

Untersuchungen zum Raum-Zeitverhalten und zur Abwanderung von Wölfen in Sachsen

Endbericht Projekt "Wanderwolf" (2012 - 2014)

Mai 2015

Ilka Reinhardt & Gesa Kluth



Auftragnehmer: LUPUS Institut für Wolfsmonitoring und -forschung in Deutschland
Reinhardt & Kluth GbR
Dorfstr. 20, D-02979 Spreewitz

Laufzeit des Vorhabens: 01.01.2012 - 31.12.2014

Der vorliegende Bericht ist der Endbericht einer Untersuchung zum Raum-Zeitverhalten von Wölfen in Sachsen, die im Rahmen einer Kooperationsvereinbarung zwischen dem Sächsische Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL), der Gesellschaft zum Schutz der Wölfe e.V. (GzSdW), dem Internationalen Tierschutz-Fonds gGmbH (IFAW), dem Naturschutzbund Deutschland e.V. (NABU) und dem World Wide Fund For Nature Deutschland (WWF) durchgeführt wurde.

Auftraggeber: Sächsische Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL).

Titelfoto: Heiko Anders: FT9 ("Frieda") zusammen mit einem zweiten Wolf im Februar 2014.

Der Bericht gibt die Auffassung und Meinung des Auftragnehmers wieder und muss nicht mit der Auffassung des Auftraggebers überein stimmen.

Inhalt

1. Einleitung.....	2
2. Material und Methoden	3
3. Ergebnisse.....	5
3.1 Kurze Biographie der besenderten Wölfe.....	6
3.2 Territoriengröße und -Nutzung	10
3.3 Verschiebung von Territorien.....	16
3.4 Abwanderung	20
3.5 Habitatnutzung	24
3.5.1 Wölfe und Straßen.....	29
3.6 Aktivität	30
4. Diskussion	36
4.1 Methodendiskussion	36
4.1.1 Fang von Wölfen	36
4.2 Ergebnisdiskussion.....	38
4.2.1 Territoriengrößen.....	38
4.2.2 Verschiebung von Territorien.....	39
4.2.3 Abwanderung	40
4.2.4 Habitatnutzung	42
4.2.5 Aktivität	43
4.3 Implikationen für Management und Forschung.....	44
4.4 Öffentlichkeitsarbeit.....	45
Danksagung	47
Literatur.....	48

1. Einleitung

Der Wolf (*Canis lupus*) ist zurück in Deutschland. 150 Jahre nach seiner faktischen Ausrottung hat er hier wieder Fuß gefasst. Immer wieder wanderten einzelne Tiere von Polen in den Osten Deutschlands ein. 2000 wurde die erste Reproduktion in Sachsen bestätigt. Seither ziehen Wölfe hier regelmäßig Welpen auf. Inzwischen gibt es reproduzierende Wolfsrudel auch in Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Mecklenburg-Vorpommern und Niedersachsen. Einzelwölfe wurden in Bayern, Hessen, Schleswig-Holstein, Nord-Rhein-Westphalen und Rheinland-Pfalz nachgewiesen. Im Monitoringjahr 2013/2014 wurden in Deutschland 25 Wolfsrudel und acht territoriale Paare sowie drei residente Einzelwölfe bestätigt. Weitere 30 Rudel und Paare wurden in West- und Mittelpolen nachgewiesen. Die Wölfe in Deutschland und West-/Mittelpolen gehören der mitteleuropäischen (früher deutsch-westpolnischen) Flachlandpopulation an. Das momentane Verbreitungsgebiet dieser Wolfspopulation erstreckt sich von der Weichsel in der Mitte Polens bis nach Niedersachsen, dem westlichsten Gebiet mit residenten Wölfen in Deutschland. Das größte zusammenhängende Vorkommensgebiet dieser Population liegt in der Lausitz, beiderseits der deutsch-polnischen Grenze (Reinhardt et al. 2014).

Noch immer gibt es viele offene Frage, wie Wölfe in Deutschland leben. Wie groß sind die Gebiete, die sie nutzen? Welche Habitatstrukturen bevorzugen, welche meiden sie? Erste Antworten darauf hat eine in den Jahren 2009 bis 2011 im Auftrag des Bundesamts für Naturschutz (BfN) von LUPUS durchgeführte Pilotstudie zu diesem Thema geliefert. Im Rahmen dieses F+E Vorhabens wurden sechs Wölfe (zwei erwachsene und vier Welpen) mit GPS-GSM Halsbandsendern ausgestattet. Die Ergebnisse aus diesem Pilotprojekt führten zu ersten wichtigen Erkenntnissen über das Raum-Zeitverhalten und zur Abwanderung von Wölfen in Deutschland, machten jedoch gleichzeitig deutlich, dass wesentlich mehr Daten benötigt werden, um verallgemeinernde Aussagen treffen zu können (Reinhardt & Kluth 2011).

Vor diesem Hintergrund hat das Sächsische Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL), unterstützt durch die Projektgruppe „Wanderwolf“ bestehend aus der Gesellschaft zum Schutz der Wölfe e.V. (GzSdW), dem Internationalen Tierschutz-Fonds gGmbH (IFAW), dem Naturschutzbund Deutschland e.V. (NABU) und dem World Wide Fund For Nature Deutschland (WWF), das LUPUS Institut für Wolfsmonitoring und -forschung in Deutschland damit beauftragt, im Rahmen des sächsischen Monitorings jährlich mehrere Wölfe mit einem GPS-GSM Halsbandsender auszustatten, um mehr Informationen über die Raumnutzung und zum Abwanderungsverhalten der sächsischen Wölfe zu erhalten.

2. Material und Methoden

Studiengebiet

Das Untersuchungsgebiet liegt im Osten Sachsens in den Landkreisen Görlitz und Bautzen. Das Studiengebiet ist überwiegend flach. Lediglich in den Königshainer Bergen und in der Hohen Dubrau gibt es Erhebungen, bis zu 415 bzw. 307 m. Die Böden sind sandig und meist mit Kiefernforsten, teilweise auch mit gemischten Eichen-Kiefernwäldern bedeckt. Die Waldbedeckung beträgt 36 %. Die Bevölkerungsdichte in den Landkreisen Görlitz und Bautzen liegt bei durchschnittlich 124 bzw. 129 Einwohner pro km², wobei sie im eigentlichen Studiengebiet sicherlich noch niedriger liegen.

Im Untersuchungsgebiet kommen neben Reh (*Capreolus capreolus*), Rothirsch (*Cervus elaphus*) und Wildschwein (*Sus scrofa*), auch Damhirsch (*Cervus dama*) und Mufflon (*Ovis ammon musimon*) als potentielle Beutetierarten vor.

Fang von Wölfen

Die im Rahmen dieses Projektes gefangenen Wölfe wurden mittels Soft Catch Traps (EZ Grip No.7) gefangen. Soft Catch Traps (SCT) wurden speziell für den unversehrten Fang von Tieren für Forschungszwecke entwickelt. Bei einer Auslösung wird der Fuß des Tieres von zwei mit Hartgummi gepolsterten Bügeln festgehalten. Dieser Fallentyp ist nach internationalen Tierschutzstandards (Agreement on international humane trapping standards, AIHTS) zertifiziert und wird international als effektive und sichere Fangmethode für Wölfe angesehen. Die notwendigen naturschutzfachlichen und tierschutzrechtlichen Genehmigungen für den Fang von Wölfen lagen vor. Die jeweiligen Flächeneigentümer waren informiert.

Die SCT wurden mit Fallensendern (Alarmhandy, Fa. Alarmwelt24.de.) ausgestattet, um eine möglichst geringe Verweilzeit des gefangenen Tieres in der Falle zu gewährleisten. Beim Auslösen einer Falle wurden die in den Fallensender einprogrammierten Telefonnummern angerufen. Vom Anruf bis zum Eintreffen vor Ort verging je nach Entfernung des jeweiligen Territoriums zwischen unter 30 Minuten und knapp über einer Stunde.

Auf dem Truppenübungsplatz (TrÜbPl) Oberlausitz blieben die Fallen über die kompletten 24 Tagesstunden fängisch gestellt. Der TrÜbPl ist öffentlich nicht zugänglich und die Fangversuche erfolgten in enger Abstimmung mit dem Bundesforstbetrieb Lausitz sowie der Kommandantur. Außerhalb des TrÜbPl wurden die Fallen früh morgens geschlossen und abends bei Einbruch der Dunkelheit wieder fängisch gestellt. Auf diese Weise sollte verhindert werden, dass Spaziergänger oder Hunde die Fallen auslösten. Je nach Begängnis in der Nähe der Fallenstandorte wurde bereits vor dem Schließen bzw. noch nach dem Öffnen der Fallen in deren Nähe gewartet, um etwaige sehr frühe oder späte Spaziergänger zu bemerken.

Die Projektlaufzeit betrug vom 01.01.2012 bis zum 31.12.2014, wobei sich die Fangversuche auf die Jahre 2012 und 2013 und jeweils auf die Monate März bis Mai beschränkten.

Halsbandsender

Bei den verwendeten Halsbandsendern handelt es sich um GPS-GSM Sender (GPS Plus) der Firma Vectronic Aerospace (Berlin). Die Sender besitzen eine Satelliteneinheit, um sich via Satelliten lokalisieren zu können. Die Lokationen werden über das GSM-Netz an ein Modem mit Computeranschluss gesendet. Außerdem sind die Halsbänder mit einem VHF-Sender (VHF = very high frequency) ausgestattet, so dass sie auch mittels Handantenne lokalisiert werden können. Die Halsbänder besitzen einen Drop Off Mechanismus, der das Halsband zwei Jahre nach Aktivierung desselben öffnet. Darüber hinaus gibt es die Möglichkeit den Drop Off per Fernauslösung zu aktivieren - allerdings muss man sich dem Tier dafür auf unter 500m nähern und es sollte freie Sicht zwischen Fernauslöser und Halsband bestehen.

Der Zeitplan, wie häufig der Sender sich lokalisieren und wie häufig er seine Daten verschicken soll, ist über das Modem frei programmierbar. Nach Herstellerangaben reichen die verwendeten 1D-Batterien unter besten Feldbedingungen für 9000 Lokationen, unter durchschnittlichen Bedingungen für 5850, und unter schlechtesten Feldbedingungen für 3375. Die Sender sollten zwei Jahre (730 Tage) halten, da dies die Maximalzeitdauer ist, auf die der Drop-Off programmiert werden kann. Sie wurden die meiste Zeit so eingestellt, dass sie sich alle vier Stunden lokalisierten (01h00, 05h00, 09h00, 13h00, 17h00, 21h00 Uhr MEZ), also sechsmal täglich. Jeweils sieben Lokationen wurden per SMS verschickt, um die Batterieleistung zu schonen. Das heißt, mit dieser Einstellung versucht jedes Halsband alle 28 Stunden seine Daten an das Modem zu senden. Klappt das nicht, zum Beispiel weil sich das Tier in einem Gebiet ohne GSM-Abdeckung befindet, versucht der Sender es 28 Stunden später erneut. Die nichtgesendeten Daten werden gespeichert und bei späteren Versuchen nachgesendet. Nach Herstellerangaben hätten die Batterien mit dieser Einstellung unter durchschnittlichen Bedingungen 975 Tage und unter schlechtesten Bedingungen 562 Tage gehalten. Wir gingen davon aus, dass die Bedingungen irgendwo zwischen durchschnittlich und schlecht liegen und dass wir die Anzahl der Lokationen pro Tag reduzieren könnten, wenn wir merkten, dass die Batterieleistung abfällt. Zwischendurch gab es Phasen, in denen einzelne Sender auf einen engeren Rhythmus eingestellt wurden und sich alle 30 oder 60 Minuten lokalisierten. Für die Datenauswertung wurden mit den Vier-Stunden-Intervallen gearbeitet.

Auswertung

Die Auswertung des räumlichen Verhaltens erfolgte mit Hilfe von ArcGIS 10.0. Die Berechnung der Streifgebietsgröße erfolgte nach verschiedenen Methoden. Zum einen wurde die Minimum Convex Polygon-Methode (MCP) nach White & Garrott (1990) angewandt. Das MCP100 entsteht, in dem die äußeren Punkte aller Lokationen mit einander verbunden werden. Beim MCP95 werden dabei zuvor die 5 % der Lokationen entfernt, die

am stärksten von den anderen abweichen. Mit der Kernel-Methode (Worton 1989) wurde die Verteilung der Streifgebietenutzung untersucht. Die MCP Berechnung erfolgte mit Hilfe von RStudio (R Version 3.1.2, © 2014 The R Foundation for Statistical Computing). Die Kernel wurden mit Geo Spatial Modeling Environment (Version 0.7.2.0, © Hawthorne L. Beyer 2009-2012, www.spatialecology.com) mit der PLUGIN-Methode kalkuliert.

Für den Vergleich von Habitatangebot und -nutzung wurden Corine Land Cover-Daten (CLC2006; Umweltbundesamt, DLR-DFD 2009) verwendet. Die Reaktion von Wölfen auf Straßen wurde mit Hilfe des ATKIS-Straßenlayers (Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, 2005) untersucht. Für die Analyse des Aktivitätsmusters wurde das Programm "Activity Pattern 1.2.3" der Firma Vectronic Aerospace verwendet. Auf Grund der geringen Fallzahl (n = 4) wurde auf statistische Analysen verzichtet und die Auswertung beschreibend vorgenommen.

3. Ergebnisse

Insgesamt wurden im Rahmen dieses Projektes drei Wölfe gefangen und mit Halsbandsendern der Firma Vectronic ausgestattet. 2012 wurde in 73 Fangnächten ein Wolf gefangen (FT7), sowie zwei Dachse und drei Füchse, die unversehrt wieder frei gelassen wurden. 2013 konnten auf Grund des langen Winters die Fangversuche erst Mitte April beginnen. In 36 Fangnächten konnten zwei Wölfe (FT8, FT9) gefangen werden. Ein Fuchs und ein Waschbär wurden ebenfalls gefangen und unversehrt wieder frei gelassen. Außerdem kam es zweimal zu Fehlauflösungen von Fallen durch Wölfe. Bei den besenderten Wölfen handelte es sich um eine Jährlingsfähe (FT7) aus dem Milkeler Rudel sowie die Muttertiere des Nieskyer (FT8) und des Daubaner Rudels (FT9).

Tab. 1: Im Rahmen des Projektes "Wanderwolf" gefangene Wölfe.

Wolf	Fangdatum	Rudel	Alter	Sex	Gewicht	Status bei Fang	Status bei Berichtsschluss
FT7 "Marie"	02.05.2012	MI	1 Jahr	w	27 kg	Jährling im elterlichen Territorium	im Sommer 2013 eigenes Territorium etabliert (RT), 2014 zum 1. Mal erfolgreiche Welpenaufzucht
FT8 "Greta"	09.05.2013	NY	5 - 6 Jahre	w	34 kg	Fähe des NY-Rudels	2014 zum 4. Mal Nachwuchs
FT9 "Frieda"	14.05.2013	DN	3 Jahre	w	32 kg	Fähe des DN-Rudels	2014 zum 3. Mal Nachwuchs

Ein weiterer Wolf war im Rahmen einer Managementmaßnahme besendert worden. Im Dezember 2011 wurde ein sieben Monate alter männlicher Welpen des Nochtener Rudels von einem PKW angefahren und verletzt. Es gelang das Tier einzufangen und tierärztlich zu behandeln. Nach einer fünfwöchigem Aufenthalt in der Quarantänestation des Naturschutzpark Görlitz wurde MT5 ("Timo") mit einem GPS-GSM Halsband versehen, im

Kerngebiet des Nochtener Territoriums wieder frei gelassen. Die Daten dieses Wolfes werden in diesem Bericht ebenfalls vorgestellt.

MT5 verlor seinen Sender am 05.01.2014 planmäßig. Die Drop-Off der Halsbandsender sind so eingestellt, dass die Halsbänder sich nach zwei Jahren öffnen. Der Halsbandsender von MT5 hatte bis dahin durchgehend funktioniert, so dass das Halsband geborgen werden konnte. Der Sender von FT7 fiel im November 2013 auf Grund eines Materialfehlers sieben Monate zu früh ab. Er hatte bis dahin gut funktioniert. FT8 lieferte bis zum 18.03.2015 Daten, dann verstummte ihr Halsband. Ihr Sender sollte sich Anfang Mai 2015 öffnen. Da bei den letzten Datenübermittlungen die Batterie des VHF noch geladen erschien, wurde versucht, das Halsband über das VHF-Signal zu lokalisieren. Dies gelang auch am 21.05.2015 und das Halsband konnte geborgen werden. Der Sender von FT9 fiel bereits Anfang Februar 2013, nur neun Monate nach ihrer Besenderung, aus. Auch dieses Halsband sollte im Mai 2015 aufgehen. Da es sehr unwahrscheinlich ist, ein nicht mehr funktionierendes Halsband zu finden, wurde versucht, den Drop Off mittels remote-Auslöser zu aktivieren. Bei Sichtung des Tieres könnte der Drop-Off des Halsbandes mittels Remote-Auslöser auf mehrere hundert Meter Entfernung ausgelöst werden. Trotz zahlreicher Ansitze gelang es jedoch nicht FT9 zu sehen und den Drop-Off auszulösen.

3.1 Kurze Biographie der besenderten Wölfe

Am Vormittag des 02.05.2012 wurde eine knapp ein Jahr alte Fähe des Milkeler Rudels gefangen. Das Tier erhielt die Bezeichnung **FT7 ("Marie")**. Sie war relativ klein und zierlich. Die junge Fähe blieb ihr gesamtes zweites Lebensjahr in ihrem Geburtsterritorium. Nur selten unternahm sie von hier aus kurze Ausflüge in benachbarte Gebiete, kehrte jedoch stets innerhalb eines Tages in ihr Elternterritorium zurück. Ab dem Winter 2012 / 2013 unternahm sie wiederholt Exkursionen in das Gebiet Südwestlich des Milkeler Territoriums. Von dort gab es bis dahin keine Hinweise auf permanente Wolfspräsenz.

Zur Ranzzeit 2013 war FT7 mit 22 Monaten geschlechtsreif, hielt sich jedoch noch immer im Milkeler Territorium auf. Genetische Analysen und Fotofallenaufnahmen ergaben, dass sie nach wie vor im Rudel mitlief. Oestrusblutproben, die im Februar 2013 an den Spuren von sieben Wölfen gesammelt wurden, stammten von der jungen Fähe. Da der Rüde, der zu dieser Zeit die Paarungsposition im Milkeler Rudel besetzte, nicht ihr Vater war, konnte er sich theoretisch sowohl mit der alten Milkeler Fähe als auch mit ihrer Tochter FT7 paaren. Trotzdem tolerierte die Milkeler Fähe ihre Tochter auch während der Paarungszeit in ihrer Nähe.



Abb. 1: FT7 beim Fang am 02.05.2012 (oben); zusammen mit dem Rüden des Milkeler Rudels (ihrem Stiefvater) im Februar 2014 (unten links. Foto: A. Klingenberger / SBS). Die Wurfhöhle 2013 (unten rechts). Fotos oben und unten re): LUPUS.

Die Senderdaten aus dem Mai 2013 ließen darauf schließen, dass FT7 Welpen aufzog. Die meisten Lokationsversuche blieben im Mai erfolglos, d.h. der Sender bekam keinen Satellitenkontakt; ein Hinweis, dass die Fähe sich häufig in einer Höhle befand. Einige Wochen später, nachdem FT7 das Gebiet verlassen hatte, wurde die Wurfhöhle anhand der Mai-Lokationen gefunden.

Ab Ende Juni 2013 etablierte FT7 zusammen mit einem aus Polen zugewanderten Rüden ein eigenes Territorium (Rosenthal) südwestlich ihres Milkeler Elternterritoriums. Das Rosenthaler Paar führte 2013 keine Welpen. Auch in den Genetikproben aus dem Milkeler Territorium konnten keine Nachkommen von FT7 nachgewiesen werden. Die junge Fähe hatte es offensichtlich nicht geschafft, ihren ersten Wurf aufzuziehen. Am 01.11.2013 verlor FT7 ihr Senderhalsband; sieben Monate zu früh. 2014 gelang es dem Rosenthaler Paar erfolgreich Welpen aufzuziehen.

Am 09.05.2013 wurde **FT8 ("Greta")**, die Fähe des Nieskyer Rudels gefangen. Sie stammt aus dem Daubitzer Rudel, wo sie 2008 das erste Mal nachgewiesen wurde. 2011 gründete sie zusammen mit einem aus Polen zugewanderten Rüden das Nieskyer Rudel und hat seitdem dort jedes Jahr Welpen aufgezogen. Der Sender von FT8 funktionierte über 22 Monate, wodurch zwei Welpenaufzuchtphasen und die Verschiebung des Nieskyer Territoriums in zwei aufeinander folgenden Jahren mit verfolgt werden konnten.



Abb. 2: FT8 ("Greta") nach dem Fang. Fotos: LUPUS.

Das Halsband von FT8 sendete am 18.03.2015 das letzte Mal Daten. Der Drop Off sollte am 07. Mai auslösen und das Halsband abfallen. Tatsächlich gelang es am 21.05.2015 das Halsband mittels VHF-Signal zu lokalisieren und zu bergen.

FT9 ("Frieda") wurde am 14.05.2013 im Daubaner Territorium gefangen. Die Fähe wurde 2010 in diesem Territorium geboren. Nachdem ihre Mutter Anfang 2012 überfahren wurde, übernahm sie zusammen mit einem Rüden unbekannter Herkunft ihr elterliches Territorium. 2012 zog sie das erste Mal Welpen auf. Ihr Halsbandsender fiel bereits im Februar 2014 aus. Anschließend wurde die Fähe noch über Fotofallen- und Filmaufnahmen bestätigt. Im Sommer 2014 wurden im Daubaner Territorium 13 Welpen nachgewiesen. Die Vermutung, dass neben FT9 noch eine weitere Fähe erfolgreich Welpen aufgezogen hat, wird derzeit noch mit Hilfe genetischer Analysen überprüft. Bis Berichtsschluss gelang es nicht, den Drop-Off des Halsbandes von FT9 über den Remote-Auslöser zu aktivieren.



Abb. 3: FT9 ("Frieda") nach dem Fang und beim Freilassen nach dem Aufwachen. Fotos: LUPUS.

MT5 ("Timo") war am 02.12.2011 gefangen und nach tierärztlicher Behandlung am 07.01.2012, mit einem Halsbandsender versehen, im Territorium seiner Eltern wieder freigelassen worden. Fotofallenaufnahmen belegten, dass er wieder voll in das Rudel integriert wurde. Er war derjenige von den vier Geschwistern des Jahrgangs 2011, der am längsten bei seinen Eltern blieb. Im Juli und August 2012 unternahm er mehrere Ausflüge in

das Daubaner Territorium, kehrte jedoch stets zu seinen Eltern zurück, mit denen er häufig auf Fotofallenaufnahmen zu sehen war.



Abb. 4: Am 02.12.2011 wird der sieben Monate alte Welpen bei einem Verkehrsunfall verletzt und einige Stunden später eingefangen. Die tierärztliche Untersuchung ergibt einen Schienbeinbruch und ein Lungentrauma. Fotos: LUPUS.



Abb. 5: MT5 ("Timo") beim Freilassen am 07.01.2012 und zwei Wochen später zusammen mit dem Nochtener Rudel. Fotos: LUPUS.

Seit der zweiten Oktoberhälfte hielt MT5 sich überwiegend im Südteil des Daubaner Territoriums auf und besuchte sein Nochtener Elternterritorium nur noch gelegentlich. Ab Januar 2013 blieben diese Besuche aus. MT5 hatte zusammen mit einer aus dem Daubaner Rudel stammenden Fähe im Süden des ehemaligen Daubaner Territoriums ein eigenes

Territorium (Kollm) etabliert. Die beiden jungen Wölfe zogen 2013 zusammen mindestens einen Welpen auf. Nachdem MT5 im Januar 2014 seinen Sender verloren hatte, gab es kaum noch Hinweise aus dem Kollmer Territorium. Im Winter 2014/2015 nutzte das Nieskyer Rudel den gesamten Ostteil des Kollmer Territoriums, inklusive der ehemaligen Kollmer Kerngebiete mit. MT5 war bei Berichtsschluss verschollen.

