Flächen nicht-durchg. städt. Präg.	2,13	1	5	x			
	Summe	107,75	252	252				
W6	Wiesen und Weiden	21,68	8	26	10,20	1	<0,01	Meidung
	k. Parzellen (inkl. Streuobstwiesen)	54,15	115	66	20,39	1	<0,01	Präferenz
	Laubwald	51,28	35	62	9,25	1	<0,01	Meidung
	Mischwald	51,51	77	63	1,92	1	0,17	
	Sümpfe	33,87	24	41	5,08	1	0,02	Meidung
	Flächen nicht-durchg. städt. Präg.	0,45	0	1	x			
	Summe	212,95	259	259				
W7	Wiesen und Weiden	32,74	61	116	27,86	1	<0,01	Meidung
	Mischwald	21,44	106	76	8,21	1	<0,01	Präferenz
	Flächen nicht-durchg. städt. Präg.	8,29	59	29	12,66	1	<0,01	Präferenz
	Laubwald	0,001	0	0	x			
	Sümpfe	0,97	1	3	x			
	Weinbaufläche	1,31	2	5	x			
	Summe	64,75	229	229				



0 0,5 1 2
Kilometers

- Flächen nicht-durchgängig städtischer Prägung
- Nicht bewässertes Ackerland
- Weinbauflächen (inkl. Brachen, Verbuschung)
- Obst- und Beerenobstbestände
- Wiesen und Weiden
- Komplexe Parzellenstrukturen (auch Obst/Streuobstwiesen und-brachen)
- Landwirtschaft mit natürlicher Bodenbedeckung
- Laubwald
- Mischwald
- Sümpfe
- Gewässerläufe
- Ortungspunkte

Abb. 11: Habitatstrukturen im Untersuchungsgebiet und Lage der Ortungspunkte der Weibchen W1 und W3-W7 (N = 1374) (CORINE Land Cover für Deutschland, 2000, verändert)

3.4 Gemeinsame Darstellung aller Sendertiere

Zusätzlich zu den Einzeldarstellungen wurden aus 1374 zuverlässigen Ortungspunkten (Kombination aller Weibchen außer W2) ein Gesamt-100%-MCP für die betrachtete Gruppe berechnet, um den direkten Vergleich mit Literaturwerten zu ermöglichen. Es gilt jedoch zu bedenken, dass bei dieser Methode vereinzelt Ortungspunkte in Randbereichen, die aus Exkursionen eines oder mehrerer Tiere resultieren, die Fläche des Gesamt-MCP stark vergrößern und eventuell auch Flächen, die nicht genutzt werden, einschließen können. Das Gesamt-MCP für die untersuchten Tiere in Wawern umfasst 699 ha (Abb. 12) und ist damit größer als vergleichbare Literaturwerte (z.B. 76 ha in SCHOFIELD & MORRIS 2000; 250 ha in KERTH *et al.*, 2002).

Die Home ranges, aber auch die Kernjagdgebiete (Abb. 13) von vier Weibchen überlappen deutlich, die Kernjagdgebiete von W3 und W6 sind sogar fast deckungsgleich. Insgesamt fällt auf, dass die Überlappungszonen von Kernjagdgebieten verschiedener Tiere im Bereich von Obstwiesen bzw. -brachen und an Waldrändern zu finden sind. Diese Standorte waren offenbar besonders produktiv und boten genügend Nahrung für mehrere Individuen. Im Rahmen dieses Projektes war es nicht möglich, mehrere Tiere zeitgleich zu telemetrieren, um die räumliche und zeitliche Überlappung dieser Tiere zu überprüfen und zu quantifizieren.

4. Danksagung

In diesem Projekt waren zahlreiche MitarbeiterInnen an der Freilandarbeit und der Datenanalyse beteiligt: B. Augenstein, K. Angne, T. Backes, D. Berg, M. Boetzel, N. Böhm, I. Efferz, K. Enzmann, K. Friedrichs, M. Jähde, A. Kötteritzsch, K. Krug, B. Mayer, T. Mertes, N. Reck, P. Schepsky und S. Twietmeyer. Die Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord erteilte die Ausnahmegenehmigung zu Fang, Beringung und Radiotelemetrie von Bechsteinfledermäusen im NSG 'Wawerner Bruch' und Umgebung (AZ 425-107.235.0902). Wir danken auch dem Forstamt Saarburg (Herr Lieser, Herr Thielen) und den Jagdpächtern für die freundliche Unterstützung. Herrn Weishaar (Gusterath) danken wir für Informationen zu den Habitaten im Untersuchungsgebiet.

