Die Wildkatze *(Felis s. silvestris)* in den Rheinauen und am Kaiserstuhl

Raum-Zeit-Verhalten der Wildkatze in einer intensiv genutzten Kulturlandschaft

Projektbericht

Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg

Die Wildkatze *(Felis silvestris silvestris)* in den Rheinauen und am Kaiserstuhl

Projektbericht zur Untersuchung des Raum-Zeit-Verhaltens der Wildkatze in einer intensiv genutzten Kulturlandschaft (2010-2015)

Sabrina Streif, Annette Kohnen, Stéphanie Kraft, Sarah Veith, Carolin Wilhelm, Mara Sandrini, Sandra Würstlin, Rudi Suchant

Projektzeitraum: 2010 – 2015

Das Projekt wurde kofinanziert durch die Landesjagdabgabe

pdf- Version 1.1

Titelfoto von Klaus Echle

Herausgegeben von der

Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt
Baden-Württemberg
Abteilung Wald und Gesellschaft, Arbeitsbereich Wildtierökologie
Wonnhaldestraße 4
79100 Freiburg

Zitiervorschlag

Streif, S., Kohnen, A., Kraft, S., Veith, S., Wilhelm, C., Sandrini, M., et al. (2016). *Die Wildkatze (Felis s. silvestris) in den Rheinauen und am Kaiserstuhl - Raum-Zeit-Verhalten der Wildkatze in einer intensiv genutzten Kulturlandschaft.* Projektbericht, Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Freiburg.

Danksagung

Unser herzlicher Dank gilt allen Kolleginnen und Kollegen des Arbeitsbereiches Wildtierökologie, sowie allen Praktikanten, Studenten und Fachleuten, die uns geholfen haben, dieses Projekt durchzuführen und fertigzustellen. Ein ganz besonderer Dank gilt den Jägerinnen, Jägern und den Revierleitern im Untersuchungsgebiet, die das Projekt mit ihrer Ortskenntnis und ihren Wildkatzenerfahrungen unterstützt haben.

Außerdem danken wir den Teilnehmerinnen und Teilnehmern der projektbegleitenden Gruppe für die fachliche Begleitung und besonders dem Tierfotografen Klaus Echle, der das Projekt mit seiner Kamera begleitete.

Wir danken der Landesjagdabgabe Baden-Württemberg für die finanzielle Unterstützung.

Inhalt

Zusammenfassung 2
Hintergrund und Werdegang des Projektes 3
1. Genetik und Verbreitung 10
1.1 Genetische Ergebnisse zur Herkunft und Populationszugehörigkeit 10
1.2 Die Historische Verbreitung der Wildkatze in Baden-Württemberg 13
1.3 Aktuelle Verbreitung der Wildkatze in Baden-Württemberg 18
2. Wildkatzenfang und Morphologie 21
2.1 Fang und Besenderung 21
2.2 Morphologie und Phänotyp 30
2.3 Hybridisierung mit Hauskatzen 37
2.4. Krankheiten und Todesursachen 41
3. Raumnutzung 45
3.1 Streifgebiete und Offenlandnutzung 45
3.2 Identifizierung und Beschreibung von Ruheplätzen und Reproduktionsstätten 63
4. Wildkatzenfindlinge Hänsel & Gretel 70
5. Fazit 76
6. Transfer und Öffentlichkeitsarbeit 77
Literatur 83

Zusammenfassung

Im Zeitraum 2010 bis 2015 angelegten Forschungsprojekt, welches durch die Landesjagdabgabe kofinanziert wurde, wurden 21 Wildkatzen im Kaiserstuhl und den angrenzenden Rheinauen gefangen und mit GPS-Halsbändern besendert. Mit den gewonnenen telemetrischen Daten konnten Aussagen über das Raum-Zeit-Verhalten von Wildkatzen im Hinblick auf die Nutzung der stark fragmentierten Landschaft der Rheinebene gemacht werden.