3.2 Territoriengröße und -Nutzung

Wölfe sind in der Regel territorial (Literaturüberblick in Mech & Boitani ed., 2003). Territorien sind per Definition Gebiete, die verteidigt werden (Burt 1943 *fide* Mech & Boitani 2003). Das können Futtergründe sein, winzige Paarungsterritorien oder ganze Streifgebiete. Manche Tierarten zeigen nur zu einer bestimmten Jahreszeit Territorialverhalten (z.B. Rehböcke, Liberg et al. 1998, Damhirsche zur Paarungszeit, Alvarez et al. 1990) und wieder andere können je nach Ressourcenverfügbarkeit territorial sein oder nicht (z.B. Dachse *Meles meles*, Sleeman & Mulcahy 2005).

Bei Wölfen entspricht das Territorium ihrem Streifgebiet (home range). Jedes Wolfspaar besetzt ein eigenes Territorium, das gegen fremde Wölfe verteidigt wird. Die Territoriums inhaber markieren ihr Revier mit Kot und Urin und machen so ihren Gebietsanspruch geltend. Da Wolfsterritorien sich in der Regel kaum überlappen, entwickelt sich in einer Wolfspopulation ein territoriales Mosaik nebeneinanderliegender Reviere. Jedes Rudel konkurriert mit den Nachbarn um Platz und Ressourcen (Mech & Boitani 2003).

Von den im Rahmen dieses Projektes besenderten Tieren waren zwei bei der Besenderung adulte Territoriums inhaber (> zwei Jahre, FT8, FT9) und ein Tier subadult (< zwei Jahre; FT7). MT5 ("Timo") war bei seiner Besenderung ein acht Monate alter Welpen. Von MT5 und FT7 liegen sowohl Telemetriedaten aus der Zeit vor, als sie noch in ihren jeweiligen Elternterritorien mitliefen, als auch aus der Zeit, nachdem sie eigene Territorien etabliert hatten.

Das Streifgebiet von Nachkommen, die noch in ihrem Geburtsrudel leben, muss nicht mit dem Territorium ihrer Eltern identisch sein. Manche nutzen ein deutlich kleineres Gebiet. Häufig ist ihr Streifgebiet jedoch größer als das elterliche Territorium, da sie von hier aus Exkursionen in umliegende Areale unternehmen (Reinhardt & Kluth 2011, Reinhardt et al. 2012). Für FT7 und MT5 wurde hinsichtlich der Territoriumsgröße nur der Überwachungszeitraum analysiert, in dem sie bereits ein eigenes Territorium (FT7 Rosenthal, MT5 Kollm) etabliert hatten.

Der Sender von FT8 funktionierte über fast zwei Jahre. Um die Vergleichbarkeit mit den Daten der anderen drei Wölfe zu gewährleisten, wurden ihre Daten auch jahresweise analysiert, wobei das biologische Wolfsjahr (Mai - April) zugrunde gelegt wurde. Das heißt, die ersten 12 Monate der Besenderung und die letzten 10 Monate wurden getrennt analysiert. Für FT9 wurde die Territoriumsgröße über die gesamte Senderlaufzeit (14.05.2013 - 05.02.2014) berechnet, für FT7 und MT5 die Größe ihrer eigenen Territorien,

nachdem sie ihre Geburtsrudel verlassen hatten (FT7: 01.07. - 02.11.2013, Rosenthal; MT5: 01.01.2013 - 04.01.2014, Kollm).

Für alle vier Wölfe wurde die Entwicklung der Territoriumsgröße in Abhängigkeit von der Senderlaufzeit untersucht. Dabei muss beachtet werden, dass der Monat "Eins" seit Besenderung / Territoriumsgründung in unterschiedliche Phasen des biologischen Wolfsjahres fiel. FT8 und FT9 wurden im Mai besendert, in der Zeit der Welpenaufzucht. FT7 etablierte ihr Territorium im Juli, während MT5 sich im Winter vollständig von seinem Elternterritorium löste. Der Sender von FT7 fiel nur vier Monate nach dem sie ein eigenes Territorium gegründet hatte aus. Die Abbildungen verdeutlichen vor allem, wie abhängig die Ergebnisse von Dauer und Zeitraum der Überwachung sind. Über die Territoriumsgröße von FT7, vor allem über das MCP100, kann nach nur viert Monaten Überwachung noch keine abschließende Aussage getroffen werden. Die Größe des MCP95 scheint sich dagegen bereits eingependelt zu haben. Ob dies tatsächlich so ist oder ein Artefakt des kurzen Untersuchungszeitraums bleibt ungewiss. Genetische Ergebnisse weisen darauf hin, dass FT7 nach ihrem Senderausfall noch weitere Flächen, die außerhalb des hier ermittelten MCP100 lagen, nutzte.

Werden alle Daten von FT8 über die 22 Monate Senderlaufzeit kumuliert, zeigt sich, dass die ermittelte Territoriumsgröße im zweiten Untersuchungsjahr scheinbar noch einmal um 100 km² zunimmt, mit einem deutlichen Anstieg am Ende des Untersuchungszeitraumes. Dies hat mit einer Ausdehnung des Nieskyer Territoriums in die Flächen des ehemaligen Kollmer Territoriums zu tun (siehe Kap. 3.3). Allerdings handelt es sich hierbei eher um eine Verschiebung als um eine Vergrößerung. Werden die ersten 12 Monate und die letzten 10 Monate getrennt analysiert, zeigt sich dass das MCP100 im zweiten Untersuchungsjahr nicht größer war als im ersten (Tab. 2). Allerdings vergrößert sich das Kernel95, das heißt, größere Flächen des Territoriums wurden intensiver genutzt. Dies hängt vor allem damit zusammen, dass FT8 sich im Januar / Februar 2015 relativ häufig in den neu dazu gekommenen Flächen im Ostteil des ehemaligen Kollmer Territoriums aufhielt. Diese Flächen kamen in der Kernel-Analyse zu den bisher von ihr hauptsächlich genutzten Arealen noch hinzu.

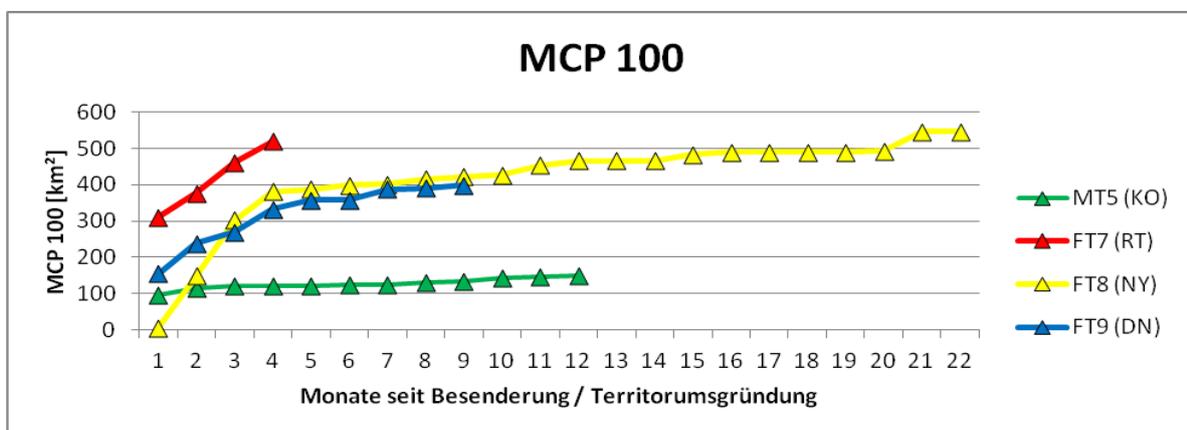


Abb. 6: Kumulative Entwicklung des MCP100 von vier besenderten Wölfen.

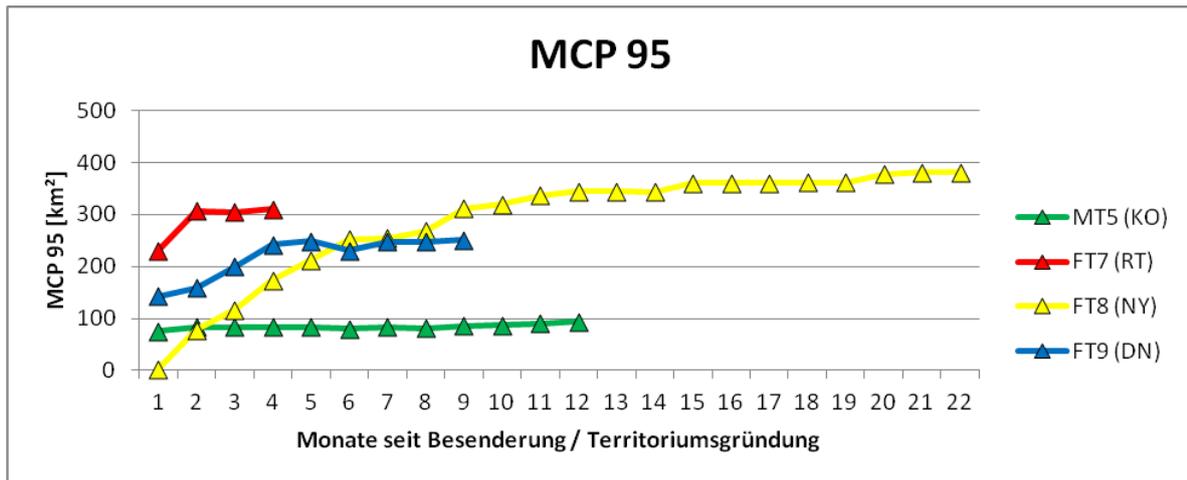


Abb. 7: Kumulative Entwicklung des MCP95 von vier besenderten Wölfen.

Tab. 2: Territoriumsgrößen von vier Wölfen, die im Zeitraum von Januar 2012 bis März 2015 mittels GPS-GSM Halsbandsendern überwacht wurden. Für FT8 wurden die Daten auch getrennt für die ersten 12 und letzten 10 Monate analysiert.

Nr.	Sex	Status Rudel	Zeitdauer	MCP100 [km²]	MCP 95 [km²]	Kernel [km²]	# Tageslokationen	# Nachtllokationen
MT5	m	adulter Rüde KO	12 Mon	149	94	73	878	873
FT7	f	adulte Fähe RT	4 Mon	520	311	223	298	135
FT8	f	adulte Fähe NY	22 Mon	547	379	187	1610	1553
			12 Mon	405	300	162	859	787
			10 Mon	408	324	223	751	765
FT9	f	adulte Fähe DN	9 Mon	399	251	136	625	529

Werden für FT8 nur die ersten 12 Monate ihrer Senderüberwachung berücksichtigt, betragen die Mittelwerte \pm Standardabweichung (SD) der Territoriengrößen der vier Wölfe $368 \text{ km}^2 (\pm 156)$ für das MCP100, $239 \text{ km}^2 (\pm 100)$ für das MCP95 und für das Kernel (PLUGIN) $148 \text{ km}^2 (\pm 62)$. Ohne die Daten von FT7, deren Überwachungszeitraum während der territorialen Phase nur vier Monate betrug, verringern sich diese Werte auf $318 \text{ km}^2 (\pm 146)$ für das MCP100, $215 \text{ km}^2 (\pm 108)$ für das MCP95 und für das Kernel (PLUGIN) $124 \text{ km}^2 (\pm 46)$.

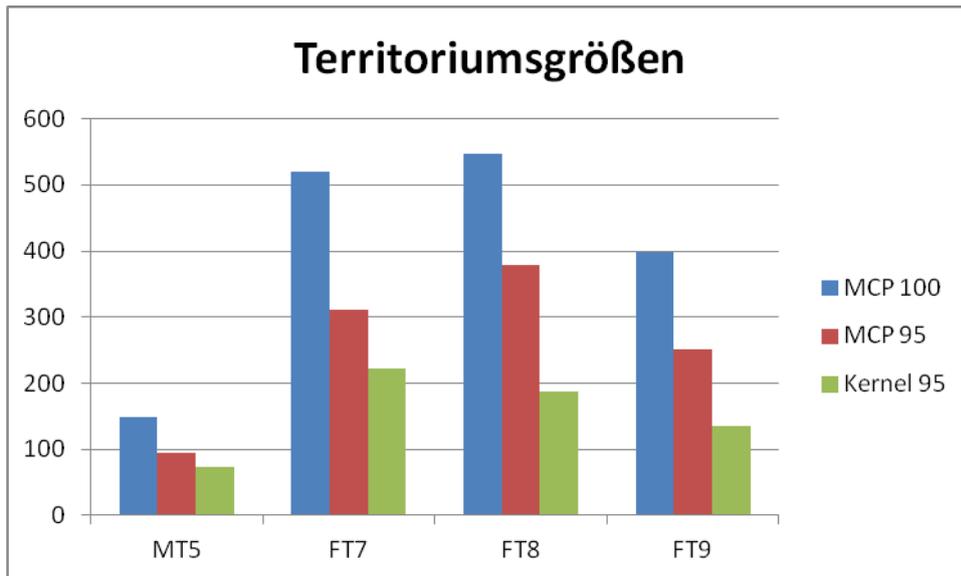


Abb. 8: MCP100, MCP95 und Kernel von vier mit GPS-GSM-Halsbandsendern überwachte Wölfen. Von FT8 sind die kompletten Daten aus 22 Monaten Überwachungszeit in die Grafik eingeflossen.

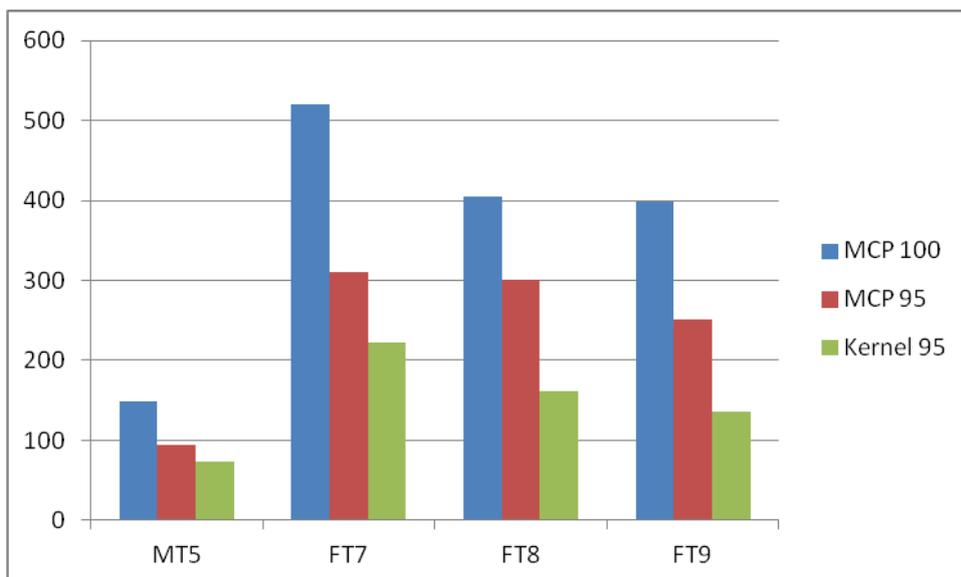


Abb. 9: MCP100, MCP95 und Kernel von vier mit GPS-GSM-Halsbandsendern überwachte Wölfen. Von FT8 sind hier nur die Daten aus den ersten 12 Monaten Überwachungszeit in die Grafik eingeflossen.

Auffällig ist der deutliche Unterschied zwischen den einzelnen Berechnungsmethoden (Abb. 8 & 9). Das hauptsächlich genutzte Gebiet (Kernel) innerhalb des Territoriums ist wesentlich kleiner als das MCP100. Im Durchschnitt beträgt das Kernel95 nur 41 % des MCP100, wenn die Daten von FT8 aus den ersten 12 Monaten ihrer Besenderung verwendet werden und 45 %, wenn die Daten aus den letzten 10 Monaten verwendet werden.

Bei der Betrachtung der graphischen Darstellung der vier MCP100 entsteht der Eindruck, dass die Territorien sich teilweise deutlich überlappen (Abb. 10). Dies kommt daher, dass auch kurze Ausflüge hier mit einfließen und dass beim MCP zwischen zwei außenliegenden Punkten eine gerade Verbindungslinie gezogen wird, auch wenn die dazwischen liegenden Flächen nicht genutzt werden. Auch eine temporäre Überlappung, wie es bei FT7 und FT9

der Fall war, wird in dieser Ansicht manifestiert. Beide Fähen beanspruchten eine Zeit lang die Flächen östlich von Königwartha. Schließlich zog FT9 sich aus diesem Gebiet zurück, dass von da an von den Rosenthal-Wölfen genutzt wurde.

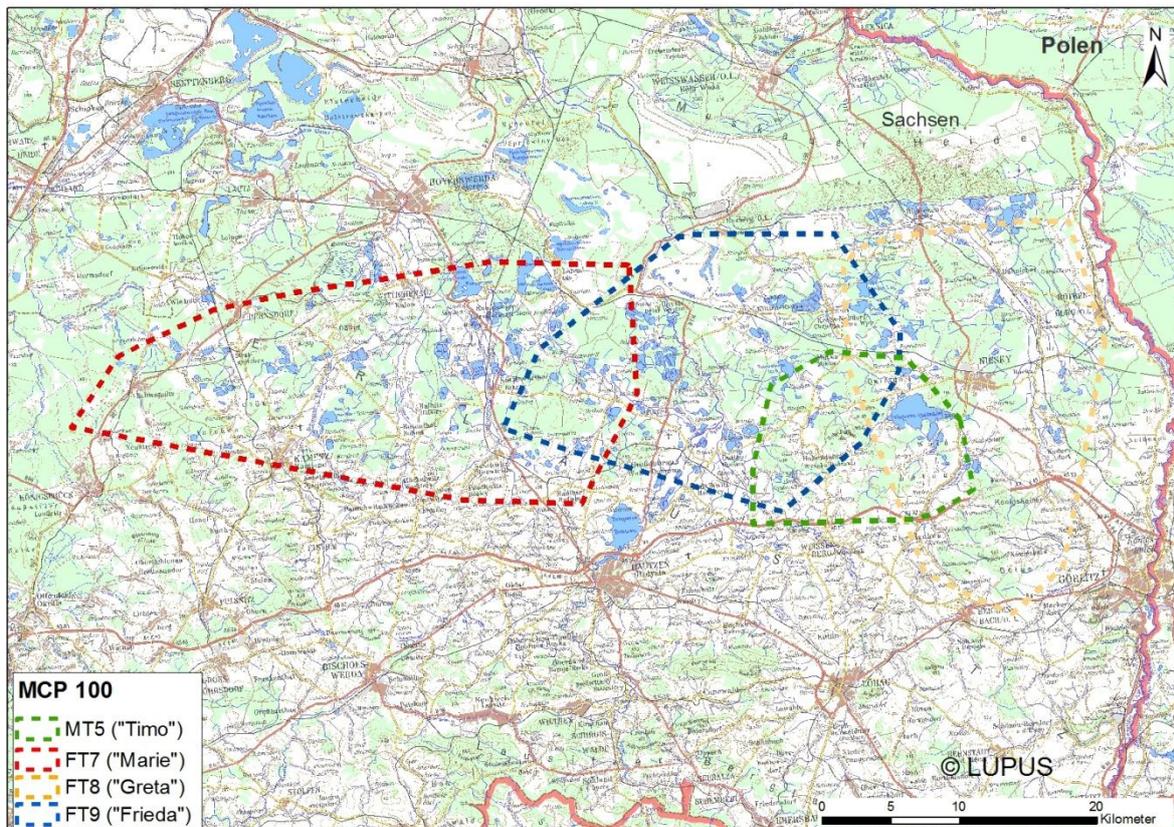


Abb. 10: MCP100 von vier mit GPS-GSM-Halsbandsendern überwachte Wölfen. Von FT8 sind hier nur die Daten aus den ersten 12 Monaten Überwachungszeit in die Grafik eingeflossen.

Die MCP95 zeigen die Trennung zwischen Rosenthaler (FT7) und Daubaner (FT9) Territorium bereits deutlich (Abb. 11). Allerdings gehen beim MCP95 auch durchaus genutzte Gebiet verloren, die etwas abseits der sonstigen Kerngebiete liegen. Die Darstellung des Kernel gibt die Nutzung besser wieder. Hier zeigt sich, dass die von den Wölfen genutzte Flächen kaum überlappen (Abb. 12).

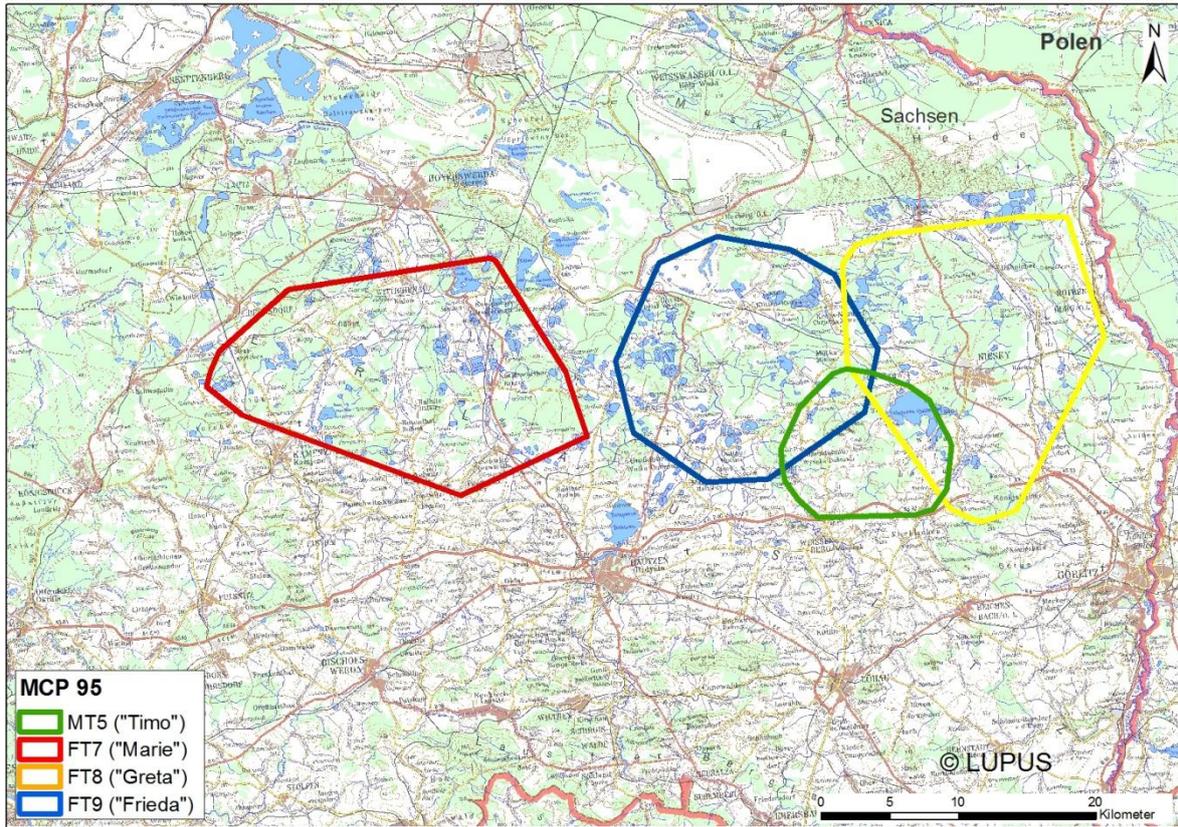


Abb. 11: MCP95 der vier senderüberwachten Wölfe.