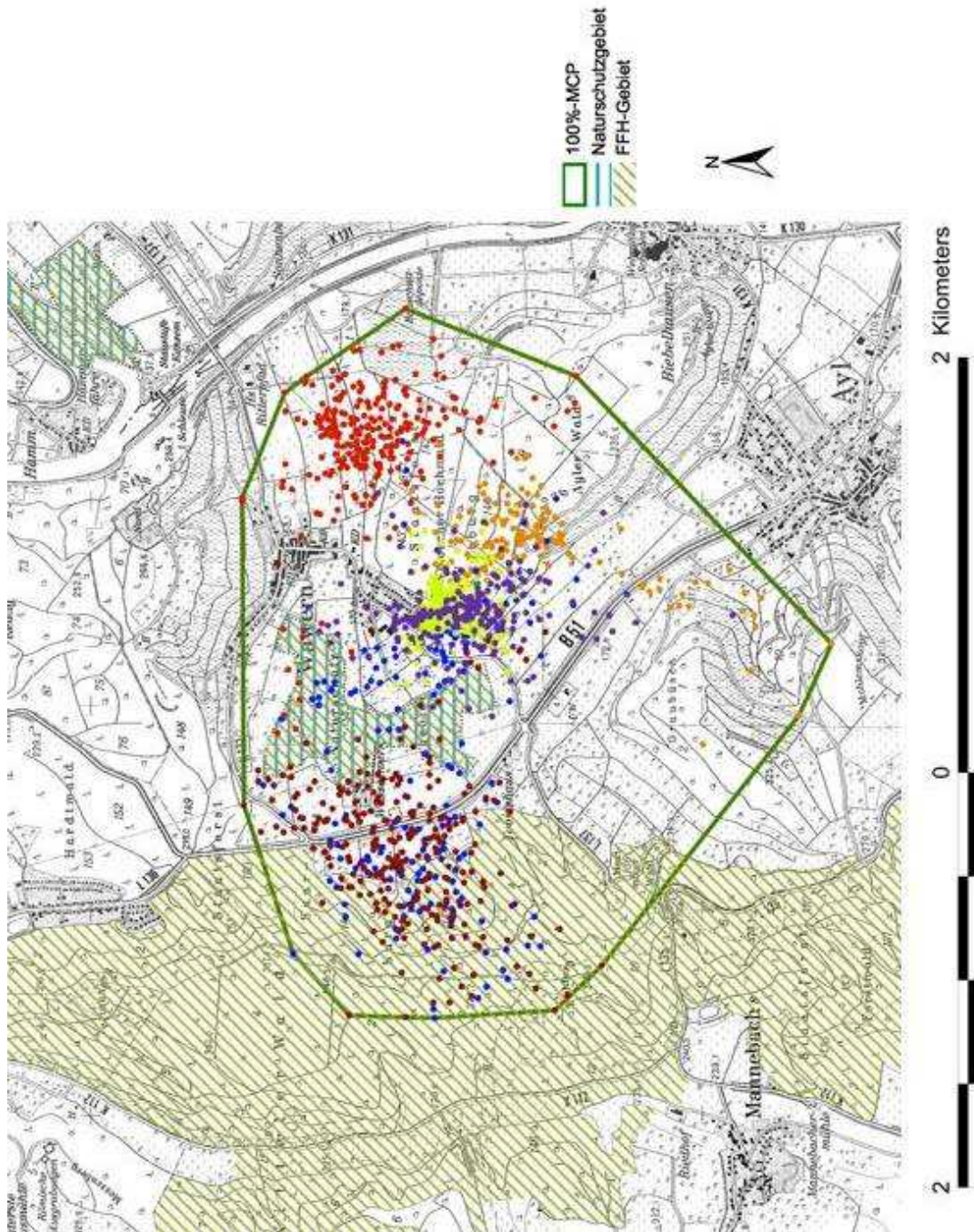


Abb. 12: Gesamt-100%-MCP für sechs telemetrierte Bechsteinfledermäuse, die Ortungspunkte der Individuen sind unterschiedlich farbig gekennzeichnet (orange: W1; blau: W3; hellgrün: W4; rot: W5; braun: W6; violett: W7)