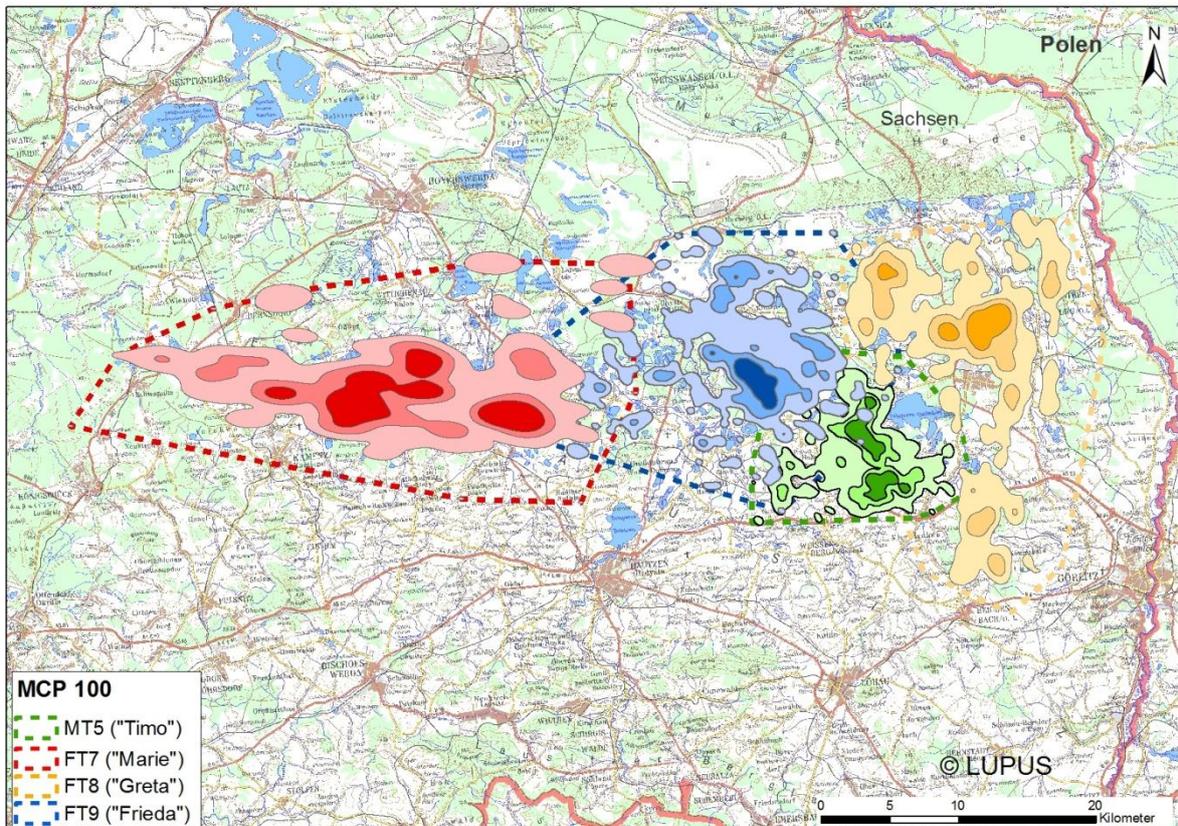


Abb. 12: MCP100 und Kernel von vier mit GPS-GSM-Halsbandsendern überwachte Wölfe. Von FT8 sind hier nur die Daten aus den ersten 12 Monaten Überwachungszeit in die Grafik eingeflossen.

3.3 Verschiebung von Territorien

Dadurch, dass zeitgleich bis zu vier Wölfe radiotelemetrisch überwacht wurden, war es möglich, Territorialverschiebungen zeitnah mit zu verfolgen. Solche Verschiebungen können u.a. entstehen, wenn ein Wolfsterritorium neu etabliert wurde oder, wenn Territorien(teile) vakant oder weniger intensiv genutzt werden. Im Herbst 2012 etablierte MT5 zusammen mit einer aus dem Daubaner Rudel stammenden Fähe das Kollmer Territorium. Die Flächen des neuen Territoriums wurden zuvor vom Daubaner Rudel genutzt.

Das Daubaner Rudel reagierte mit einer Expansion des eigenen Territoriums nach Norden, in den Südbereich des Nochtener Territoriums sowie nach Westen in den Südbereich des Milkeler Territoriums (Abb. 13). Hier versuchte zeitgleich FT7 Fuß zu fassen. Ihr neu etabliertes Rosenthaler Territorium umfasste sowohl bisher nicht von Wölfen besiedelte Flächen westlich des Milkeler Territoriums als auch den Südteil ihres Elternterritoriums. Diesen teilten die Rosenthaler und die Daubaner Wölfe schließlich unter sich auf. Das Milkeler Territorium verkleinerte sich in Folge dessen.

Auch das Nochtener Territorium wurde durch die Expansion sowohl des Daubaner als auch des Nieskyer Rudels verkleinert. Die Daubaner übernahmen den Süd-Westteil des ehemaligen Nochtener Territoriums, die Nieskyer den Süd-Ostteil (Abb. 13). Fotofallenaufnahmen belegen, dass diese Flächen im Winterhalbjahr 2012 / 2013 von den Nochtener Wölfen wenig genutzt wurden. Eine Tochter (FT2) des alten Nochtener Elternpaares hatte das Nochtener Territorium 2012 zusammen mit einem aus Polen zugewanderten Rüden übernommen. Ihre Eltern und ihr Bruder MT5 wurden an den Rand des Nochtener Territoriums gedrängt. MT5 verließ im Herbst 2012 seine Eltern. Diese wurden im Februar / März 2012 im Süd-Ostteil des Nochtener Territoriums mehrfach über Fotofallenaufnahmen nachgewiesen. Zur gleichen Zeit begann das Nieskyer Rudel in dieses Gebiet zu expandieren, wie Fotofallenaufnahmen zeigen. Im März 2013 kam die fast 13 Jahre alte Fähe (FT3, "Einauge") im Grenzgebiet zwischen Daubaner, Nieskyer und Nochtener Territorium ums Leben. Sie war schwer von anderen Wölfen verletzt und wahrscheinlich zusätzlich angefahren worden. In der Folgezeit wurden die Flächen im Süd-Osten des Nochtener Territoriums komplett vom Nieskyer Rudel übernommen.

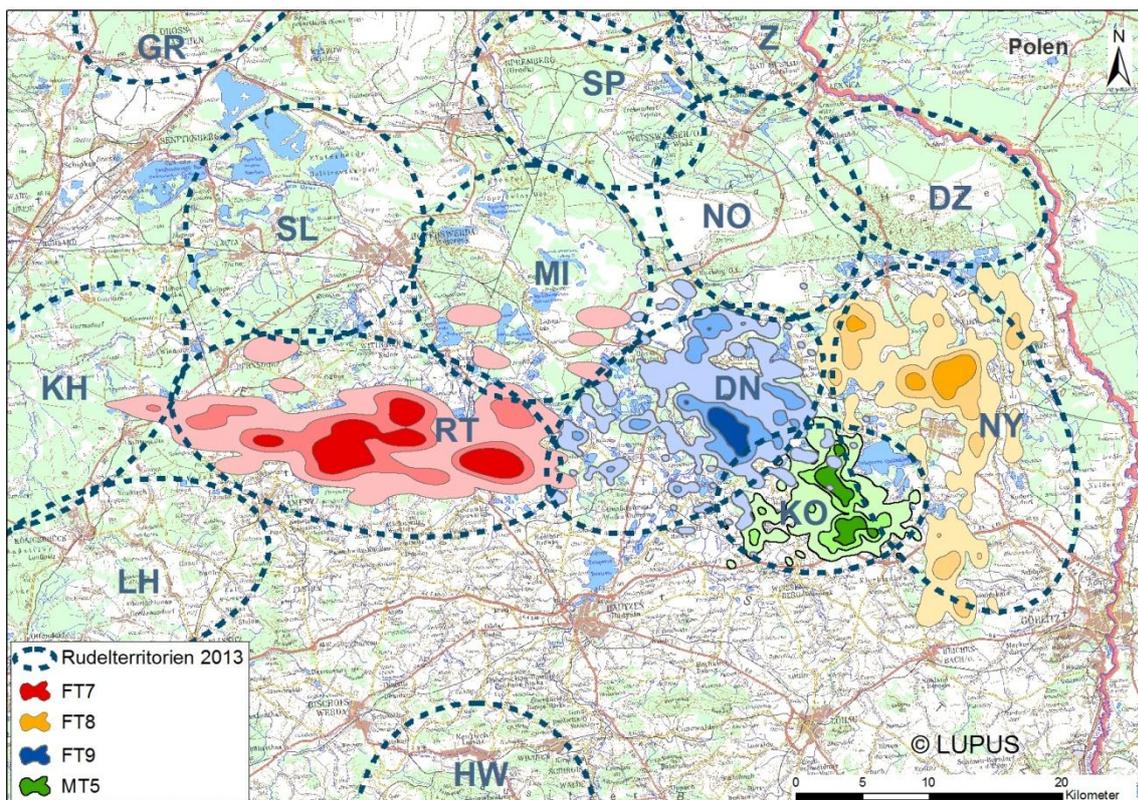
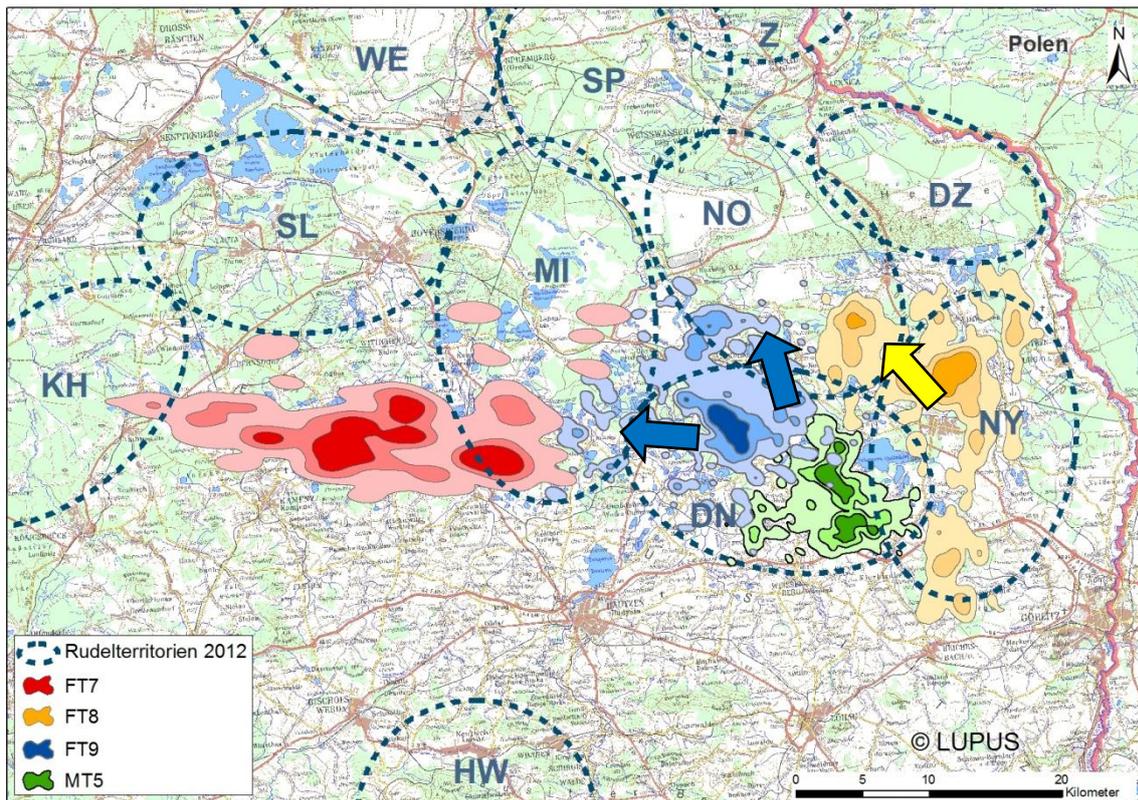


Abb. 13: Ungefähre Lage der Rudelterritorien 2012 (oben) und 2013 (unten) sowie die Kernel 95 der vier besenderten Wölfe in 2013 (FT7: 01.07. - 02.11.2013, FT8: 09.05.2013 - 30.04.2014, FT9: 14.05.2013 - 05.02.2014, MT5: 01.01.2013 - 04.01.2014). Das Daubaner Rudels hat sein Territorium nach Norden und Westen verschoben, das Nieskyer Rudel sein Territorium nach Nord-Westen. Der Süden des ehemaligen Nochtener Territoriums wurde zwischen dem Daubaner und dem Nieskyer Rudel aufgeteilt.

Eine zweite Territorialverschiebung wurde im Winter 2014 / 2015 beobachtet. Ab Dezember 2014 kamen die Lokationen von FT8 immer häufiger aus dem Kollmer Territorium. Im Januar / Februar 2015 war sie regelmäßig im ehemaligen Kerngebiet des Kollmer Rudels anzutreffen (Abb.14). Sie übertagte nun auch mehrfach zusammen mit ihrem Rudel dort. Mehrere Wildtierrisse wurden über die Telemetriedaten von FT8 im ehemaligen Kollmer Territorium gefunden. Auf Grund der Telemetriedaten von FT8 liegt die Vermutung nahe, dass das Kollmer Rudel nicht mehr existiert. Da FT8 und ihr Rudel sich vor allem im Ostteil des Kollmer Territoriums aufhielten, wird vermutet, dass der Westteil inzwischen wieder vom Daubaner Rudel genutzt wird. Um dies zu verifizieren wurden dort vermehrt Genetikproben gesammelt, deren Untersuchungsergebnisse zu Berichtsende jedoch noch nicht vorlagen.

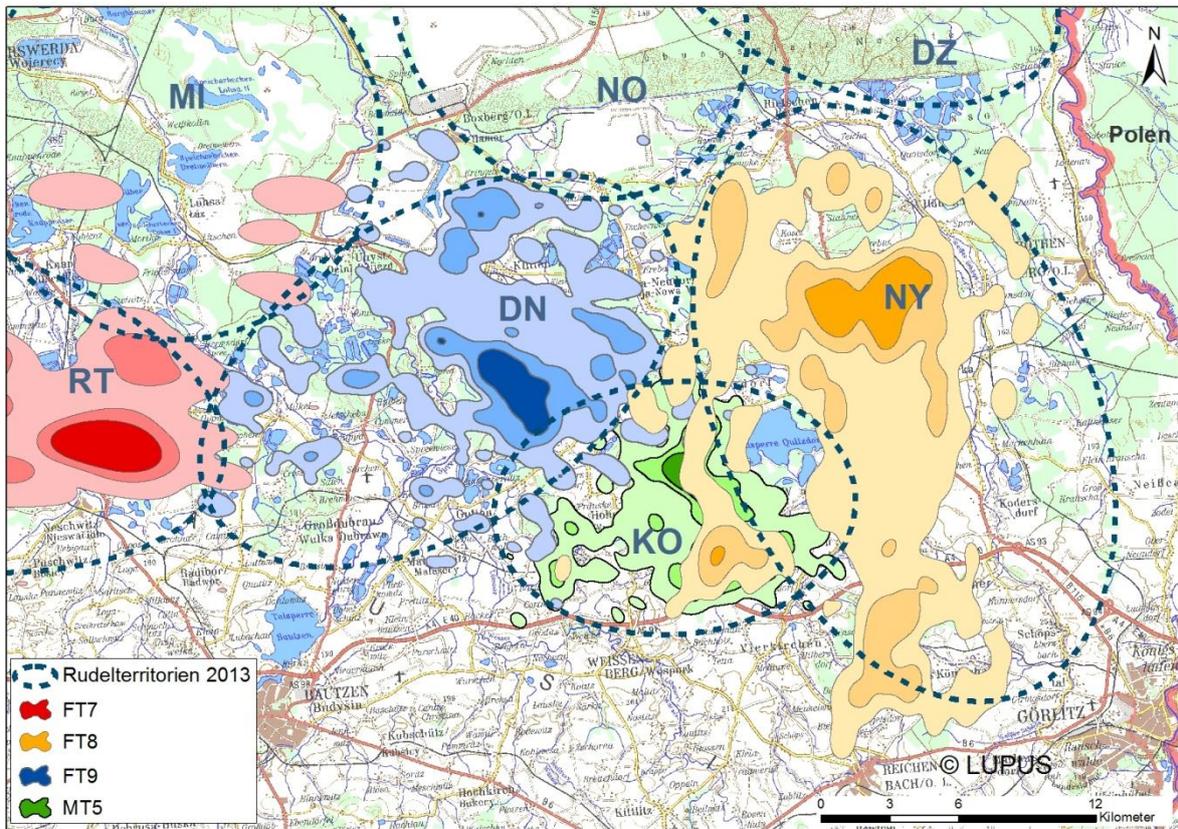
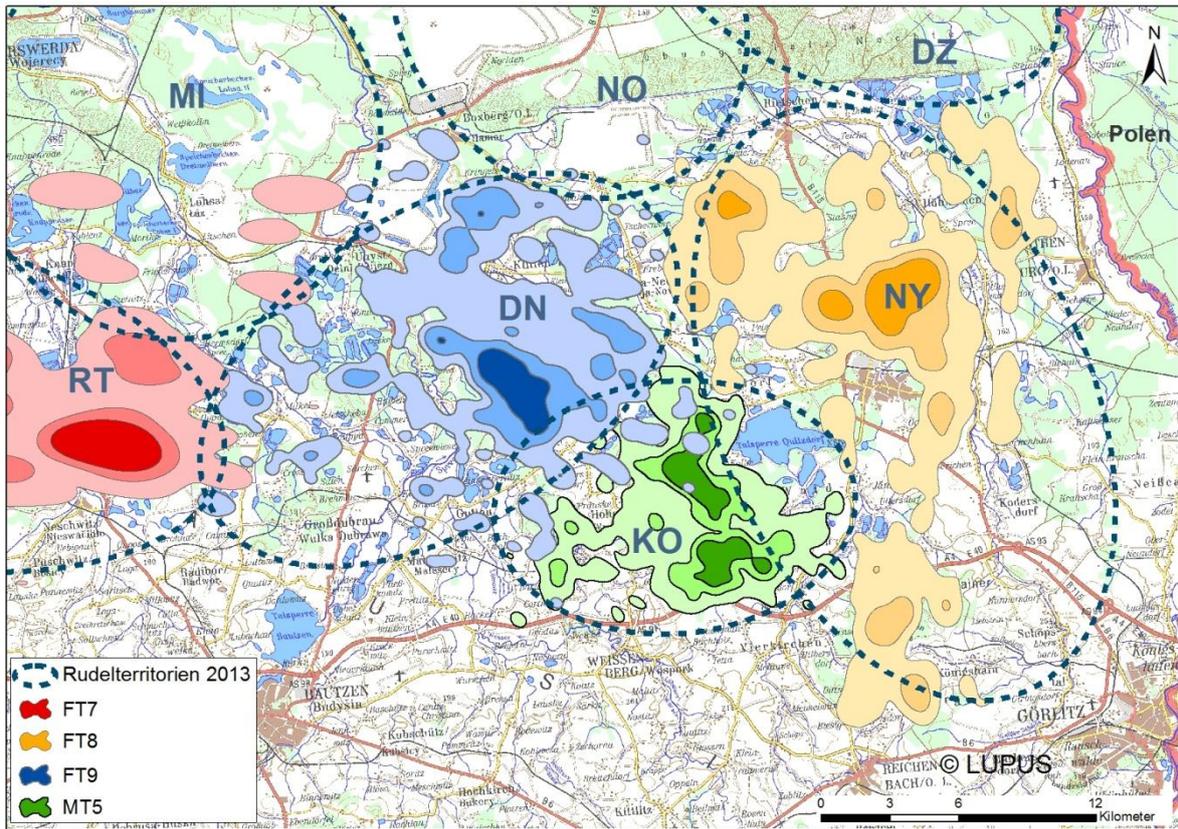


Abb. 14 oben: Raumnutzung der vier Wölfe im WJ 2013 / 2014. Unten: Im Winter 2014 / 2015 nutzte das Nieskyer Rudel vermehrt die Flächen des Kollmer Territoriums. (FT7: 01.07. - 02.11.2013, FT8 oben: 09.05. - 30.04.2014, FT8 unten: 01.05.2014 - 18.03.2015, FT9: 14.05.2013 - 05.02.2014, MT5: 01.01.2013 - 04.01.2014).

3.4 Abwanderung

Im Rahmen dieser Untersuchung konnte die Abwanderung von zwei Wölfen, MT5 („Timo“) und FT7 („Marie“) aus ihren Elternterritorien verfolgt werden. Beide Tiere etablierten direkt neben (FT7) oder in kurzer Distanz (MT5) zu ihrem jeweiligen Elternrudel ein eigenes Territorium und gründeten dort eine eigene Familie.

MT5 unternahm im Alter von 12,5 Monaten im Mai 2012 den ersten Ausflug von seinem Elternterritorium. In den folgenden Monaten führte er immer wieder kurze Exkursionen in das Milkeler, meist jedoch in das Daubaner Territorium durch. Allerdings kehrte er stets rasch in sein Elternterritorium zurück. Auf den Fotofallenaufnahmen im Nochtener Territorium war er bis in den September 2012 regelmäßig zusammen mit seinen Eltern zu sehen. Seine drei Geschwister wurden als Jährlinge nicht mehr zusammen mit den Eltern nachgewiesen.

Ab der zweiten Oktoberhälfte war MT5 großräumig im Daubaner Territorium unterwegs und blieb zunehmend längere Zeit dort. Bis in den Dezember 2012 kehrte er jedoch immer wieder in das Nochtener Territorium zurück. Im Dezember konzentrierten sich seine Aufenthalte bereits im Süd-Ostteil des Daubaner Territoriums. Hier etablierte er zusammen mit einer jungen Daubaner Fähe das Kollmer Territorium (Abb. 15). 2013 zogen die beiden mindestens einen Welpen auf. Zum Zeitpunkt der endgültigen Lösung von seinem Elternterritorium war MT5 20 Monate alt.

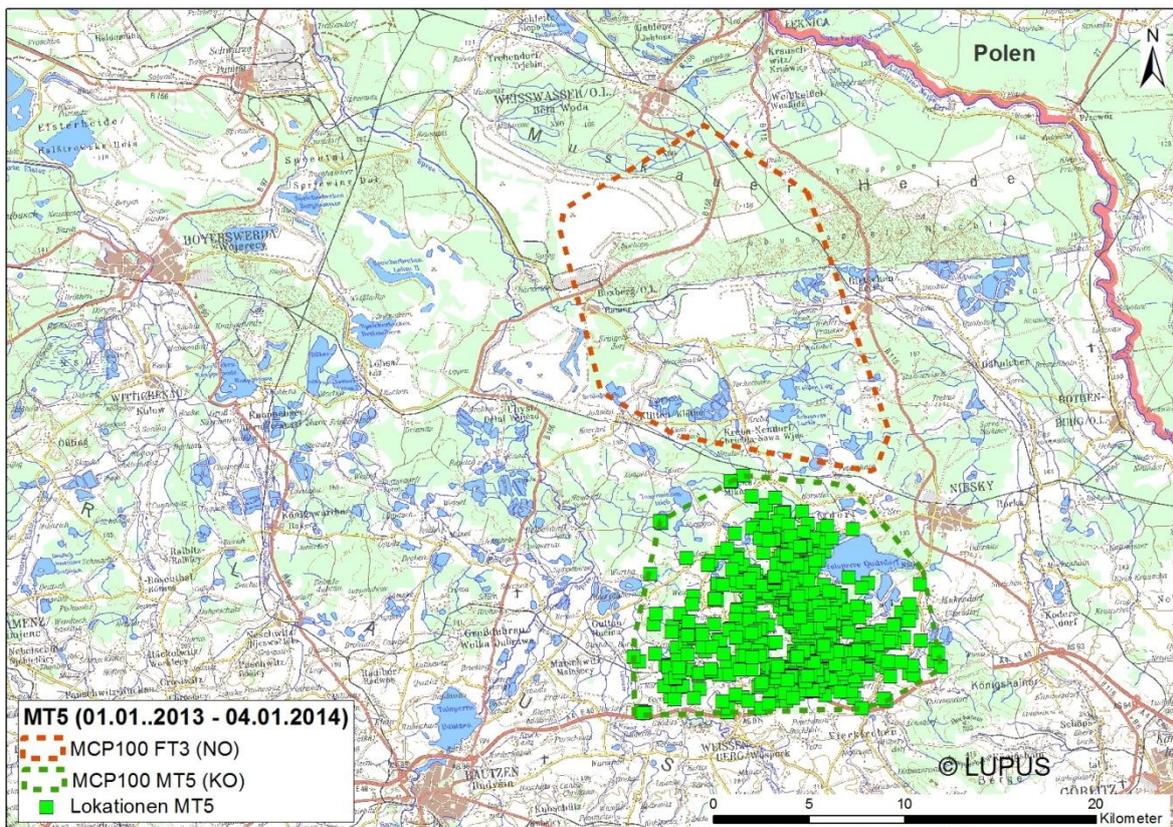
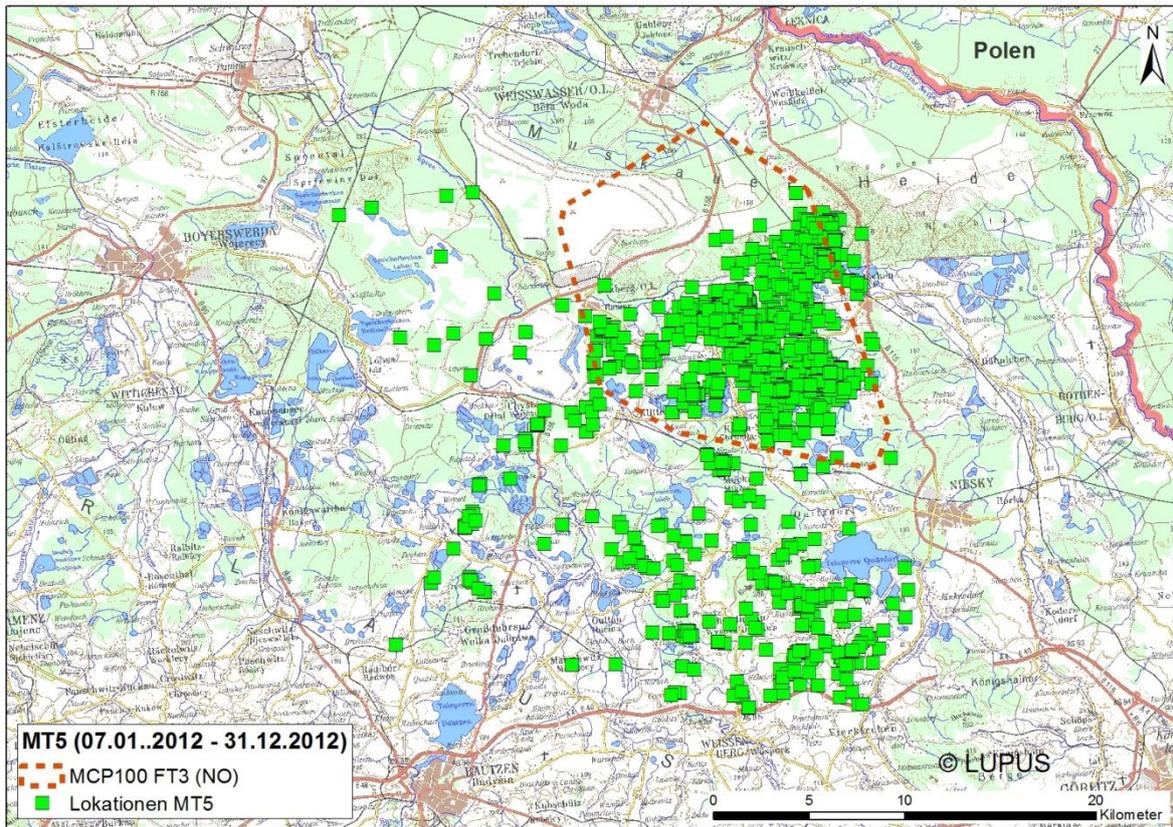


Abb. 15: Raumnutzung von MT5 ("Timo") in der Phase vor (oben) und nach (unten) der Abwanderung. Die Daten für das MCP100 von FT3 stammen aus 2011.

FT7 bewegte sich in ihrem zweiten Lebensjahr kaum aus ihrem Elternterritorium heraus. Nur ausnahmsweise erkundete sie die Randbereiche des Daubaner und des Nochtener Territoriums.

Ab Dezember 2012 begann sie die Flächen westlich des Südendes des Milkeler Territoriums zu erkunden. Hier lebten noch keine etablierten Wölfe. Trotzdem wanderte FT7 zunächst nicht ab, sondern blieb auch in der Ranzzeit 2013 in ihrem Geburtsrudel. Da der Milkeler Rüde inzwischen gewechselt hatte und der neue Rüde ihr Stiefvater war, war es durchaus möglich, dass dieser sich sowohl mit der alten Milkeler Fähe, als auch mit der nun 22 Monate alten FT7 paarte.

Tatsächlich bekam die junge Fähe Welpen. Ab dem 30. April 2013 waren die meisten Lokationsversuche im Mai erfolglos, was darauf hin deutet, dass sich die Fähe häufig in einer Höhle befand und der Sender keinen Satellitenkontakt bekam. Einige Wochen später, nachdem FT7 das Gebiet verlassen hatte, wurde die Wurfhöhle gesucht und gefunden. Die junge Fähe schaffte es jedoch nicht, die Welpen aufzuziehen. Da es keine genetischen Belege dieser Reproduktion gibt, blieb unklar, wer der Vater der Welpen war. Ab Juli 2013 etablierte FT7 süd-westlich ihres Geburtsterritoriums zusammen mit einem aus Polen zugewanderten Rüden ihr eigenes Territorium (Rosenthal) (Abb. 16). Die Fähe war somit 26 Monate alt, als sie ihr Geburtsrudel verlies. Allerdings war FT7 auch in den Folgemonaten immer mal wieder in ihrem Geburtsterritorium zu finden. Eine vollständige Lösung von ihrem Elternterritorium, wie bei MT5, hatte bis zum vorzeitigen Abfallen des Senders Anfang November 2013 noch nicht stattgefunden. 2014 zog das Rosenthaler Paar das erste Mal erfolgreich Welpen auf.

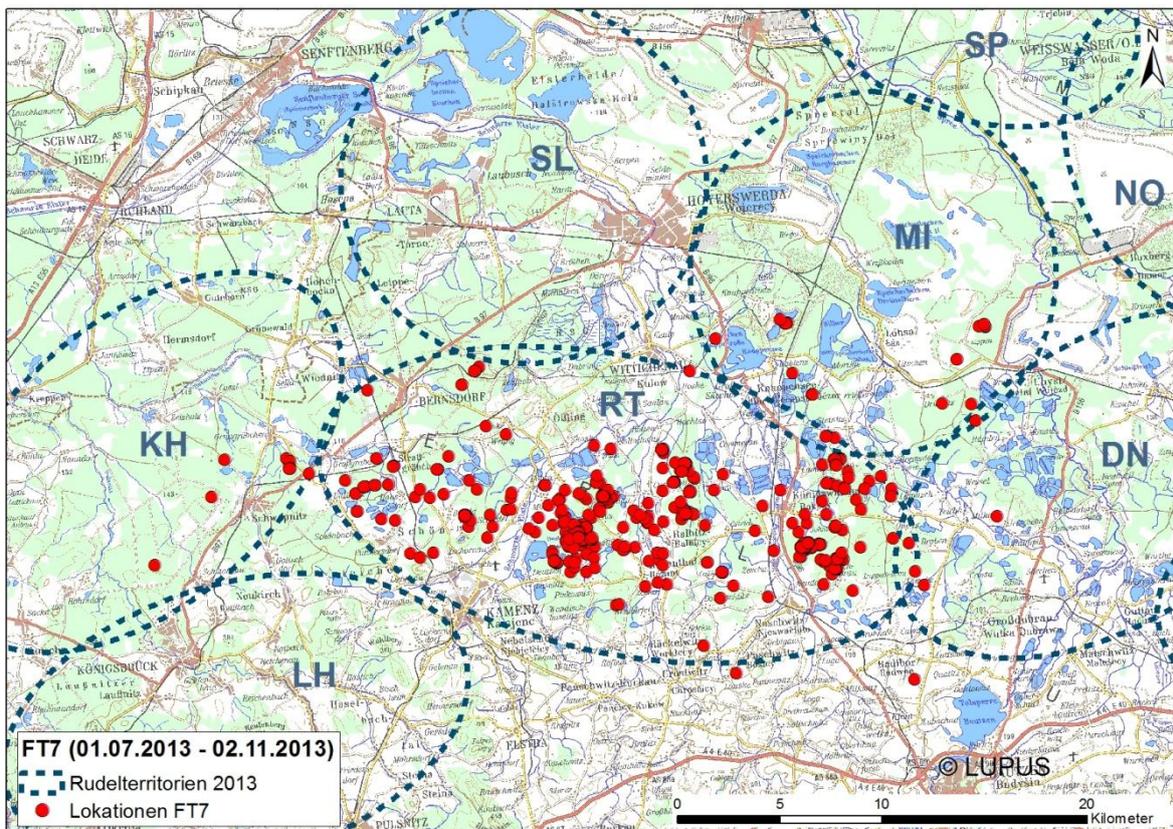
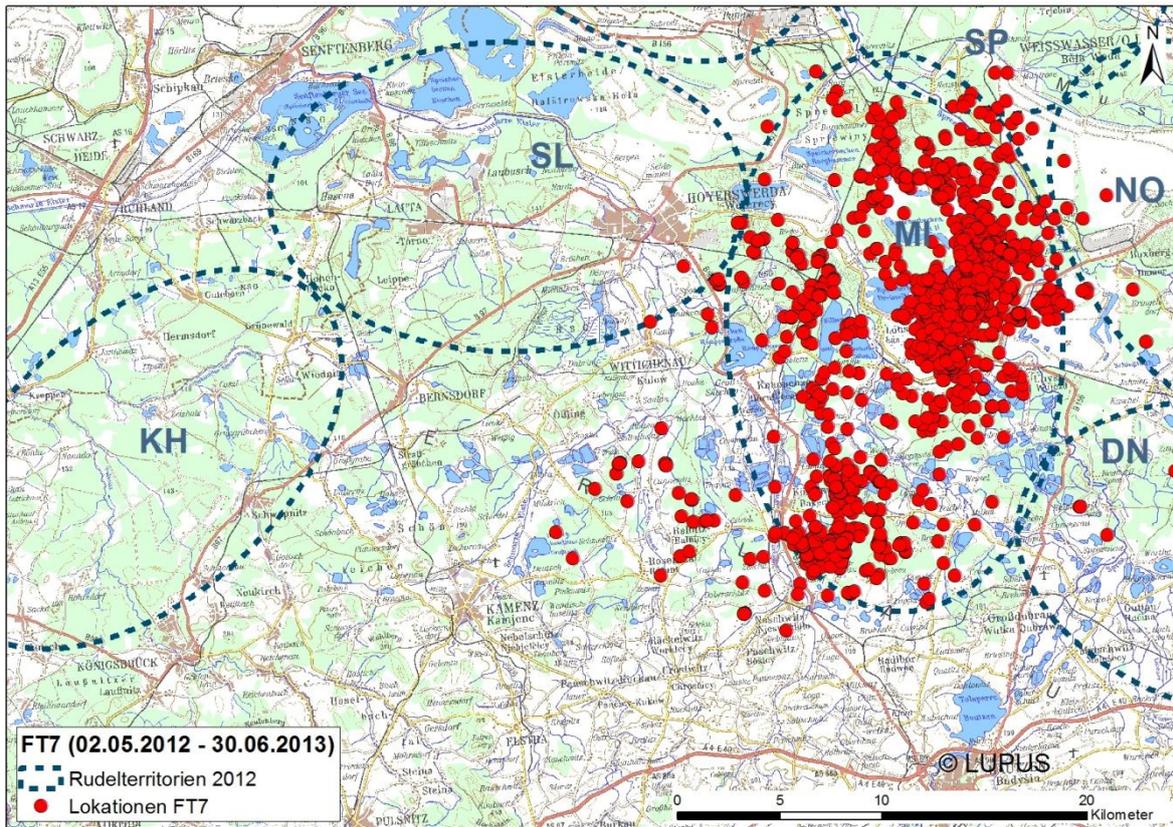


Abb. 16: Die Lokationen von FT7 vor (oben) und nach (unten) der Abwanderung sowie die ungefähre Lage der umliegenden Territorien.

3.5 Habitatnutzung

In dieser Studie wurden Habitatangebot und –nutzung der vier telemetrierten Wölfe (FT7, FT8, FT9, MT5) miteinander verglichen. Als Grundlage für Habitattypen und –verbreitung wurden Corine Land Cover-Daten verwendet. Die 44 Corine-Habitatklassen wurden in sechs Sammelklassen zusammengefasst: (1) Orte, Industrie, Transport, umzäunte Flächen; (2) Tagebaue, (3) Felder und Weiden, (4) Heide und Sukzessionsflächen, (5) Wald sowie (6) Wasser und Feuchtgebiete.

Zunächst wurden Angebot und Nutzung für alle untersuchten Wölfe gemeinsam ausgewertet. Dazu wurden die Lokationen der vier Tiere zusammengefasst (n = 5112). Von FT7 und MT5 wurden hierfür nur die Daten aus der Zeitperiode verwendet, in der sie ein eigenes Territorium etabliert hatten. Von FT8 gingen nur die Lokationen aus den ersten 12 Monaten ihrer Senderüberwachung in den Datensatz ein. Da die Territorien der vier telemetrierten Tiere aneinander grenzten, wurde darum ein MCP100 gelegt (Abb. 17).

Zunächst wurde das Habitatangebot in diesem Gebiet analysiert und ermittelt welche Habitats von den Wölfen tatsächlich genutzt wurden. Dafür wurde berechnet, wie viel Prozent der Lokationen in welchem Habitattyp lagen. Anschließend wurde untersucht, ob es Unterschiede in der Habitatnutzung während des Tages und während der Nacht gab. Dafür wurden die Daten in Tageslokationen (09h00, 13h00, 17h00 Uhr) und Nachtlokationen (21h00, 01h00, 05h00 Uhr) unterteilt.

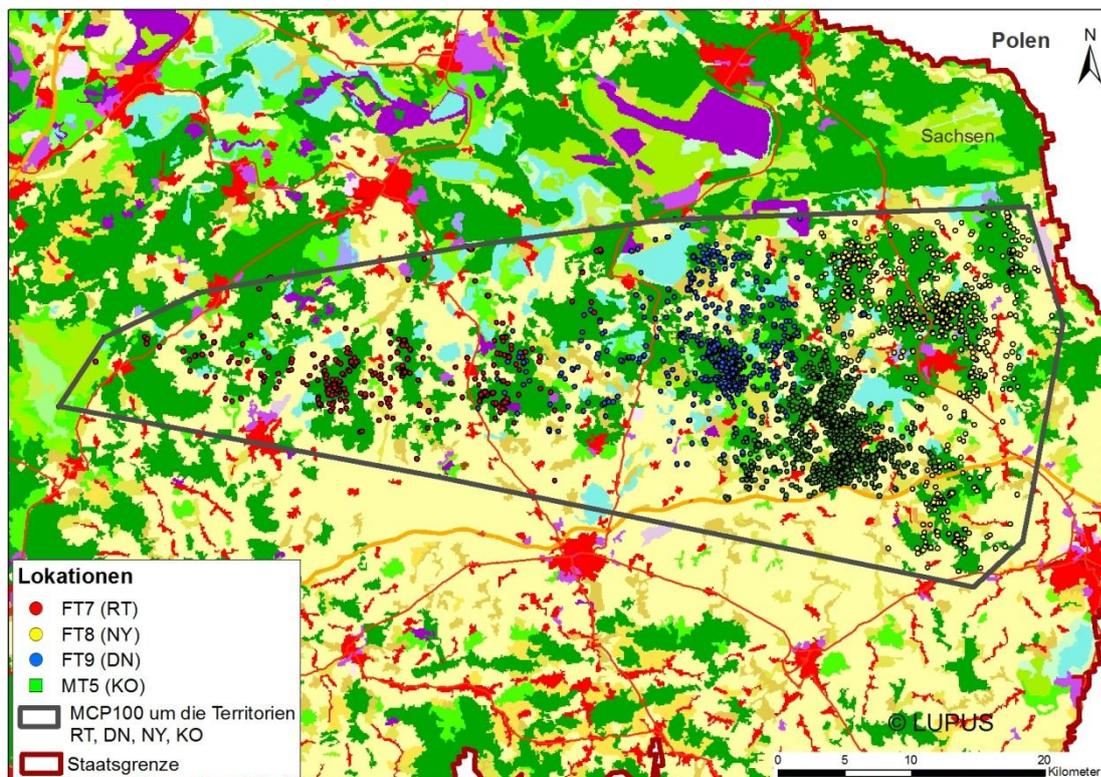


Abb. 17: Die Karte zeigt die sechs Corine-Habitatklassen und die Lokationen der vier besenderten Wölfe während ihrer territorialen Phase. Von FT8 gingen nur die Lokationen der ersten 12 Monate ihrer Senderlaufzeit ein. Analysiert wurden Habitatangebot und Nutzung innerhalb des MCP100, das um die Territorien Rosentahl (RT), Dauban (DN), Kollm (KO) und Niesky (NY) gezogen wurde.

Die Auswertung ergab, dass der Waldanteil im MCP100 um alle vier Territorien bei 36 % lag. Der Anteil an Feldern und Weiden betrug 48 %. Tagebauflächen spielten in diesen vier Territorien keine Rolle, obwohl sie in anderen Lausitz Wolfsterritorien durchaus ausgeprägt sind. Bei der Habitatnutzungsanalyse zeigte sich, dass die vier Wölfe Wald deutlich bevorzugten (77 % aller Lokationen lagen in Waldhabitaten), Felder und Weiden dagegen mieden (17 % Nutzung) (Abb. 18). Die Bevorzugung der Waldflächen und die Meidung von Feldern und Wiesen war während des Tages noch stärker ausgeprägt, als während der Nacht. 88 % aller Tageslokationen lagen in Waldgebieten, nur 7 % in Feldern und Weiden (Abb. 19). Während der Nacht stach diese Bevorzugung bzw. Meidung zwar weniger stark hervor, war aber immer noch deutlich erkennbar. 66 % der Nachtlokationen lagen im Wald und 28 % auf Feldern / Weiden.

Die hier untersuchten Wölfe mieden Ortschaften sehr stark. Der Flächenanteil von Ortschaften innerhalb des MCP100 um die vier untersuchten Wolfsterritorien betrug 4 %. Von den 5112 Lokationen, die in diese Auswertung eingingen lagen dagegen nur drei (0.06 %) im Gebiet von Ortschaften.

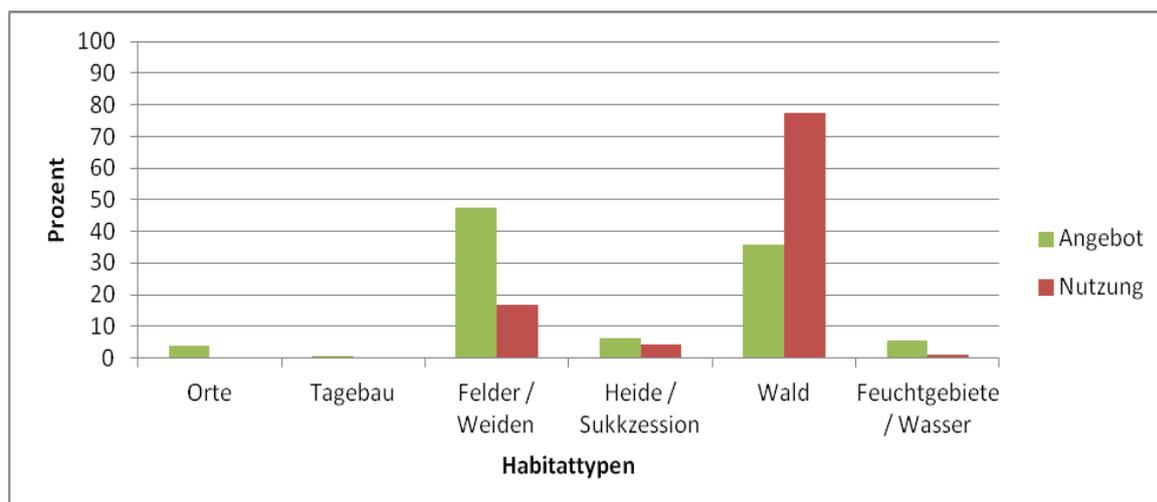


Abb. 18: Habitatangebot und Nutzung durch die vier besenderten Wölfe.

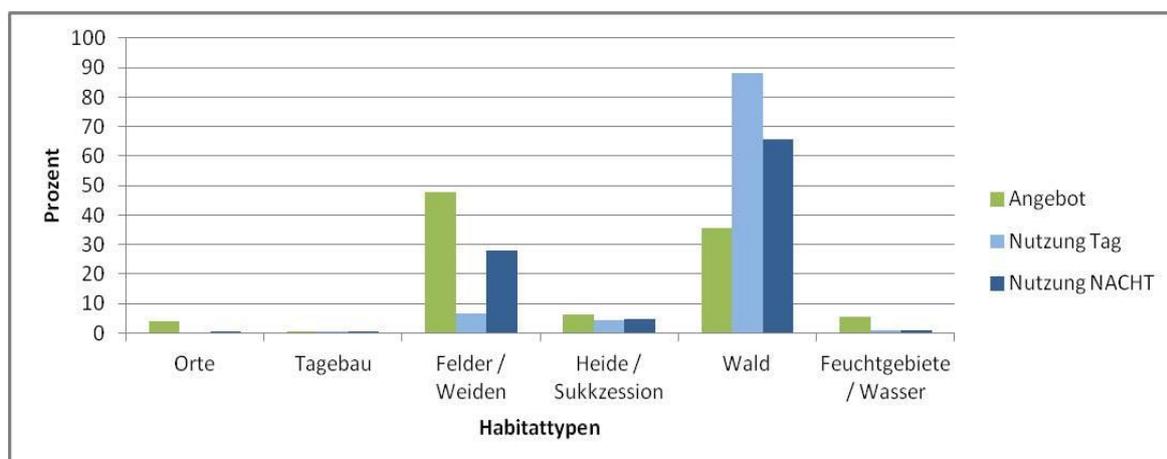


Abb. 19: Habitatangebot und Nutzung durch die vier besenderten Wölfe während des Tages und während der Nacht.

Anschließend wurden diese Analysen für jeden der vier Wölfe einzeln durchgeführt. Das heißt, Habitatangebot und Nutzung wurden für jeden der vier untersuchten Wölfe getrennt analysiert. Für FT7 und MT5 wurde auch hier nur die Habitatnutzung während ihrer territorialen Phase (Rosenthal bzw. Kollm) untersucht. Für FT8 gingen nur die Daten aus den ersten 12 Monaten ihrer Senderlaufzeit in die Analysen ein, um eine vergleichbare Länge der Untersuchungszeit zu gewährleisten.