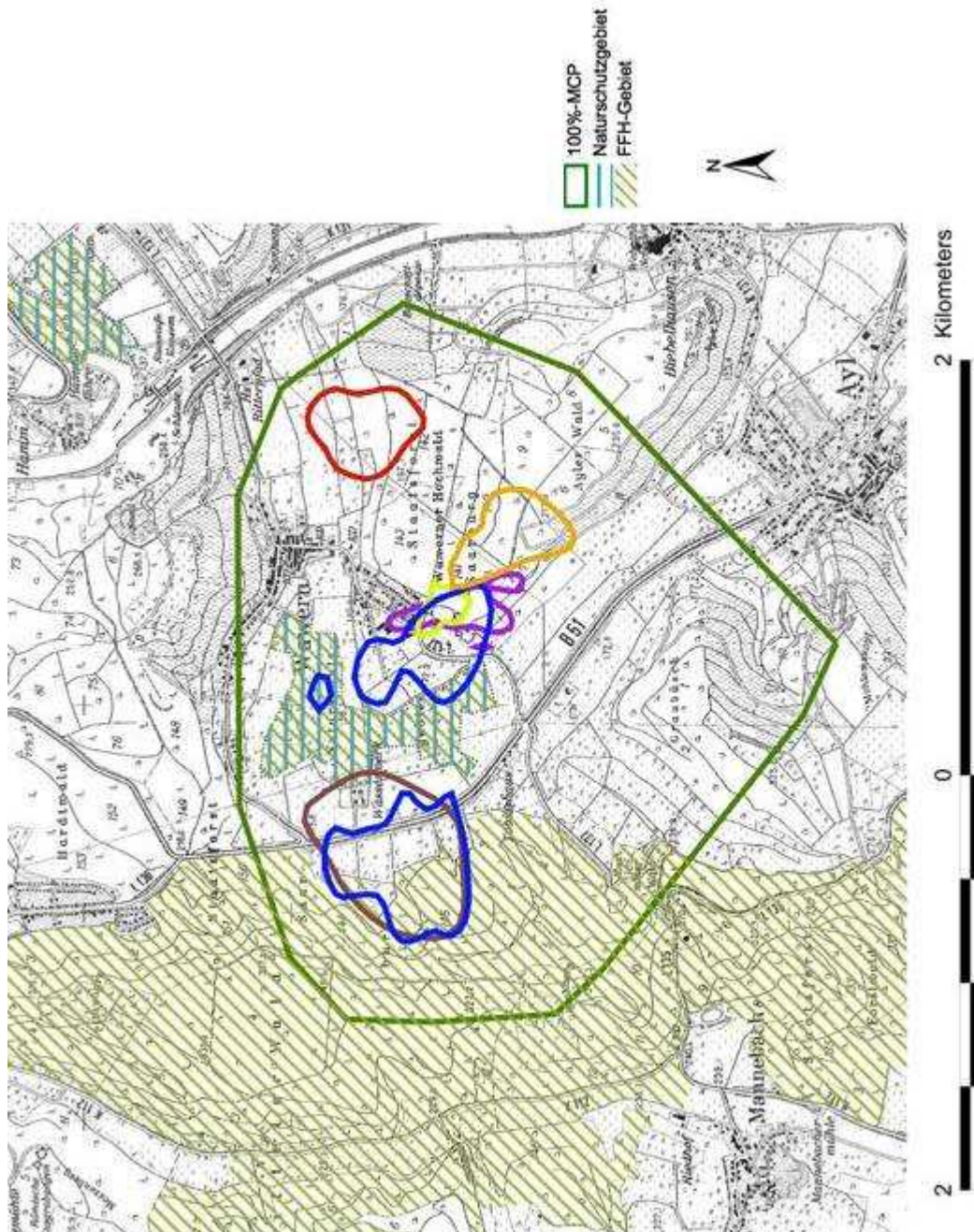


Abb. 13: Gesamt-100%-MCP für sechs telemetrierte Bechsteinfledermäuse inklusive der Kernjagdgebiete (50%-Kernel), die Ortungspunkte der Individuen sind unter-schiedlich farbig gekennzeichnet (orange: W1; blau: W3; hellgrün: W4; rot: W5; braun: W6; violett: W7)

5. Literatur

- ALBRECHT K., HAMMER M. & HOLZHAIDER J. 2002: Telemetrische Untersuchungen zum Nahrungshabitatanspruch der Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*) in Nadelwäldern bei Amberg in der Oberpfalz. In: Schriftenreihe Landschaftspflege und Naturschutz, H. 71, S. 109-130.
- DELAUNE, M. 2003: XTools Extension for ArcView™. - Oregon Department of Forestry, Oregon, USA.
- DIETZ C., HELVERSEN O., NILL D. 2007: Handbuch der Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas. Biologie, Kennzeichen, Gefährdung. Stuttgart: Kosmos (Kosmos-Naturführer).
- DIETZ, M. 2009: Streuobstwiesen - ein bekannter oder ein verkannter Lebensraum für Fledermäuse? - Tagungsbeitrag. In: 9. Fachtagung der BAG Fledermausschutz, 03. - 05.04.2009 in Mayen, Rheinland-Pfalz. Tagungsband, S.11.
- HOOGE, P.N. & EICHENLAUB, B. 1997: Animal Movement Extension for ArcView™, ver. 2.04. Alaska Science Center - Biological Science Office, U.S. Geological Survey, Anchorage, AK, USA.
- KERTH G., WAGNER M., WEISSMANN K. & KÖNIG B. 2002: Habitat- und Quartiernutzung bei der Bechsteinfledermaus: Hinweise für den Artenschutz. In: Schriftenreihe Landschaftspflege und Naturschutz, H. 71, S. 99-108.
- KERTH, G. & RECKARDT, K. 2003: Information transfer about roosts in female Bechstein's bats: an experimental field study. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences 270: 511-515.
- KERTH, G., WAGNER, M. & KÖNIG, B. 2001a: 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. 2001b: Day roost selection in female Bechstein's bats (*Myotis bechsteinii*): a field experiment to determine the influence of roost temperature. Oecologia 126: 1-9.
- RODGERS, A.R. & CARR, A.P. 1998: HRE: The Home Range Extension for ArcView™. - Ontario Ministry of Natural Resources, Thunder Bay, Ontario, Canada.
- SCHLAPP, G. 1990: Populationsdichte und Habitatansprüche der Bechsteinfledermaus *Myotis bechsteinii* (KUHLE, 1818) im Steigerwald (Forstamt Ebrach). Myotis 28: 39-58.
- SCHOFIELD, H. & MORRIS, C. 2000: Ranging behaviour and habitat preferences of female Bechstein's bats, *Myotis bechsteinii* (KUHLE, 1818), in summer (with a review of its' distribution, behaviour and ecology in the UK. The Vincent Wildlife Trust, 3 & 4 Bronsil Courtyard, Eastnor, Ledbury HR8 1EP, UK.
- SEAMAN, D.E. & POWELL, R.A. 1996: An evaluation of the accuracy of kernel density estimators for home range analysis. Ecology 77: 2075-2085.

STEINHAUSER D. 2002: Untersuchungen zur Ökologie der Mopsfledermaus, *Barbastrella barbastrellus* (Schreber, 1774), und der Bechsteinfledermaus, *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1817), im Süden des Landes Brandenburg. In: Schriftenreihe Landschaftspflege und Naturschutz, H. 71, S.81-98.

WORTON, B.J. 1989: Kernel methods for estimating the utilization distribution in home-range studies. *Ecology* 70: 164-168.

► *Dipl.-Biol. Jessica Hillen*
Universität Trier
Fachbereich VI - Biogeographie
Am Wissenschaftspark 25-27
D-54296 Trier
Tel: +49-(0)651-201-3646
e-mail: hillenj@uni-trier.de