Der Waldanteil schwankte in den vier Wolfsterritorien zwischen 36 % (Kollm) und 43 % (Dauban). Der Anteil von Feldern und Weiden betrug zwischen 35 % (Dauban) und 50 % (Kollm). Alle vier Wölfe präferierten Wald und mieden Felder und Weiden. Am deutlichsten war dies bei den beiden Tieren FT8 und MT5, die den größten Anteil an Feldern und Weiden in ihrem Territorium hatten. Vor allem tagsüber hielten diese beiden Wölfe sich fast ausschließlich im Wald auf (FT8 97 %, MT5 93 %). Bei FT7 lagen dagegen 19 % ihrer Tageslokationen auf Feldern (Weiden), 76 % im Wald. Im Sommer 2013 wählte die junge Wölfin ihren Tageseinstand wiederholt in hochgewachsenen Getreidefeldern.

Das Territorium von FT9 hatte mit 12 % den höchsten Anteil an Offenland und Sukzessionsflächen der vier untersuchten Wölfe. 17 % ihrer Lokationen lagen in diesen Gebieten, wobei es keinen Unterschied zwischen Tag- und Nachtnutzung gab. Dadurch war die Nutzung des Waldes tagsüber bei ihr mit 73 % geringer ausgeprägt als bei den anderen Wölfen.

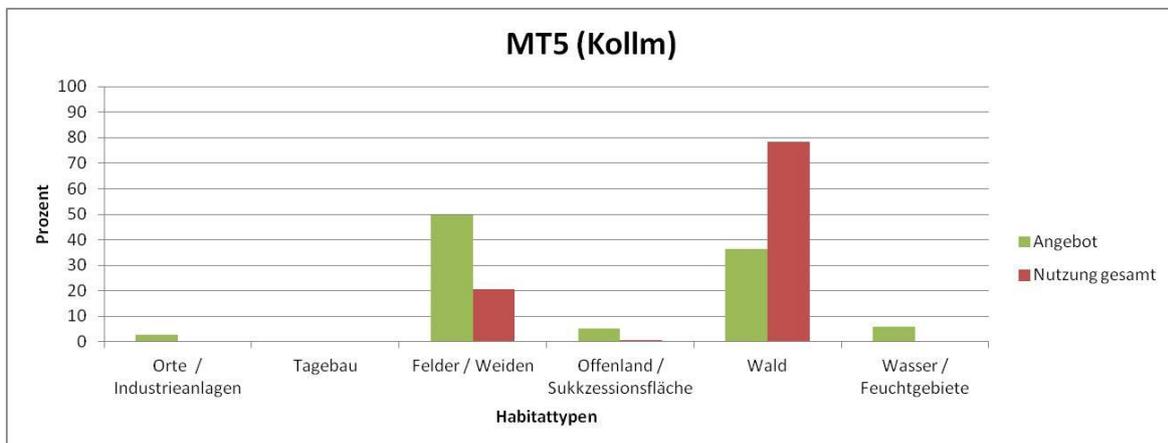
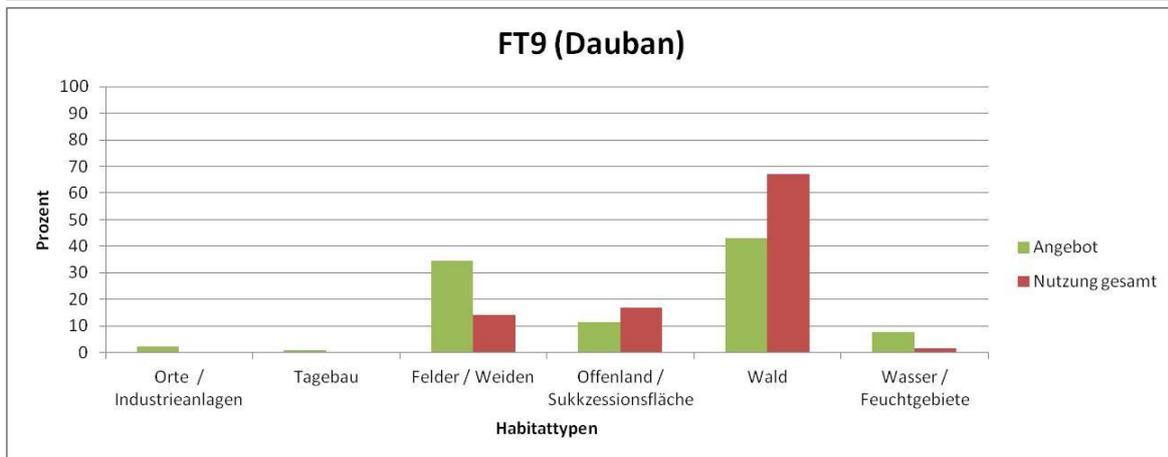
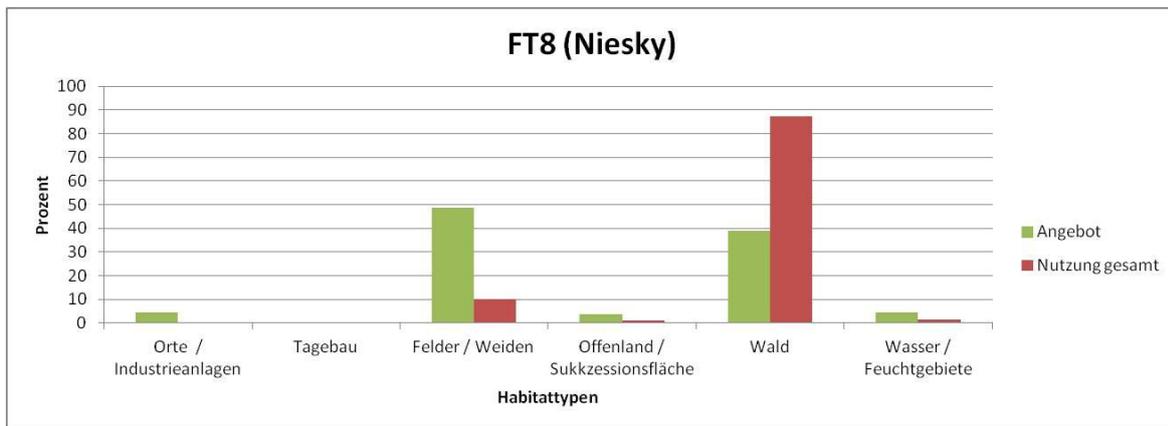
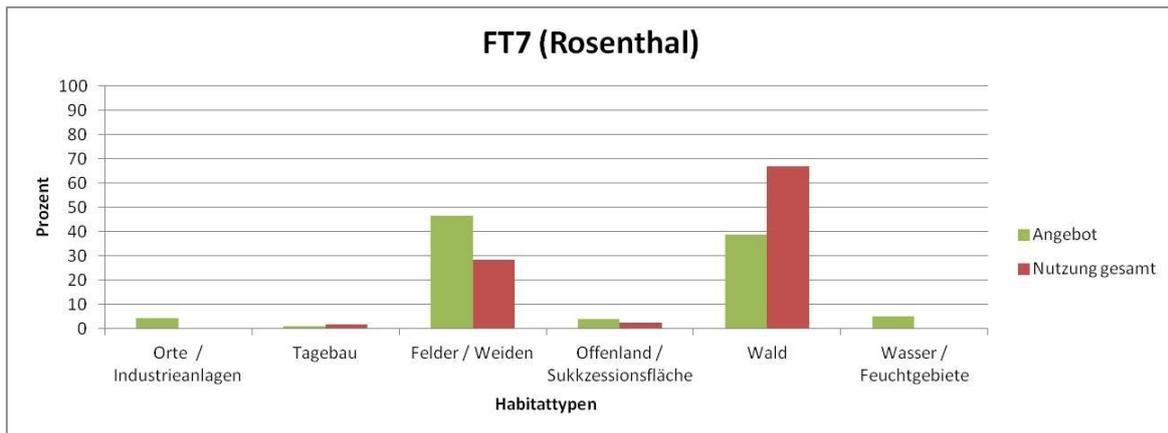


Abb. 20: Habitatangebot und -nutzung von vier besenderten Wölfen in ihren Territorien.

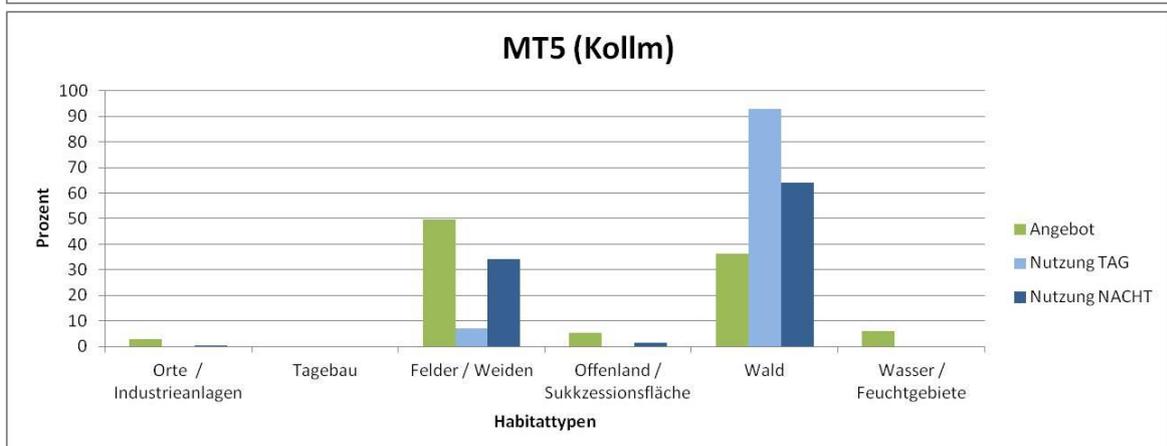
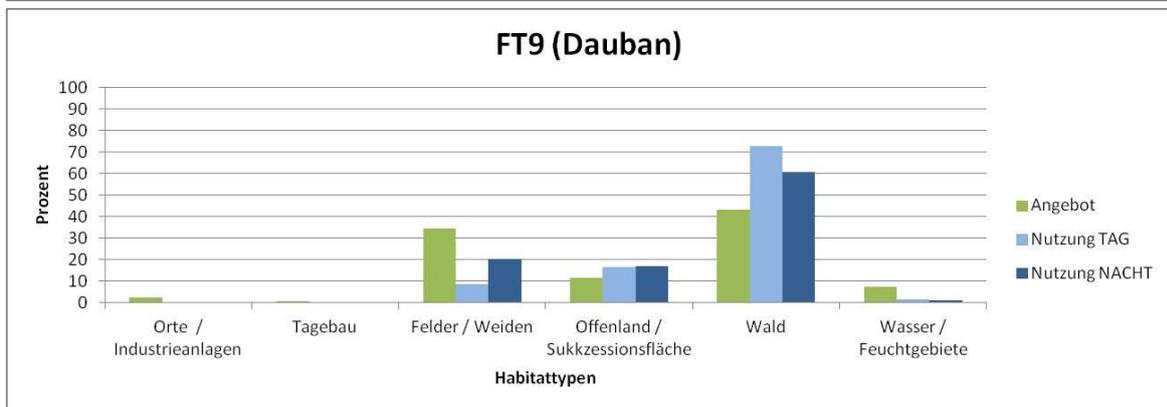
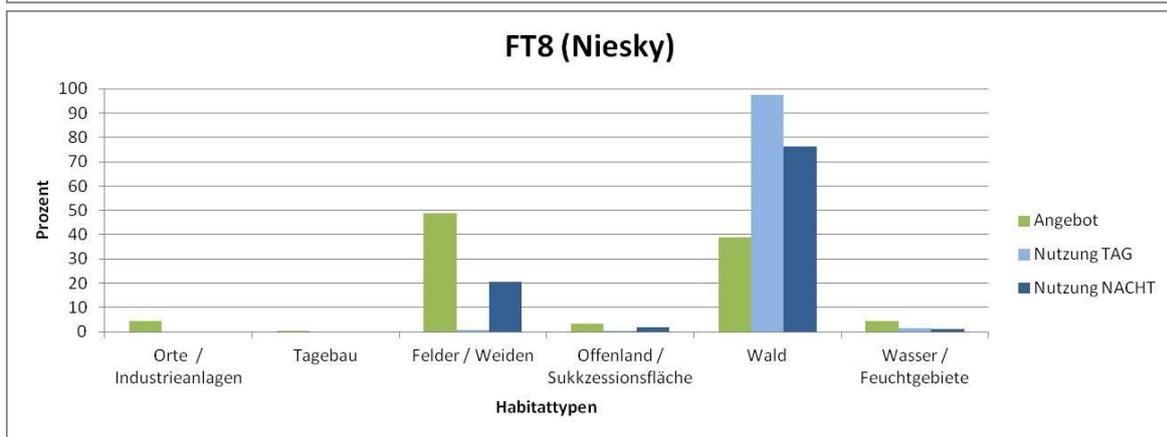
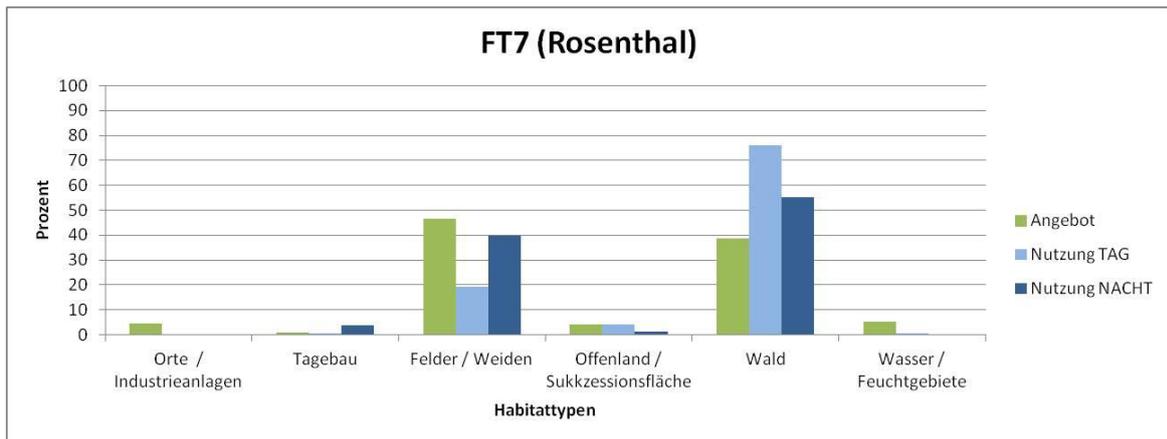


Abb. 21: Habitatangebot und -nutzung während des Tages und der Nacht von vier besenderten Wölfen in ihren Territorien.

3.5.1 Wölfe und Straßen

Neben der Habitatnutzung wurde auch untersucht, ob und wie Wölfe auf Straßen in ihrem Streifgebiet reagieren. Dafür wurde der Abstand der Lokationen von Straßen für alle Wölfe zusammen und für jeden Wolf einzeln analysiert. Von FT7 und MT5 wurden die Lokationen aus ihrer territorialen Phase verwendet, für FT8 die aus den ersten 12 Monaten ihrer Senderlaufzeit. Diese Daten wurden mit Zufallspunkten verglichen. Die Anzahl der Lokationen pro Territorium betrug zwischen 433 (FT7, Rosenthal) und 1751 (MT5, Kollm). In jedes MCP100 der vier Wölfe wurden 1500 Zufallspunkte gelegt. In das alle Territorien umschließende MCP100 wurden 5000 Zufallspunkte eingefügt. Da die Zufallspunkte auch in Ortschaften und (gezäunten) Industriegebieten lagen, die Habitatanalyse jedoch gezeigt hatte, dass Wölfe sich kaum in diesen Flächen aufhalten, wurde um alle urbanen Gebiete ein Puffer von 100m gelegt, die darin liegenden Zufallspunkte wurden ausgeschlossen. Für die Auswertung wurde der ATKIS-Straßenlayer verwendet. Hierin sind alle asphaltierten Straßen enthalten. Es wird jedoch nicht nach Bundesstraßen, Landstraßen, etc. unterschieden.

Die Straßendichte innerhalb MCP100, das die Streifgebiete der hier untersuchten Wölfe umgibt, beträgt 1.52 km / km².

Tab. 3: Abstand von Zufallspunkten und Wolfslokationen von Straßen.

	Zufallspunkte	alle Wölfe (gesamt)	alle Wölfe Tag	alle Wölfe Nacht
n	4645	5112	2664	2448
Median [m]	310.52	732.13	776.29	669.32
Mittelwert [m]	416.51	785.68	854.77	710.5
SD [m]	382.24	484.77	487.86	470.08

Vergleicht man die Lage der Wolfslokationen mit denen der Zufallspunkte, so wird deutlich, dass sich die Wölfe in der Regel weiter entfernt von Straßen aufhalten, als wenn sie ihr Gebiet völlig gleichmäßig nutzen würden (Tab. 3, Abb. 22). Die Lokationen sind im Mittel mehr als doppelt so weit von der Straße entfernt, wie die Zufallspunkte.

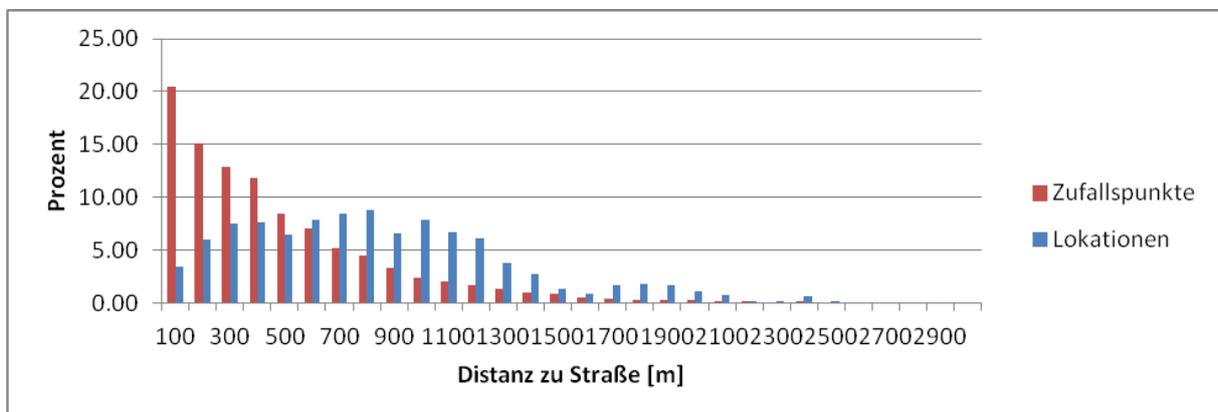


Abb. 22: Verteilung von Zufallspunkten (n = 4645) und Lokationen von vier territorialen Wölfen (n = 5112) hinsichtlich ihrer Entfernung von Straßen.

Für die Analyse eventueller Unterschiede zwischen den Tages- und Nachtlokalationen hinsichtlich ihrer Entfernung zu Straßen, wurden der Übersichtlichkeit halber die Distanzen zu Straßen in 300m-Klassen eingeteilt. Während die 68 % Zufallspunkte in die Klasse 0 - 300 m fallen, sind die Wölfe deutlich seltener so nahe an Straßen anzutreffen und wenn, dann in der Regel nachts. Nur 12 % der Tageslokalationen, aber 23 % der Nachtlokalationen waren 300m oder weniger von Straßen entfernt. Dagegen nutzten sie straßenferne Gebiete erheblich häufiger, als das bei einer gleichmäßigen Nutzung ihrer Territorien der Fall wäre (Abb. 23).

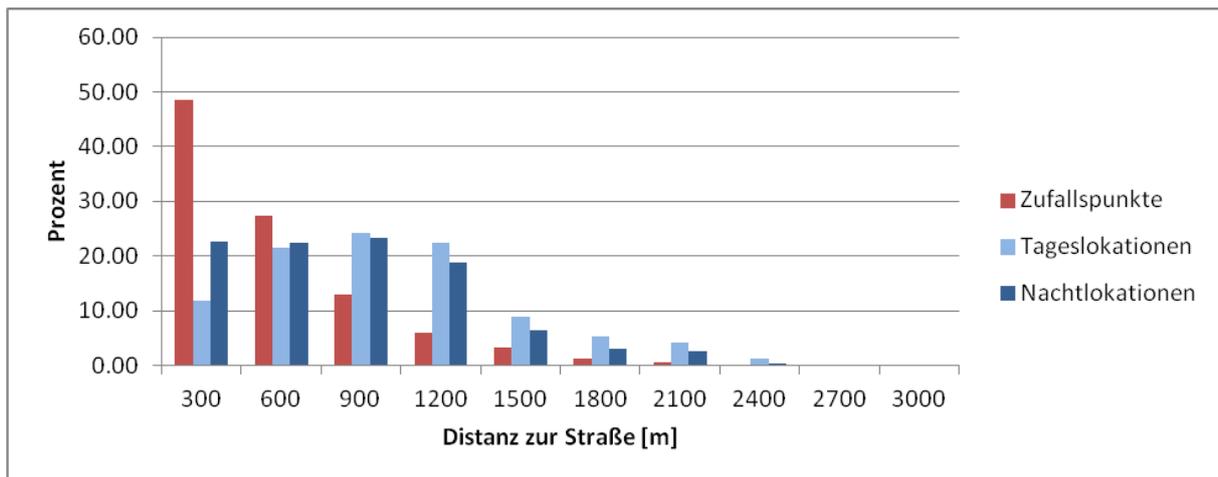


Abb. 23: Verteilung von Zufallspunkten, sowie von Tages- und Nachtlokalationen von vier territorialen Wölfen hinsichtlich ihrer Entfernung von Straßen.

3.6 Aktivität

Durch die Telemetrie ist es möglich, das Aktivitätsverhalten von Tieren zu studieren, die sich schwer beobachten lassen. Die in dieser Untersuchung verwendeten GPS-GSM Halsbänder zeichnen die Aktivität (Bewegung / nicht Bewegung) des besenderten Tieres auf und speichern sie. Der Aktivitätssensor war so eingestellt, dass er alle 5 Minuten eine Minute lang die Aktivität misst. Dieses Intervall gibt ein sehr genaues Abbild des kontinuierlichen Aktivitätsverhaltens wieder (Reinhardt & Halle 1998). Gelingt es ein Halsband zu bergen, kann diese Aktivitätsaufzeichnung von der Herstellerfirma Vectronic Aerospace ausgelesen werden. Dies war bei den Sendern von MT5 und FT7 der Fall. Die Daten des Senders von FT8 lagen bei Berichtsende noch nicht vor. Für die Auswertung wurde das Programm „Activity Pattern 1.2.3“ von Vectronic Aerospace verwendet.

Die Aktogramme (Abb. 24) und die tageszeitliche Aktivitätsverteilung (Abb. 25 & 26) der beiden Wölfe zeigen, dass sie überwiegend in der Nacht sowie in den Morgen- und Vormittagsstunden aktiv waren. Die Aktivitätsschwerpunkte lagen vor allem im Sommerhalbjahr in den Stunden um die Morgendämmerung, bei MT5 zusätzlich auch um die Abenddämmerung.

Bei FT7 fand mit der Etablierung eines eigenen Territoriums ein Übergang zu verstärkter Nachtaktivität statt (Abb. 24, 26, 30). Allerdings sind die Tiere nicht die ganze Nacht über auf den Beinen, sondern unterbrechen auch nachts ihre Aktivitätsphasen durch Pausen, wie an den hellen Unterbrechungen in den Aktogrammen erkennbar ist (Abb. 24).

Während der Zeit, die die beiden Wölfe noch in ihren Elternterritorien verbrachten, waren sie durchschnittlich 34,5 % ($8,3 \pm 2,5$ Std, FT7) und 35,5 % ($8,5 \pm 2,2$ Std, MT5) des 24-Stunden-Tages aktiv. Im eigenen Territorium blieb dieser Wert für FT7 nahezu konstant ($34,5 \% = 8,3 \pm 2,1$ Std) und stieg für MT5 minimal an ($36,6 \% = \pm 2,3$ Std) (Abb. 27). Das heißt, die beiden Wölfe verbrachten nahezu zwei Drittel des Tages ruhend.

Der Diurnaltätsindex (Hoogenboom et al. 1984) gibt an, wie das Verhältnis von Tages- zu Nachtaktivität ist. Ein Diurnaltätsindex von +1 bedeutet, das Tier ist ausschließlich tagaktiv, von -1, das Tier ist ausschließlich nachtaktiv. Für MT5 lag der Diurnaltätsindex über die gesamte Zeit seiner Senderlaufzeit gemittelt bei $-0,42 (\pm 0,33)$ (Abb. 29). Vor seiner endgültigen Abwanderung aus dem Elternterritorium betrug er $-0,49 (\pm 0,29)$. Im eigenen (Kollmer) Territorium lag der Diurnaltätsindex bei $-0,35 (\pm 0,36)$. Der Diurnaltätsindex von FT7 lag über die gesamte Überwachungszeit gemittelt bei $-0,21 (\pm 0,41)$. Bei der jungen Wölfin fand mit der endgültigen Lösung von ihrem Elternterritorium ein deutlicher Schub in Richtung vermehrter Nachtaktivität statt. Der Diurnaltätsindex sank von $-0,17 (\pm 0,41)$ in ihrem Milkelelternterritorium auf $-0,4 (\pm 0,34)$ nach der Abwanderung (Abb. 30).

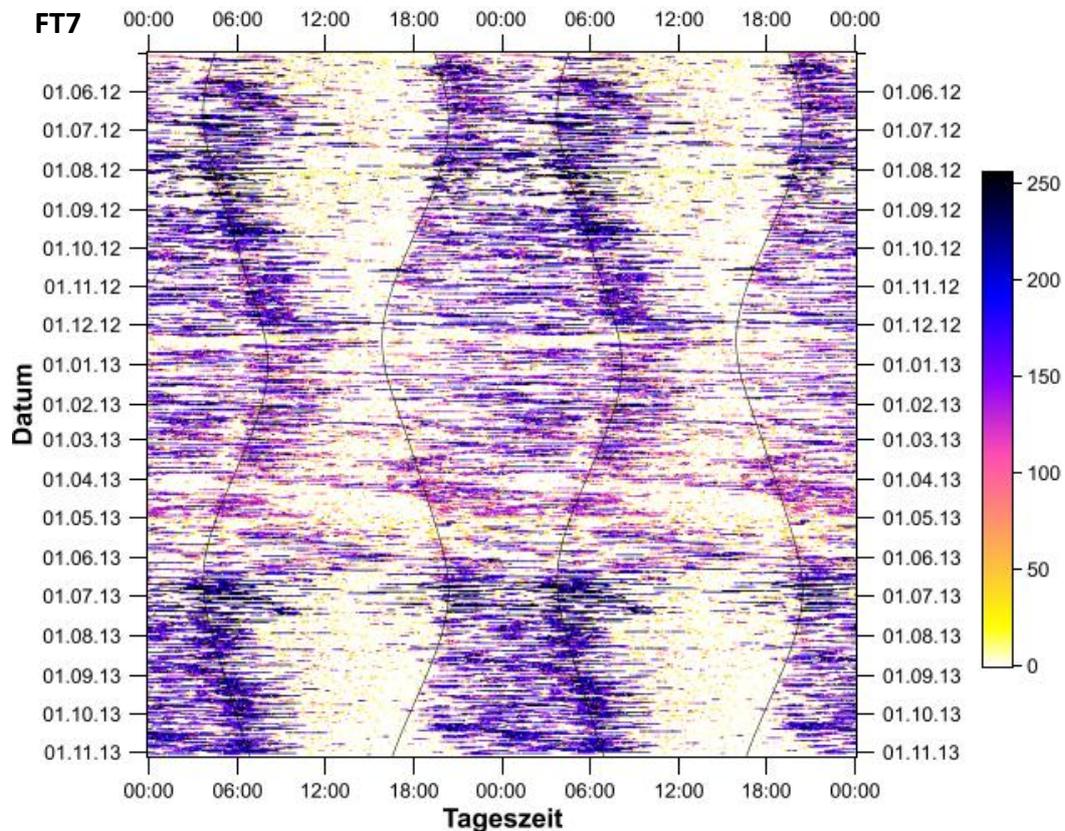
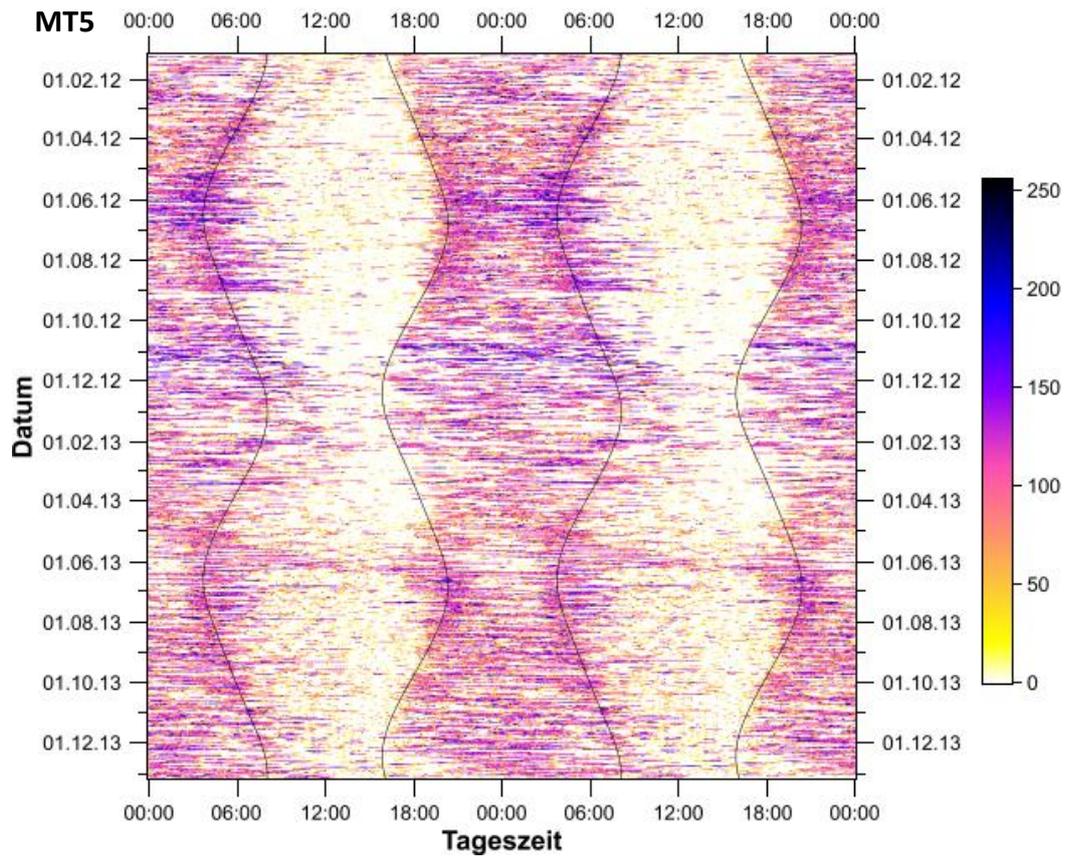


Abb. 24: Aktogramme von MT5 (07.01.2012 - 04.01.2014), oben und FT7 (02.05.2012 - 02.11.2013), unten. Die Tage sind doppelt dargestellt, so dass auch die Nächte zusammenhängend abgebildet sind. Je dunkler die Farbe innerhalb eines Aktogrammes, desto aktiver ist das Tier. Die durchgezogenen Linien geben Sonnenauf- und -untergang im Jahresverlauf wieder.

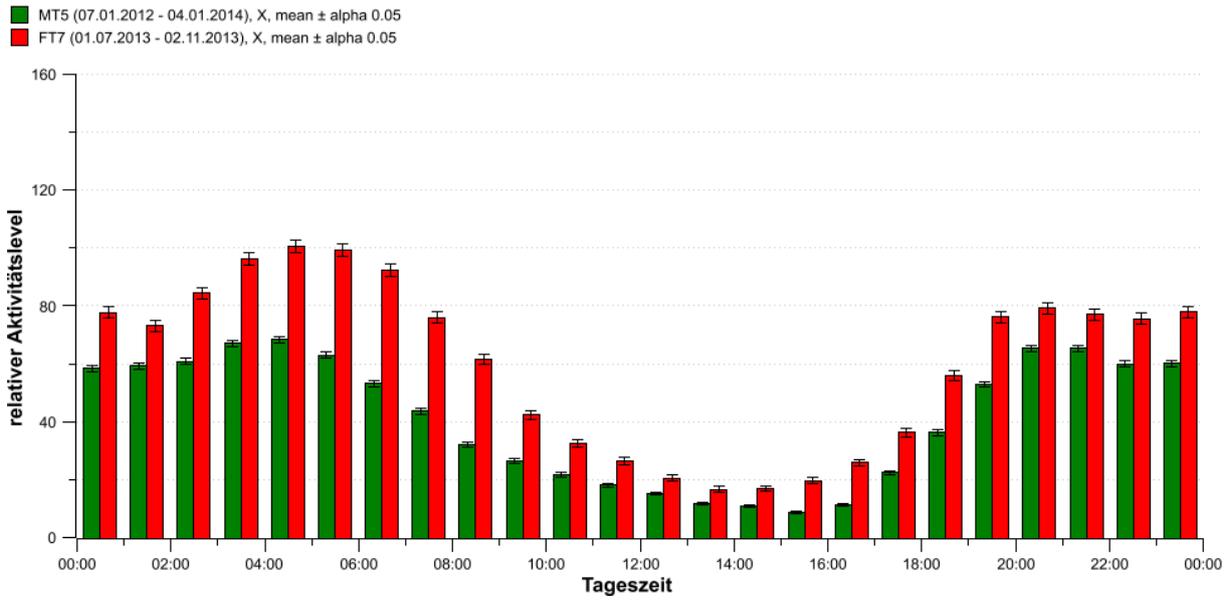


Abb. 25: Tageszeitliche Aktivitätsverteilung von MT5 und FT7 über ihren gesamten Überwachungszeitraum.

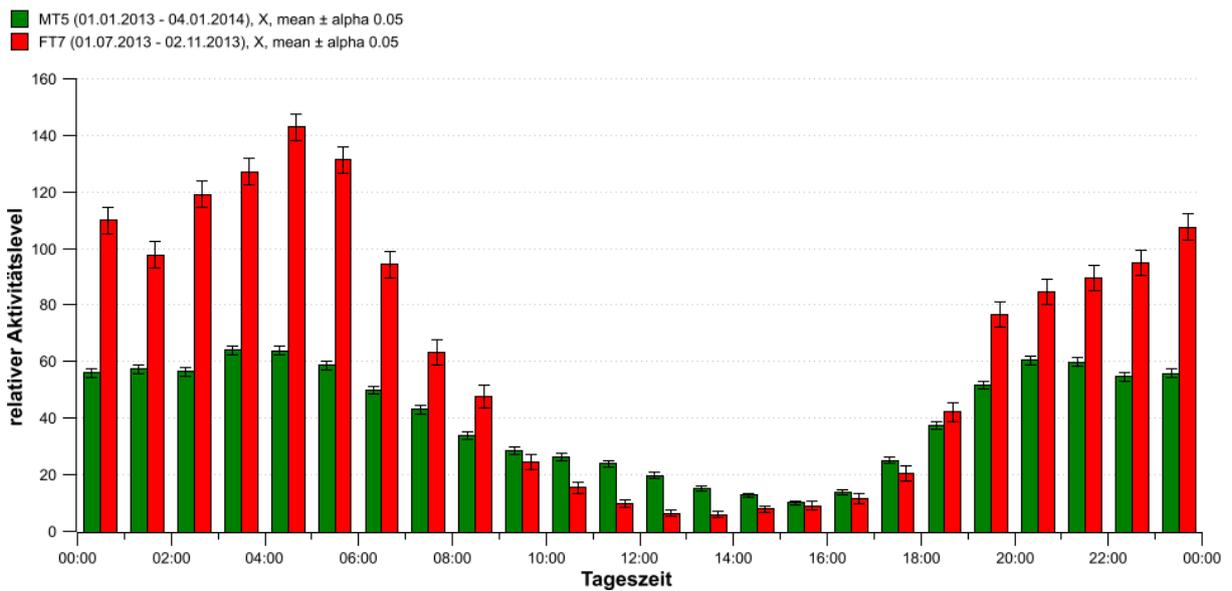


Abb. 26: Tageszeitliche Aktivitätsverteilung von MT5 und FT7 während ihrer territorialen Phase (MT5 im Kollmer, FT7 im Rosenthaler Territorium).

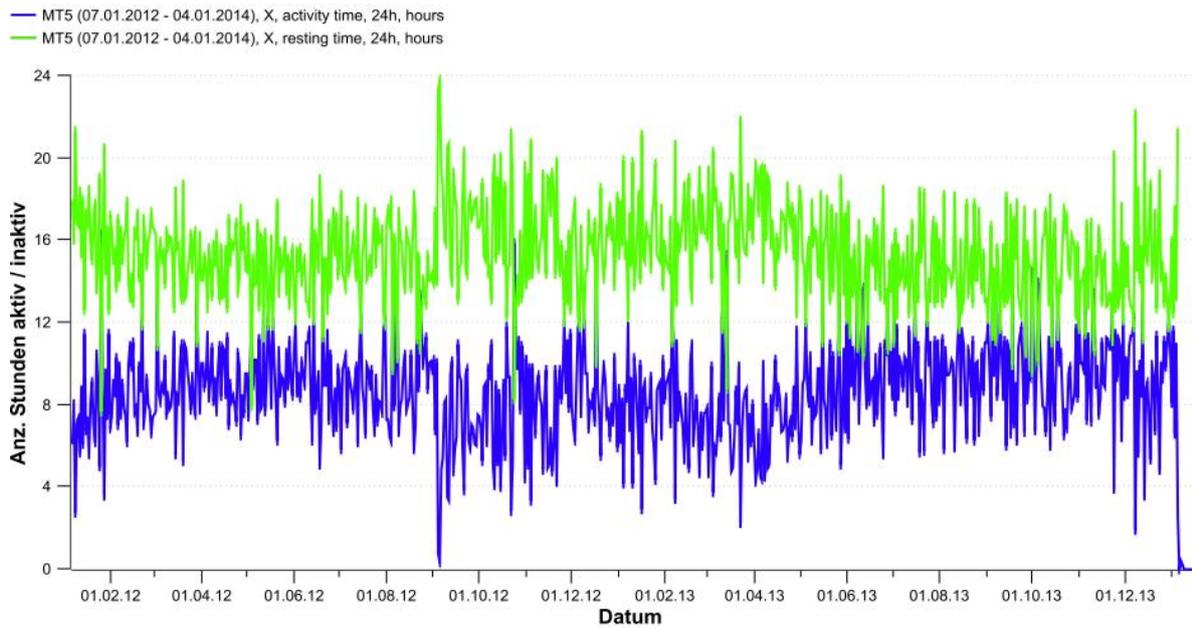


Abb. 27: Zeitbudget von MT5. Dargestellt ist der Anteil von Aktivität (blau) und Inaktivität (grün) an den 24 Stunden eines Tages. Aufsummiert ergeben die jeweiligen blauen und grünen Piecks für jeden Tag 24 Stunden.

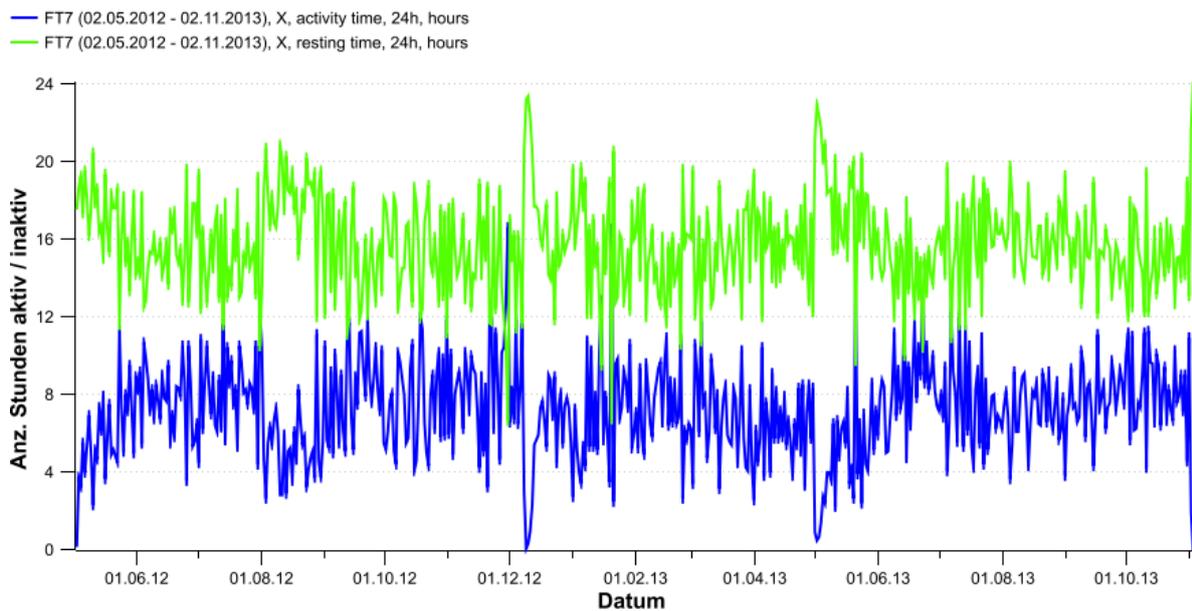


Abb. 28: Zeitbudget von FT7. Dargestellt ist der Anteil von Aktivität (blau) und Inaktivität (grün) an den 24 Stunden eines Tages. Aufsummiert ergeben die jeweiligen blauen und grünen Piecks für jeden Tag 24 Stunden.

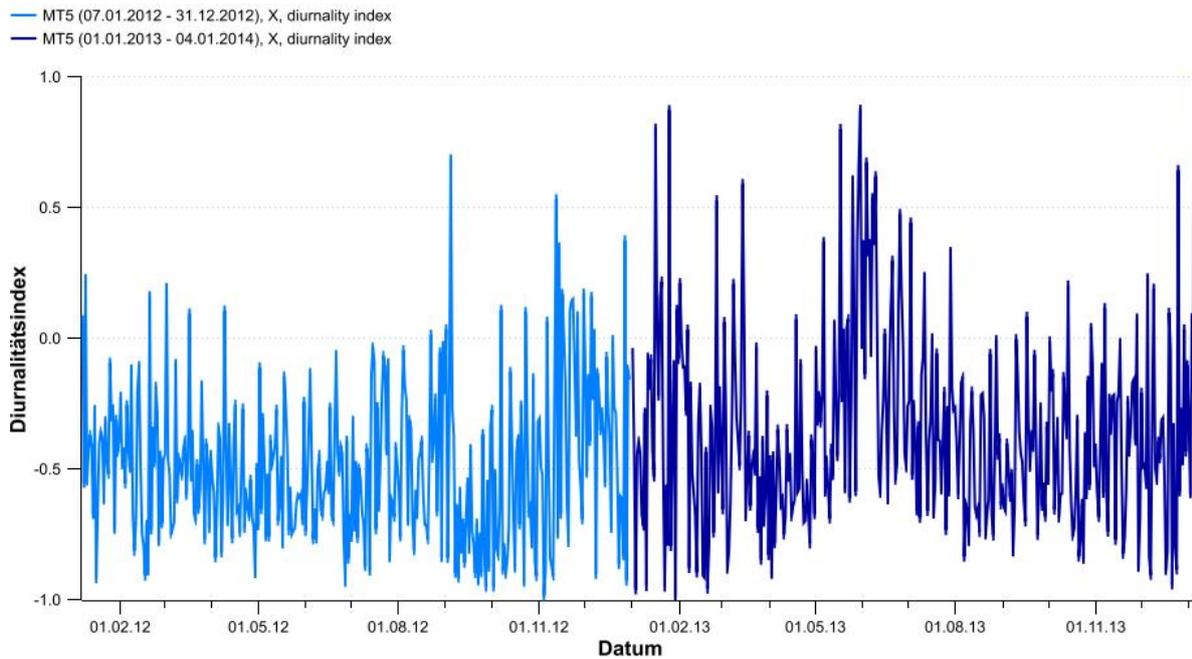


Abb. 29: Der für MT5 über die Senderlaufzeit berechnete Diurnitätsindex zeigt, dass der Wolf überwiegend, aber nicht ausschließlich, nachtaktiv war, sowohl im Nochtener als auch im Kollmer Territorium.

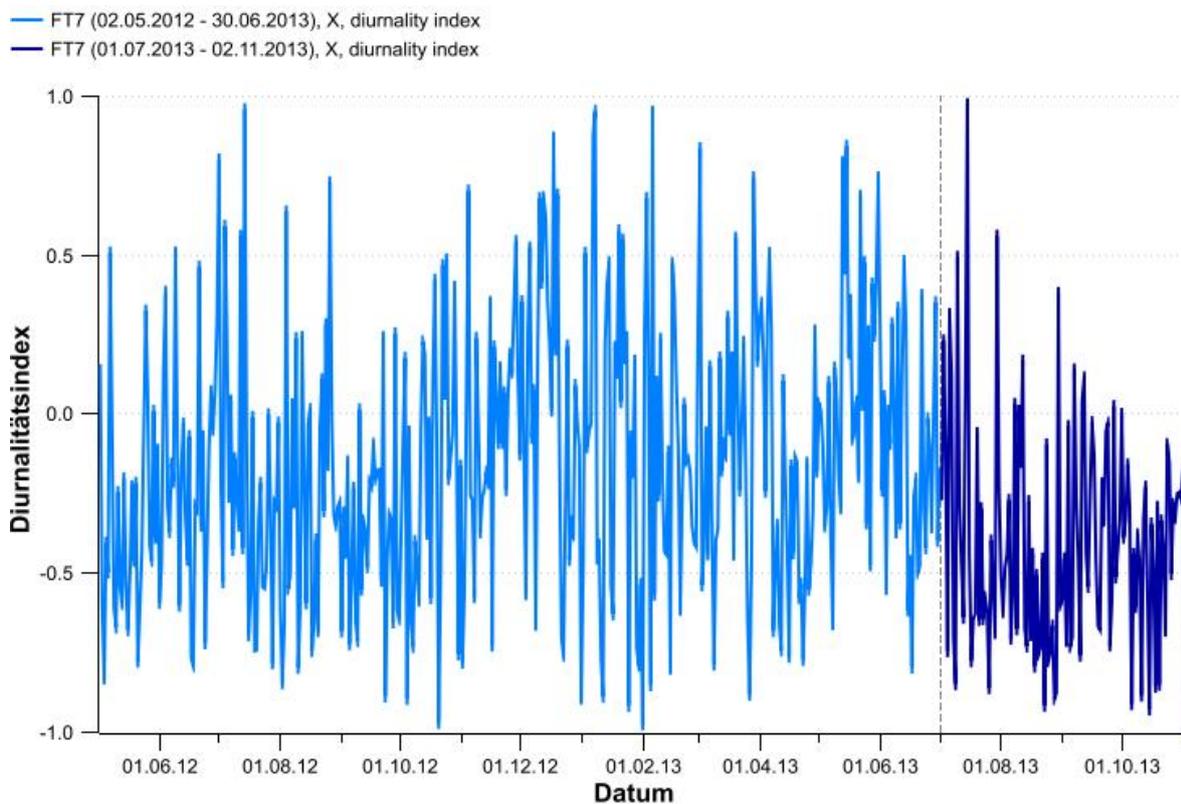


Abb. 30: Der für FT7 über die Senderlaufzeit berechnete Diurnitätsindex zeigt, dass die Wölfin insbesondere während der Zeit, die sie in ihrem Geburtsrudel verbrachte (hellblau, MI), stärker tagaktiv war, als MT5 (Abb. 29). Dies änderte sich mit der Etablierung eines eigenen Territoriums (dunkelblau, RT).

4. Diskussion

4.1 Methodendiskussion

4.1.1 Fang von Wölfen

Die Hauptfangzeit von Wölfen in dieser und der vorangegangenen Studie ist März / April. Das hat zum Einen mit der Fangmethode zu tun. Fußfallen können nur dann eingesetzt werden, wenn das Wetter gleichmäßig entweder deutlich unter oder über Null Grad bleibt. Bei einem Wechsel von Tau- und Frostwetter, wie es in Deutschland häufig ist, besteht die Gefahr, dass die Fallen festfrieren und unzuverlässig auslösen. Die Winter im deutschen Flachland sind in der Regel sehr wechselhaft, weshalb es sich bewährt hat, die Fallen erst dann zu stellen, wenn über einen absehbaren Zeitraum kein Bodenfrost droht. Der zweite Grund, warum diese Fangperiode bevorzugt wird ist, dass zu dieser Zeit die meisten Welpen noch in ihrem Elternterritorium mitlaufen und bereits groß genug sind, um ein Senderhalsband zu bekommen. Jeder um diese Zeit gefangene Wolf kann besendert werden. Dagegen ist im Sommer / Herbst die Chance einen unbedarften Welpen zu fangen, der noch zu klein ist, um ein normales Senderhalsband zu bekommen, besonders hoch.

Im März / April ist die jeweilige Fähe des Rudels trächtig, Anfang Mai bekommt sie ihre Welpen. Die Risiken durch den Fang für eine trächtige Fähe oder eine Fähe kurz nach der Geburt ihrer Welpen, wurden wiederholt mit Tierärzten diskutiert und von diesen für gering und vertretbar gehalten. FT3 wurde im Rahmen der Pilotstudie Anfang April 2010 gefangen und zog anschließend erfolgreich 6 Welpen auf (Reinhardt & Kluth 2011). Die Chance eine Wölfin, kurz nach der Geburt ihrer Welpen zu fangen, wurde als gering eingestuft, da diese sich in dieser Zeit zumeist überwiegend in der Nähe der Wurfhöhle aufhalten. Dass in dieser Studie sowohl FT8 als auch FT9 ein bis zwei Wochen nach der Geburt ihrer Welpen gefangen wurden, war daher überraschend. Beide Wölfinnen zogen 2013 erfolgreich Welpen auf.

Einsatz von Soft Catch Traps

Der Fang von drei der vier hier untersuchten Wölfe erfolgte mit Soft Catch Traps (EZ Grip No. 7), einer gepolsterten Fußfalle, die nach dem Prinzip eines Tellereisens funktioniert. Daher hat es um den Einsatz dieses Fallentyps einige Irritationen gegeben. Teilweise wurde der Einsatz jedoch auch bewusst fehlinterpretiert.

Die sogenannte Tellereisenverordnung (EWG) Nr. 3254/91 ist seit 1991 in Kraft. Die Grundintention dieser Verordnung ist das Verbot von Fallen „mit denen Tiere in größeren Mengen oder wahllos gefangen oder getötet werden“. Die Abschaffung von Tellereisen sollte „sich positiv auf den Erhaltungssituation bedrohter oder gefährdeter wildlebender Tierarten innerhalb und außerhalb der Gemeinschaft auswirken“. In der Verordnung von 1991 wird ausgeführt, dass man zukünftig der Entwicklung humaner Fangmethoden Rechnung tragen wird. Dieser Einschub wäre widersinnig, wenn man von Anfang an davon

ausgegangen wäre, dass grundsätzlich und zu keinen Bedingungen Ausnahmen zur Verordnung EWG Nr. 3254/91 zugelassen werden können.

Für verschiedene Tierarten, so auch für den Wolf, wurden seit Inkrafttreten der EWG Nr. 3254/91 humane Fanggeräte entwickelt, um Tiere zu Monitoring-, Forschungs- oder Managementzwecken fangen und unversehrt wieder freilassen zu können. Die EZ Grip No. 7 wurde von Kanada im Rahmen des AIHTS-Abkommens (Agreement on International Humane Trapping Standards) für den Fang von Wölfen zertifiziert, entspricht also internationalen Tierschutzstandards. Zwar bedient sich die Fußfalle des Prinzips des Tellereisens - der Fuß des Tieres wird mittels zweier Bügel festgehalten – jedoch konnte durch eine Abpolsterung der Bügel, einer veränderten Fixierung der Falle und dem Anbringen eines Schockabsorbers in der fixierenden Kette die Verletzungsgefahr für das gefangene Tier auf ein Minimum reduziert werden. Zusätzlich kann der Stress für das gefangene Tier durch die Verwendung der Fallen in Kombination mit Fallensendern reduziert werden. Dadurch wird gewährleistet, dass das Tier nur eine möglichst kurze Zeit in der Falle verweilt.

Nach Prüfung der naturschutzrechtlichen, der artenschutzrechtlichen und der tierschutzrechtliche Zulässigkeit des Einsatzes von Soft Catch Traps zum Fangen von Wölfen, kam die Sächsische Genehmigungsbehörde zu dem Schluss, dass diese Fallen für die kurzfristige Entnahme von Wölfen aus der Natur zulässig sind. Begründet wurde dies ferner mit der unterschiedlichen Grundintention eines Forschungsprojektes und der EWG Verordnung Nr. 3254/91: Eine der Grundintentionen der EU-Verordnung (EWG) Nr. 3254/91, die sich aus dem „Berner Übereinkommen vom 19. September 1979 über die Erhaltung der europäischen wildlebenden Pflanzen und Tiere und ihre natürlichen Lebensräume“ (Beschluss 82/72/EWG) ergibt, ist das Verbot von Fallen „mit den Tiere in größeren Mengen oder wahllos gefangen oder getötet werden“. Das von der Genehmigungsbehörde in Sachsen genehmigte Fangen von Wölfen mittels Soft Catch Traps erfolgt aber gerade nicht in größeren Mengen, wahllos, oder gar mit dem Ziel des Tötens. Das Gegenteil ist der Fall – es werden nur wenige Tiere vorübergehend für ausschließlich wissenschaftliche Zwecke kurzzeitig aus der Natur entnommen, und sie zeitnah unversehrt wieder frei zu lassen.

Trotzdem hat im Herbst 2013 der Landesjagdverband Sachsen in einer eine Pressemitteilung den mit dem Monitoring, inklusive Besenderung von Wölfen in Sachsen beauftragten Wissenschaftlern die Verwendung von nicht genehmigten Tellereisen zum Fang von Wölfen und Tierquälerei vorgeworfen (LJV SN 2013). Medien nahmen das Thema auf (Unsere Jagd 2013, Sächsische Zeitung 26.10.2013), die Situation eskalierte, gegen die Wissenschaftlerinnen wurde Anzeige erstattet. Sie wurden schließlich von den zuständigen Behörden gebeten, ihre Ausnahmegenehmigungen zum Fang von Wölfen bis zur endgültigen Klärung des Sachverhaltes auf EU-Ebene ruhen zu lassen.

Im Februar 2014 reiste I. Reinhardt zusammen mit einer Delegation des Bundesumweltministeriums nach Brüssel, um auf einer AIHTS-Sitzung das Problem darzulegen. Dabei führte I. Reinhardt der Europäischen Kommission die Falle an der eigenen,

ungepolsterten Hand vor, um die geringe Verletzungsgefahr zu demonstrieren. Der Antrag Deutschlands, das Soft Catch Traps nicht nach der EU-Verordnung (EWG) Nr. 3254/91, sondern nach AIHTS beurteilt und entsprechend genehmigt werden sollten, wurde von mehreren weiteren Mitgliedsstaaten unterstützt.

Im Herbst 2015 wurde das Verfahren gegen I. Reinhardt wegen des Verstoßes gegen die Tellereisenverordnung eingestellt. Bis zum Berichtsschluss hatte sich die Europäische Kommission noch nicht schriftlich zu dem Sachverhalt geäußert, ob Soft Catch Traps, da AIHTS zertifiziert, in den Mitgliedsstaaten der Europäischen Union, unter eng definierten Bedingungen für den unversehrten Fang von Wölfen eingesetzt werden können.

4.2 Ergebnisdiskussion

4.2.1 Territoriengrößen

Die berechnete Territoriumsgröße hängt stark von der verwendeten Methode ab. Außerdem wird sie von Dauer und Zeitraum der Überwachung und dem räumlichen Verhalten des Tieres beeinflusst. Die Überwachungsperiode sollte mindestens sieben Monate betragen (Okarma et al. 1998, Reinhardt & Kluth 2011). Ab diesem Zeitraum nimmt die Größe der MCP der untersuchten Tiere kaum noch zu.

Mit Hilfe der GPS-Telemetrie ist es möglich ein Individuum über einen langen Zeitabschnitt in regelmäßigen Abständen zu überwachen. Die daraus resultierende Datenmenge ist um ein Vielfaches höher als bei der herkömmlichen VHF-Telemetrie. Die Dateninterpretation wird dadurch allerdings nicht einfacher. Auch Abstecher in benachbarte Territorien, die nur wenige Stunden dauern, werden erfasst. Solche Abstecher sind zwar selten, können jedoch das MCP100 stark „aufblähen“. Allerdings kann es sich bei einem vermeintlichen Abstecher auch um den Beginn einer Territorialverschiebung handeln. Je nachdem in welchem Zeitraum die Datenerhebung erfolgt, kann ein ganz unterschiedliches Bild entstehen. Das lässt sich gut anhand der Daten von FT8 zeigen. Werden beide Überwachungsjahre zusammengefasst, vergrößert sich die Territoriumsgröße deutlich. Werden die aufeinanderfolgenden Jahre dagegen getrennt analysiert, bleibt die Größe des Territoriums nahezu konstant. Die scheinbare Vergrößerung ist das Resultat einer Territorialverschiebung. Auch die Daten von FT7 aus dem Rosenthaler Territorium sind mit Vorsicht zu interpretieren. Da der Sender nur vier Monate nach der Neuetablierung des Rosenthaler Territoriums ausfiel, bleibt die Territoriumsgröße und die Lage der Territoriumsgrenzen nur eine vorläufige Einschätzung.

Die Flächengrößen der MCP95 der erwachsenen Tiere entsprechen vermutlich eher den tatsächlichen Territoriumsgrößen als jene der MCP100. Allerdings sind die MCP95 stark von der Verteilung der Lokationen im Raum beeinflusst. Bei einem MCP95 werden zwar die

Ausreißer eliminiert, dies bedeutet jedoch nicht, dass es die tatsächlichen Territoriumsgrenzen abbildet.

Das Kernel, das die Raumnutzung innerhalb des Territoriums widerspiegelt, ist besonders abhängig von der Stichprobengröße und dem Verhalten des Tieres, welches sich saisonal ändert. Der Untersuchungszeitraum hat auf das Ergebnis der Kernelanalyse daher starken Einfluss.

Wichtig ist, sich bei der Dateninterpretation bewusst zu sein, dass die Berechnung der Streifgebietsgröße, egal mit welcher Methode, nur eine modellhafte Annäherung an das Raum-Zeit-Verhalten der Tiere ist und eine vereinfachte Abbildung der Realität.

Die Territoriengrößen der untersuchten Wölfe liegen mit gemittelten 239 km^2 ($n = 4$, mit FT7) bzw. 215 km^2 ($n = 3$, ohne FT7) MCP95 im Rahmen der Ergebnisse aus einer vorangegangenen Telemetriestudie in Deutschland, Sachsen (203 km^2 MCP95, $n = 3$; Reinhardt & Kluth 2011). Jędrzejewski et al. 2007 geben für vier Wolfsrudel im Wald von Białowieża ein mittleres MCP95 von 201 km^2 an. Allerdings ist die Stichprobengröße in allen drei Studien gering und die polnischen Werte wurden mittels VHF-Telemetrie ermittelt.

In Skandinavien sind die Wolfsterritorien mit durchschnittlichen MCP100 von 1166 km^2 bzw. MCP95 = 887 km^2 ($n = 14$) sehr viel größer als in Mitteleuropa (Sand et al. 2010). Dieser Nord-Süd Gradient der Territoriumsgrößen wird in der Regel mit der nach Norden hin abnehmenden Habitatproduktivität begründet (Jędrzejewski et al. 2001; Fuller et al. 2003). Dort wo das Pflanzenwachstum geringer ist, können weniger Huftiere (potentielle Beutetiere) pro Flächeneinheit leben. Die Nahrungsverfügbarkeit ist für Wölfe daher in Gebieten mit geringem Pflanzenwachstum niedrig. Entsprechend brauchen sie im hohen Norden deutlich größere Territorien, als in produktiveren und wildreicheren Gebieten.

Dass die MCP95 in dieser Studie nur 65 % der MCP100 betragen und die Kernel im Mittel nur 40 %, entsprach den Ergebnissen der Pilotstudie 2009 - 2011 (Reinhardt & Kluth 2011). In Skandinavien nutzen Wölfe ihr Territorium deutlich gleichmäßiger. Das MCP95 beträgt dort im Mittel 76 % des MCP100, das Kernel sogar 87 % (Sand et al. 2010). Dies könnte ein Hinweis darauf sein, dass Rückzugsflächen im Lausitzer Wolfsgebiet eine große Bedeutung für die Tiere haben. Möglicher Weise ist in den wildreichen, aber intensiv anthropogen genutzten Landschaften Mitteleuropas nicht die Nahrungsverfügbarkeit der Schlüsselfaktor für die Territoriumsgröße. Verfügbarkeit von geeigneten Rückzugsräumen könnte hier eine ebenso große Rolle spielen.

4.2.2 Verschiebung von Territorien

Benachbarte Rudel konkurrieren um Platz und Ressourcen und tendieren zur Expansion (Mech & Boitani 2003). Das heißt, Wolfsterritorien sind keine statischen Gebilde mit feststehenden Grenzen. Ihr Grenzverlauf wird zwischen Nachbarn immer wieder neu verhandelt, während die Kerngebiete relativ konstant bleiben (Mech & Boitani 2003).

Dies deckt sich mit den Ergebnissen dieser Studie. Obwohl sich die Grenzen des Nieskyer, Daubaner und Nochtener Rudels zum Teil deutlich verschoben, behielten sie ihre Kerngebiete bei, in denen sie bevorzugt den Tag verbringen und wo auch die Welpen aufgezogen werden.

Die Neuetaablierung des Kollmer Territoriums war wahrscheinlich der Auslöser für eine Verschiebung des Daubaner Territoriums nach Norden und Westen. Die Kollmer Fähe war eine Schwester der Daubaner Fähe (FT9), die nach dem Tod ihrer Mutter das Daubaner Territorium übernommen hatte. Die nahe Verwandtschaft der beiden Fähen mag ein Grund dafür sein, dass dem jungen Kollmer Wolfspaar die Neuetaablierung am Rand eines bereits bestehenden Territoriums gelang.

Die Verschiebung des Daubaner Territoriums nach Norden wurde dadurch begünstigt, dass das Nochtener Rudel den Südteil seines Territoriums weniger intensiv nutzte, als in den Jahren zuvor. Anfang 2013 wurde der Südteil des Nochtener Territoriums lediglich von dem alten Nochtener Wolfspaar genutzt, das an den Rand seines ehemaligen Territoriums gedrängt worden war. Nach dem Tod der alten Nochtener Fähe FT3 übernahmen das Daubaner und das Nieskyer Rudel jeweils den Südwest- bzw. Südostteil des Nochtener Territoriums.

Im Winter 2014 / 2015 begann das Nieskyer Rudel das Kollmer Territorium mit zu nutzen. Bereits in den Monaten zuvor hatte FT8 vereinzelt Abstecher an den Rand des Kollmer Reviers unternommen, jedoch stets nur für wenige Stunden. Ab Dezember 2014 begann sie sich hier regelmäßig aufzuhalten, den Tag zu verbringen und auch zu jagen. Offensichtlich war dieses Gebiet vakant geworden.

Bei Monitoringexkursionen in das Kerngebiet des Kollmer Territoriums waren Sichtungen von wilden Huftieren, vor allem von Damhirschen, aber auch von Rehen, sehr häufig. Ein solches Areal wird in einem flächendeckend von Wölfen genutzten Gebiet nicht lange ungenutzt bleiben. Ob innerartliche Auseinandersetzungen oder anthropogene Einflüsse für das Verschwinden von MT5 und seines kleinen Rudels ursächlich waren, ist derzeit unbekannt.

Die in dieser Studie dokumentierten Territorialverschiebungen verdeutlichen erneut, dass unsere Kenntnis von Territorien, auch wenn sie auf Daten beruht, stets nur eine Momentaufnahme ist. Das territoriale Mosaik ändert sich ständig. Im Monitoring muss dies mitgedacht und bei der Datenerhebung berücksichtigt werden, will man die räumliche Organisation eines Wolfsbestandes verstehen und korrekt interpretieren.

4.2.3 Abwanderung

Die meisten Wölfe wandern aus ihrem Geburtsrudel ab (Mech & Boitani 2003). Die Abwanderung eines jungen Tieres von dem Ort, an dem es geboren wurde, zu dem, an dem es sich das erste Mal fortpflanzt, wird als Dispersal bezeichnet (Bekoff 1977 *vide* Mech &

Boitani 2003). Bis auf die wenigen Tiere, die innerhalb ihres Elternrudels eine Paarungsposition übernehmen, verlässt jeder Wolf das Rudel, in dem er geboren wurde (Mech & Boitani 2003).

Bei Wölfen wandern beide Geschlechter ab. Die Mehrzahl der Jungwölfe verlässt ihr Elternrudel im Alter von 11 – 24 Monaten, wobei es regional große Unterschiede geben kann (Überblick in Mech & Boitani 2003). In Skandinavien wandern die meisten Wölfe zu Beginn ihres zweiten Lebensjahres ab, einige bleiben auch mehr als zwei Jahre in ihrem Geburtsrudel und ganz wenige verbringen dort sogar ihr ganzes Leben (Pedersen et al. 2005). In Finnland wandern die meisten Wölfe bereits mit 11 – 12 Monaten ab (Kojola 2006). In Spanien betrug das durchschnittliche Dispersalalter dagegen 25 Monate (18 – 31 Mon; Blanco & Cortes 2007). In Deutschland scheint das Abwanderungsalter stark zu variieren. Es wurden sowohl Individuen nachgewiesen, die bereits vor ihrem ersten Lebensjahr abwanderten, als auch solche, die länger als zwei Jahre in ihrem Elternrudel bleiben. Jedoch lassen die bisherigen Daten darauf schließen, dass auch hier die meisten Wölfe vor Erreichen ihres zweiten Lebensjahres abwandern (Reinhardt & Kluth 2011; Reinhardt & Kluth *unveröff. Daten*).

Die beiden Wölfe, deren Abwanderung in dieser Studie verfolgt werden konnte, wanderten nur über sehr kurze Distanzen ab. Beide etablierten direkt neben bzw. in kurzer Entfernung zu ihrem Elternterritorium ein eigenes Revier. Generell scheint die Abwanderungsdistanz negativ mit dem Alter der Tiere assoziiert zu sein. Je jünger der abwandernde Wolf ist, desto weiter wandert er in der Regel (Mech & Boitani 2003; Kojola et al. 2006). Mech & Boitani (2003) vermuten, dass ein älteres Tier stärker dazu tendiert, in vertrauter Umgebung zu bleiben. Tiere, die lange Distanzen abwandern, sind eher jung und scheinen dies besonders entschlossen und „zielgerichtet“ zu tun (Mech & Boitani 2003). Bisherige Untersuchungen von abwandernden Wölfen in Deutschland entsprechen diesem Bild (Reinhardt & Kluth 2011, Reinhardt et al. 2012, diese Studie).

Das Abwandern muss nicht plötzlich erfolgen, sondern kann auch einem Pulsieren ähneln, in dem Rudelmitglieder sich vom Rudel entfernen und wieder nähern. Einzelne Wölfe unternehmen mehrere Ausflüge, bevor sie sich endgültig lösen und abwandern (Überblick in Mech & Boitani 2003). Dieses Verhalten zeigte MT5 in dieser Studie und auch einige Jungwölfe in vorangegangenen Untersuchungen (Reinhardt & Kluth 2011, Reinhardt et al. 2012).

Ist das Nahrungsangebot hoch, haben die Eltern wenig Grund, sozialen Druck auf die Jährlinge auszuüben und sie zum Abwandern zu zwingen. In Einzelfällen kann das dazu führen, dass eine junge Fähe im Territorium ihrer Mutter reproduziert, wie FT7 2013. Dass mehr als eine Wölfin in einem Wolfsrudel Welpen aufzieht, ist in der Fachliteratur gut dokumentiert (Überblick in Mech & Boitani 2003). In der Regel handelt es sich dabei um Mutter und Tochter oder um Schwestern (z.B. Smith et al. 2008, Smith et al. 2009, Smith et

al. 2010). Als Voraussetzung dafür wird allgemein eine hohe Nahrungsverfügbarkeit angesehen (Mech & Boitani 2003).

MT5 etablierte sein Territorium am Rand eines bestehenden Wolfsreviers. Diese Art der Territoriengründung ("carving out", Mech & Boitani 2003) kann für die Gründertiere riskant sein, da die Eigentümer des bestehenden Territoriums in der Regel versuchen werden, dies zu verhindern. Nahe verwandtschaftliche Beziehungen mögen ein solches Vorgehen und eine Duldung durch die Alteingesessenen erleichtern. Im Fall von MT5 war seine Partnerin eine Schwester der Daubaner Fähe, er selbst war der Onkel der Daubaner Fähe.

4.2.4 Habitatnutzung

Wölfe kamen einst auf der gesamten Nordhalbkugel mit Ausnahme der Wüsten, Eiswüsten und weniger Inseln vor (Fuller et al. 2003). Entsprechend gehören sie zu den anpassungsfähigsten Säugetieren dieser Erde. Sie sind an keinen besonderen Lebensraum angepasst, sondern können überall leben, wo sie ausreichend zu Fressen und Rückzugsräume (vor menschlichen Störungen) finden, um ihre Welpen aufzuziehen. Die Vegetationsform ist für Wölfe nebensächlich, solange genügend Huftiere als Beute vorhanden sind (Fuller et al. 2003). In Europa haben sie bis in die Mitte des letzten Jahrhunderts nicht dort überlebt, wo sie die besten Lebensbedingungen fanden, sondern dort, wo der Mensch ihre Ausrottung nicht mit letzter Konsequenz betrieb (Boitani 1995).

Wölfe sind nicht auf Wald angewiesen. Trotzdem leben Wölfe in Europa heute vielerorts in Gebieten mit hohem Waldanteil (Ciucci et al. 2003; Jędrzejewski et al. 2004; Kaartinen et al. 2005; Jędrzejewski et al. 2008); jedoch nicht überall. In spanischen Wolfsgebieten sind nördlich des Duero-Flusses nur 7 % der Fläche bewaldet, südlich des Duero 26 % (Blanco et al. 2005).

In Polen kommen Wölfe vor allem in Gebieten mit hohem Waldanteil vor. Im ostpolnischen Wolfsgebiet beträgt der Waldanteil 50 %, im südpolnischen Wolfsgebiet sogar 62 %. Im polnischen Durchschnitt ähnelt der Waldanteil mit 33 % (Jędrzejewski et al. 2004; Jędrzejewski et al. 2005), dem in Deutschland (30 %; Angabe des Statistischen Bundesamtes).

Im Gebiet der hier untersuchten Wölfe lag der Waldanteil mit 36 % nur wenig über dem deutschen Durchschnitt. Umso stärker war die Präferenz der Tiere für Wald und die Meidung von Feldern und Weiden ausgeprägt. Am Tage war dies noch deutlicher als in der Nacht; ein Hinweis darauf, dass Wölfe nicht den Wald per se präferieren, sondern vor allem das Zusammentreffen mit Menschen meiden. Ihre Rückzugsgebiete, in denen sie den Tag verbringen, wählen sie so, dass die Störungswahrscheinlichkeit minimiert wird. Darauf weist auch die Meidung von Straßen, vor allem am Tage, hin. Straßennahe Gebiete (≤ 300 m) werden stark gemieden, während Gebiete, die ≥ 900 m entfernt von Straßen liegen, deutlich bevorzugt werden. Eine finnische Studie zeigte ebenfalls, dass Wölfe Straßen meiden und

das Gebiet in 250 m Umkreis um Straßen sehr viel weniger nutzten als weiter entfernte Gebiete (Kaartinen et al. 2005). Allerdings ist die Straßendichte im deutschen Untersuchungsgebiet mit 1,52 km Straßen / km² erheblich höher als in der finnischen Studie (0,4 km / km²). Das heißt, auch in der für deutsche Verhältnisse relativ dünn besiedelten Lausitz, gibt es nur wenige Ecken, die weiter als 600 m von der nächsten Straße entfernt sind (vgl. Abb. 22 & 23). Die Landschaft hier ist durch und durch von Menschen geprägt und genutzt. Auch wenn Wölfe weitestgehend versuchen, dem Menschen aus dem Weg zu gehen, völlig gelingen kann ihnen das in einer so stark vom Menschen genutzten Landschaft nicht.

Die Studie hat verdeutlicht, wie groß die individuellen Unterschiede zwischen einzelnen Wölfen sein können. Während FT7 zum Beispiel lernte Getreidefelder zum Übertagen zu nutzen, zeigten die drei anderen Wölfe dieses Verhalten fast nie. Es liegt daher auch in der Individualität eines Tieres begründet, ob es einen bestimmten Lebensraum akzeptiert und dort ein Territorium etabliert oder nicht. Dass Wölfe nicht nur Wald als Rückzugsraum akzeptieren, zeigt das Beispiel von FT9. Die Daubaner Wölfin nutzte auch Heide- und Sukzessionsflächen als Tageseinstand: Diese Flächen hatten in ihrem Territorium einen höheren Anteil, als in den Revieren der drei anderen Wölfe. Da Heide- und Sukzessionsflächen in den anderen drei Wolfsterritorien so selten sind, scheinen sie in der Gesamtanalyse der vier Wölfe kaum auf. In einer vorangegangenen Telemetriestudie von Wölfen deren Territorien einen deutlich höheren Anteil an Heide- und Sukzessionsflächen aufwiesen, bevorzugten die Tiere diese Flächen sehr deutlich (Reinhardt & Kluth 2011). Auch hier zeigt sich die Anpassungsfähigkeit von Wölfen an verschiedene Habitatstrukturen. Die starke Bevorzugung von Wald in dieser Studie darf nicht zu dem Umkehrschluss führen, dass Wölfe an Wald angewiesen sind. Das sind sie nicht.

4.2.5 Aktivität

Das Aktivitätsverhalten vieler Prädatoren richtet sich an dem ihrer Beutetiere aus (z.B. Abley 1969; Sunquist 1981; Ferguson et al. 1988, Beltran & Delibes 1994). In Europa kann davon ausgegangen werden, dass das Verhalten wilder Huftiere, der Hauptbeute von Wölfen, außerhalb von Nationalparks durch die Jagd stark beeinflusst wird. Insbesondere Wildschweine (*Sus scrofa*) und Rothirsche (*Cervus elaphus*) reagieren auf Bejagung mit verstärkter Nachtaktivität (Wildschweine: Podgórski et al. 2013, Rothirsche: Jeppesen et al. 1987, Kamler et al. 2007).

Das Aktivitätsverhalten der Wölfe in intensiv von Menschen genutzten Gebieten wird sich jedoch nicht nur am Verhalten der Beutetiere ausrichten, sondern auch an dem des Menschen. Die überwiegende Nacht- und Dämmerungsaktivität von Wölfen in Europa (Vila et al. 1995, Ciucci et al. 1997; Fritts et al. 2003, Blanco et al. 2005, Pederson et al. 2005, Reinhardt und Kluth 2011), wird in der Regel damit erklärt, dass Wölfe so das Zusammentreffen mit Menschen vermeiden. Auch die Ergebnisse dieser Studie belegen, dass

die untersuchten Wölfe überwiegend, aber nicht ausschließlich, nachtaktiv sind. Die Interpretation, dass dieses Verhalten dazu dient, dem Menschen auszuweichen, wird durch die Ergebnisse der Habitatnutzungsanalysen untermauert. Die verstärkte Aktivität in den Morgenstunden, wie sie hier beobachtet wurde, ist auch aus anderen Gebieten bekannt (Pederson et al. 2005, Theuerkauf et al. 2007).

4.3 Implikationen für Management und Forschung

Die Ergebnisse dieses Vorhabens haben erneut unterstrichen, dass Wölfe keine Wildnis brauchen. Auch in relativ dicht besiedelten Kulturlandschaften können sie sich an eine Vielzahl unterschiedlicher Lebensräume anpassen, wobei es große individuelle Unterschiede gibt. Derzeit gibt es keinen Hinweis darauf, dass Wölfe bestimmte Lebensräume meiden, die aus menschlicher Sicht zu fragmentiert oder zu waldarm für diese Tierart erscheinen. Solange sie genügend Nahrung vorfinden und Rückzugsräume, in denen sie den Tag verbringen und Welpen aufziehen können, werden Wölfe nach und nach versuchen, diese Gebiete zu besiedeln.

Allerdings geben die Daten auch deutliche Hinweise darauf, wie wichtig Rückzugsräume für diese Tierart in einer so stark zersiedelten Landschaft, wie Deutschland, sind. Die Territorien der in dieser Studie untersuchten Wölfe waren fragmentierter, wiesen eine höhere Straßendichte auf und hatten einen niedrigeren Anteil an Wald und Sukzessionsflächen, als die Territorien der Wölfe, die während der vorangegangenen Pilotstudie untersucht wurden (Reinhardt & Kluth 2011). Die damaligen Ergebnisse wiesen bereits darauf hin, dass Rückzugsräume eine wichtige Rolle spielen. Die noch deutlichere Meidung von landwirtschaftlichen Flächen und von Straßen in der aktuellen Untersuchung unterstreicht dies eindrucksvoll. Das Störungsverbot für Aufzuchtstätten, wie es nach dem Bundesnaturschutzgesetz gegeben ist, ist daher auch für diese anpassungsfähige Tierart, sehr wichtig.

Während des Untersuchungszeitraumes zeigte sich, wie hilfreich die Telemetrie einzelner Wölfe im Rahmen des Monitorings sein kann. Ist es in Gebieten mit räumlich voneinander getrennten Wolfsterritorien noch einfach den Überblick zu behalten, wird dies immer anspruchsvoller, je mehr Territorien aneinander grenzen. Da Territorien nicht statisch sind, sondern sich permanent verschieben können, ist es mit den herkömmlichen Monitoringmethoden schwierig, über eine größere Fläche jährlich die Daten zu erheben, die eine räumliche Darstellung des Territorienmusters ermöglichen. Selbst mit einem intensiven Monitoring wird dies häufig nur zeitverzögert gelingen. Die Telemetrie einzelner Wölfe kann daher eine sinnvolle Ergänzung zum herkömmlichen Monitoring sein. Sie liefert Daten, wie durchschnittliche Territoriumsrößen, die helfen können, andere Monitoringdaten besser zu interpretieren.

Noch immer gibt es viele offene Fragen, nicht nur in Bezug auf die Wolfsforschung, sondern auch auf das Wolfsmanagement. Zukünftige Forschung sollte unter anderem die Frage näher untersuchen, welche Gebiete sich als Rückzugsräume eignen bzw. ob es Mindestanforderungen an Rückzugsräume gibt. Auch hinsichtlich der Ausbreitung der Wolfspopulation gibt es noch ungeklärte Fragen. Auffällig ist die gegenwärtig stark gerichtet wirkende Ausbreitung des deutschen Wolfsbestandes nach Nord-West. Dies steht im Widerspruch zu Erkenntnissen aus anderen Ländern, dass eine solche Expansion ungerichtet verläuft, es sei denn, die Tiere treffen richtungsabhängig auf starke Beeinträchtigungen. Ein Beispiel hierfür sind Wölfe, die in Skandinavien und Finnland nach Norden in die Rentiergebiete wandern und dort legal oder illegal getötet werden (Kojola et al. 2006; Kojola et al. 2009). Die ungleichmäßige Expansion des Vorkommensgebietes in Deutschland lässt vermuten, dass es in Deutschland durchaus Beeinträchtigungen gibt, die eine Ausbreitung von Wölfen z.B. in Südwest-Richtung bislang erschweren. Zur Beantwortung dieser Fragen und zum Schicksal und zur Überlebensrate von abwandernden Tieren sind neben einem größeren Datensatz auch ein längerer Untersuchungszeitraum sowie ein bundesländerübergreifender Ansatz erforderlich.

In den letzten Jahren mehren sich die Hinweise, dass in einigen Gebieten / in einzelnen Rudeln die Elterntieren besonders häufig wechseln. Dies geht bis zum Verschwinden ganzer Rudel. In solchen Hot Spots kann die Telemetrierung von mehreren Wölfen hilfreich sein, um nachzuweisen, dass und wo die Tiere verschwinden. Zudem ist es gut möglich, dass ein Halsbandsender einen gewissen Schutz vor illegalen Abschüssen bietet.

Trotz vieler interessanter und wichtiger Ergebnisse sollte vor jedem geplanten Telemetrieprojekt die Frage gestellt werden, ob die Telemetrie tatsächlich die geeignete Methode ist, um die Fragestellung zu beantworten oder ob dies auch mit anderen Mitteln gelingen kann. Jeder Fang bedeutet Stress für das gefangene Tier und birgt ein gewisses Risiko in sich. Vor- und Nachteile sollten daher in jedem einzelnen Fall genau abgewogen werden.

4.4 Öffentlichkeitsarbeit

Die im Rahmen dieser Studie gewonnenen Ergebnisse sind auf großes Interesse in der Bevölkerung und in den Medien gestoßen. Durch die Zusammenarbeit zwischen der Arbeitsgruppe Wanderwolf, den Auftragnehmern und dem Kontaktbüro „Wolfsregion Lausitz“ konnten viele Menschen die gewonnenen Erkenntnisse zeitnah mit verfolgen. Durch die regelmäßige Veröffentlichung von Teilergebnissen dieser Studie, wurde versucht das Interesse und auch das Verständnis für diese Tierart, vor allem, aber nicht nur in der Lausitzer Bevölkerung zu erhöhen. Die vielen Nachfragen, die insbesondere beim Kontaktbüro "Wolfsregion Lausitz" eingingen, zeigen, dass dies zumindest teilweise gelungen ist.

Die Individuenzahlen, der Tiere die innerhalb von solchen Projekten untersucht werden können, sind häufig gering, was eine statistisch abgesicherte Auswertung erschwert. Für das Verständnis und die damit einhergehende Akzeptanz dieser Tierart sind jedoch auch diese wenigen Beispiele aus dem Leben einzelner, individuell bekannter Wölfe sehr wertvoll. Sie helfen den Menschen einen Zugang zu finden zu einem Tier, das in riesigen Territorien lebt und sich kaum beobachten lässt. Es ist daher auf jeden Fall empfehlenswert, auch die Ergebnisse zukünftiger Telemetriestudien für die Öffentlichkeitsarbeit zu nutzen.

Dabei sollte mit der Darstellung der Daten vorsichtig umgegangen werden. Vor dem Hintergrund, dass Wölfe in der Regel von sich aus den Menschen meiden und auf Rückzugsräume angewiesen sind, sollte auf punktgenaue Darstellungen von Telemetriedaten verzichtet werden. Ansonsten besteht die Gefahr, naturbegeisterte Menschen, Rückzugsräume verstärkt aufsuchen, um Wölfe zu sehen.

Danksagung

Unser besonderer Dank gilt Herrn Dankert vom SMUL, der maßgeblich Anteil an der Projektplanung hatte und das Vorhaben über die gesamte Laufzeit unterstützte.

Für die wertvolle Unterstützung bei der Feldarbeit und bei den Fängen danken wir besonders Jürgen Thanisch, Günther Körner und Franz Graf von Plettenberg vom Bundesforstbetrieb Lausitz, André Klingenberg vom Staatsbetrieb Sachsenforst, Catriona Blum und Helene Möslinger von LUPUS sowie Nicola Georgy.

Wir danken den Mitgliedern der Arbeitsgruppe Wanderwolf, die das Vorhaben interessiert und mit konstruktiven Vorschlägen begleiteten. Insbesondere Vanessa Ludwig und Helene Möslinger vom Kontaktbüro Wolfsregion haben wertvolle Anregungen zu einer ersten Version dieses Berichtes gegeben.

Finanziert wurde das Vorhaben von der Gesellschaft zum Schutz der Wölfe e.V. (GzSdW), dem Internationalen Tierschutz-Fonds gGmbH (IFAW), dem Naturschutzbund Deutschland e.V. (NABU) und dem World Wide Fund for Nature Deutschland (WWF) und dem Sächsischen Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft.

Literatur

- Ables, E.D. (1969): Activity studies of red foxes in Southern Wisconsin. 33(1): p. 145 - 153.
- Alvarez, F., Braza, F. and C. San Jose (1990): Coexistence of Territoriality and Harem Defense in a Rutting Fallow Deer Population *Journal of Mammalogy*. Vol. 71, No. 4 (Nov., 1990), pp. 692-695.
- Beltran, J.F. & M. Delibes (1994): Environmental determinants of circadian activity of free-ranging Iberian lynx.. 75(2): p. 382 - 393.
- Blanco, J.-C., Cortés, Y. & E. Virgós (2005): Wolf response to two kinds of barriers in an agricultural habitat in Spain. *Can. J. Zool.* 83: 312–323.
- Blanco, J. C. & Y. Cortés (2007): Dispersal patterns, social structure and mortality of wolves living in agricultural habitats in Spain. *Journal of Zoology* 273 (2007) 114–124.
- Boitani, L. (1995): Ecological and cultural diversities in the evolution of wolf-human relationships. In *Ecology and conservation of wolves in a changing world*. CARBYN, L.N., FRITTS, S.H. & D.R. SEIP, Eds. Canadian Circumpolar Institute, Occasional Publications No. 35, 642 pp.
- Ciucci, P., Boitani, L., Francisci, F. & G. Andreoli (1997): Home range, activity and movements of a wolf pack in central Italy. *J. Zool.* 243: 803-19.
- Ciucci, P., Masi, M. & L. Boitani (2003): Winter habitat and travel route selection by wolves in the northern Apennines, Italy. *Ecography* 26. 223-235.
- Ferguson, J.W.H., J. S. Galpin & M. J. de Wet (1988): Factors affecting the activity pattern of black-backed jackals *Canis mesomelas*. 214: p. 55 - 69.
- Fritts, S.H., R.O. Stephenson, R.D. Hayes & L. Boitani (2003): *Wolves and Humans*. In *Wolves: Behavior, Ecology and Conservation*. The University of Chicago Press, Chicago and London. 448 pp.
- Fuller, T.K., L.D. Mech & J.F. Cochrane (2003): *Wolf population dynamics*. In *Wolves: Behavior, Ecology and Conservation*. The University of Chicago Press, Chicago and London. 448 pp.
- Jędrzejewski, W., Schmidt, K.; Theuerkauf, J., Jędrzejewska, B. & H. Okarma (2001): Daily Movements and Territory Use by Radio-collared Wolves (*Canis lupus*) in Białowieża Primeval Forest in Poland. *Canadian Journal of Zoology*, 79/11. 1993 (12pp)
- Jędrzejewski, W., Niedzialkowska, M., Nowak, S. & B. Jędrzejewska (2004): Habitat variables associated with wolf (*Canis lupus*) distribution and abundance in northern Poland. *Diversity and Distribution* 10: 225-233.
- Jędrzejewski, W., Niedzialkowska, M., Mysłajek, R., Nowak, S. & B. Jędrzejewska (2005): Habitat selection by wolves *Canis lupus* in the uplands and mountains of southern Poland. *Acta Theriologica* 50(3): 417-428.

- Jędrzejewski, W., Schmidt, K., Theuerkauf, J., Jędrzejewska, B., & R. Kowalczyk (2007): Territory size of wolves *Canis lupus*: Linking local (Białowieża Primeval Forest, Poland) and Holarctic-scale patterns. *Ecography*. 30: 66/6.
- Jędrzejewski, W., Jędrzejewska, B., Zawadska, B., Borowik, N. & R. W. Mysłajek (2008): Habitat suitability model for Polish wolves based on long-term national census. *Animal Conservation* 11: 377-390.
- Jeppesen, J.L., (1987): Impact of human disturbance on home range, movements and activity of red deer (*Cervus elaphus*) in a Danish environment. *Danish Rev. Game Biol.* 13, 1–38.
- Kaartinen, S., Kojola, I. & A. Colpaert (2005): Finnish wolves avoid roads and settlements. *Ann. Zool. Fennici*. 42: 523-532.
- Kamler, J. F., Jędrzejewska, B. and W. Jędrzejewski (2007): Activity pattern of red deer in Białowieża National Park, Poland. *Journal of Mammalogy* 88(2): 508-514.
- Kojola, I., Aspi, J., Hakala, A., Heikkinen, S., Ilmoni, C., & S. Ronkainen (2006): Dispersal in an expanding wolf population in Finland. *Journal of Mammalogy*, 87(2): 281-286.
- Kojola, I., Kaartinen, S., Hakala, A., Heikkinen, S. & H. M. Voipio (2009): Dispersal Behavior and the Connectivity Between Wolf Populations in Northern Europe. *Journal of Wildlife Management*. 73 (3): 309-313.
- Liberg, O., A. Johansson, R. Andersen and J.D.C. Linnell (1998): Mating system, mating tactics and the function of male territoriality in roe deer. In: *The European Roe Deer: The biology of success*. Ed. Reidar Andersen, Patrick Duncan, and John D.C. Linnell. Scandinavian University Press.
- LJV SN, Landesjagverband Sachsen (2013): Wildbiologisches Büro LUPUS verstößt gegen Tierschutzrecht. Pressemitteilung 09 / 2013. Dresden, 23.09.2013.
- Reinhardt, I., Kluth, G., Blum, C. und S. Koerner (2012): Untersuchung des Raum-Zeitverhaltens von Wölfen in Sachsen-Anhalt unter Einbeziehung eventueller Abwanderung von Jungwölfen mit Hilfe von GPS-GSM-Telemetrie sowie genetischer Charakterisierung. Endbericht im Auftrag des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt.
- Mech, D. L. & L. Boitani (2003): Wolf social ecology. In *Wolves: Behavior, Ecology and Conservation*. The University of Chicago Press, Chicago and London. 448 pp.
- Okarma, H., Jędrzejewski, W., Schmidt, K., Sniezko, S., Bunevich, A.N. & B. Jędrzejewska (1998): Home ranges of wolves in Białowieża Primeval forest, Poland, compared with other Eurasian populations *J. Mamm.*, 79 (3): p. 842-852.
- Pedersen, H. C., Wabakken, P., Arnemo, J. M., Brainerd, S. M., Brøseth, H., Gundersen, H., Hjeljord, O., Liberg, O., Sand, H., Solberg, E. J., Storaas, T., Strømseth, T. H., Wam, H. & B. Zimmermann (2005): Rovvilt og Samfunn (RoSa). Det skandinaviske

- ulveprosjektet – SKANDULV. Oversikt over gjennomførte aktiviteter i 2000 – 2004. NINA Rappoert 117. 78 S.
- Podgórski, T, Baś, G., Jędrzejewska, B., Sönnichsen, L., Śnieżko, S., Jędrzejewski, W. and H. Okarma (2013): Spatiotemporal behavioral plasticity of wild boar (*Sus scrofa*) under contrasting conditions of human pressure: primeval forest and metropolitan area. *Journal of Mammalogy* 94(1):109-119.
- Reinhardt, I. & S. Halle (1998): Time of activity of a female free-ranging Lynx (*Lynx lynx*) with young kittens in Slovenia. *Z. Säugetierkunde* 64: 65-75.
- Reinhardt, I. & G. Kluth (2011): Pilotstudie zur Abwanderung und zur Ausbreitung von Wölfen in Deutschland. Endbericht des F + E-Vorhabens. FKZ 80686080.
- Reinhardt, I., Kluth, G., Nowak, S. & R. Mysłajek (2014): A review of wolf management in Poland and Germany with recommendations for future transboundary collaboration. *BfN-Skripten* 356.
- Sächsische Zeitung (2013): Gesetze ändern - wenn die Natur das verlangt. *Sächsische Zeitung Hoyerswerda*, 26.10.2013.
- Sand, H., Liberg, O., Aronson, Å., Forslund, P., Pedersen, H.C., Wabakken, P., Brainerd, S., Bensch, S., Karlsson, J. & P. Ahlqvist (2010): Den Skandinaviska Vargen en sammanställning av kunskapsläget 1998 – 2010 från det skandinaviska vargforskningsprojektet SKANDULV, Grimsö forskningsstation, SLU. Rapport till Direktoratet for Naturforvaltning, Trondheim, Norge.
- Sleeman, D. P. and M. F. Mulcahy (2005): Loss of Territoriality in a Local Badger *Meles meles* Population at Kilmurry, Co Cork, Ireland. *The Irish Naturalists' Journal*. Vol. 28, No. 1 (Apr. 5, 2005), pp. 11-19
- Smith, D. W., Stahler, D.R., Guernsey, D., Metz, M., Albers, E., Williamson, L., Legere, N., Almberg, E. & R. MyIntyre (2008): Yellowstone Wolf Project, Annual report 2007. National Park Service, Yellowstone Centre for Resources, Yellowstone National Park, Wyoming.
- Smith, D. W., Stahler, D.R., M., Albers, Metz, M., E., Williamson, Ehlers, N., L., Cassidy, K., Irving, J., Raymond, R., Almberg, E. & R. MyIntyre (2009): Yellowstone Wolf Project, Annual report 2008. National Park Service, Yellowstone Centre for Resources, Yellowstone National Park, Wyoming.
- Smith, D. W., Stahler, D.R., M., Albers, MyIntyre, R., Metz, M., E., Cassidy, K., Irving, J., Raymond, R., Zaraneck, H., Anton, C. & N. Bowersock (2010): Yellowstone Wolf Project, Annual report 2009. National Park Service, Yellowstone Centre for Resources, Yellowstone National Park, Wyoming.
- Sunquist, M.E. (1981): The social organization of tigers (*Panthera tigris*) in Royal Chitawan National Park, Nepal. 336: p. 98 pp.

- Unsere Jagd (2013): R. Schneider: Wölfe in Tellereisen. Unsere Jagd, Oktober 2013.
- Theuerkauf, J., Gula, R., Pirga, B., Tsunoda, H., Eggermann, J., Brzezowska, B., Rouys, S. & S. Radler (2007): Human impact on the wolf activity in the Bieszczady Mountains, SE Poland. *Ann. Zool. Fennici*. 44.
- Vila, C., Castroviejo, J. & V. Urios (1993): The Iberian wolf in Spain. In C. Promberger & W. Schröder, eds. *Wolves in Europe: Status and Perspectives*. Munich Wildlife Society. Ettal, Germany.
- White, G.C., & R. A. Garrott (1990): *Analysis of wildlife radio-tracking data*. Academic Press, New York, 383 pp.
- Worton, B. J. (1989): Kernel methods for estimating the utilization distribution in home-range studies. *Ecology*, 70:164-168.