HERKUNFT DER WILDKATZE

Mittels populationsgenetischer Analysen konnte gezeigt werden, dass die Wildkatzenpopulation der Rheinebene nicht von der französischen Vogesenpopulation zu unterscheiden ist. Der Rhein stellte bisher keine Barriere für den Individuenaustausch dar. Aufgrund der genetischen Eigenschaften der beiden Populationen und fehlenden flächendeckendem Vorkommen der Wildkatze außerhalb der Rheinebene, kann mit hoher Wahrscheinlichkeit rückgeschlossen werden, dass die Wildkatze tatsächlich ausgestorben war und in den letzten Jahrzehnten die Rückkehr der Wildkatze nach Baden-Württemberg stattfindet.

HYBRIDISIERUNG

Die bisher kaum vorhandenen Kenntnisse zur Raumnutzung von Wildkatzen-Hybriden konnten durch den Fang und Besenderung von zwei F1 Hybriden erweitert werden. Es zeigt sich, dass sich die Raumnutzung nicht von anderen Wildkatzen unterscheidet.

Mit einem Anteil von ca. 10 % Introgression ist die Wildkatzenpopulation in den Rheinauen nicht direkt durch eine Vermischung mit Hauskatzen gefährdet. Ein Anteil an Hybriden in einer Population wird häufig nach der Ausbreitung in neue Verbreitungsgebiete beobachtet und könnte die Kolonisierung neuer Gebiete zeitweise sogar erleichtern. Für die erfolgreiche Wiederbesiedelung der Wildkatze in Baden-Württemberg sollten diese Prozesse langfristig beobachtet werden.

NUTZUNG DER KULTURLANDSCHAFT

Die Ergebnisse zeigen, dass die Wildkatze auch in einer intensiv genutzten Kulturlandschaft vorkommen kann aber eine waldgebundene Tierart bleibt und auf die Vernetzung von Waldflächen angewiesen ist. Vor allem weibliche Tiere nutzen nur selten das Offenland und überquerten keine strukturlosen landwirtschaftlichen Flächen.
Wildkatzen gingen im Zeitraum der Besenderung nicht in Siedlungen, nutzen allerdings anthropogen genutzte Flächen wie Industriebrachen, verfallene Bunkeranlagen oder leerstehende Gebäude innerhalb des Waldes.

GEFÄHRDUNG DURCH STRAßENVERKEHR

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen auch, dass die Gefährdung durch Straßen insbesondere in der offenland-geprägten Kulturlandschaft mit einer hohen Straßendichte sehr hoch ist. Drei der besenderten Wildkatzenmännchen sowie weitere sieben unbekannte Wildkatzen (im Rahmen Zufallsmonitoring entdeckt) sind dem Straßenverkehr zum Opfer gefallen. Die hohe Anzahl der Verkehrsopfer bestätigten auch den dort verlaufenden, international bedeutsamen Wildtierkorridor des Generealwildwegeplans.

FAZIT

Der Erfolg einer langfristigen Wiederbesiedelung der Wildkatze in ihren ursprünglichen Lebensraum wird maßgeblich von der Strukturvielfalt in den Waldlebensräumen sowie von der Vernetzung dieses Lebensraumes abhängen.

Hintergrund und Werdegang des Projektes

Vor 2006

Die Wildkatze gilt in Baden-Württemberg als ausgestorben. Sie wird in der Roten Liste bedrohter Tierarten in Kategorie 0: „ausgestorben“ geführt. Einzelne Nachweise aus der Zeit zwischen 1912 und 2006 konnten wissenschaftlich nicht bestätigt werden. Mehr Informationen zur historischen Verbreitung der Wildkatze im Kapitel 1.2.

Bild: FVA

Januar 2006

Eine bei Gündlingen am Kaiserstuhl überfahrene Katze wurde von einem Mitarbeiter der Straßenmeisterei an die FVA gebracht. Die morphometrische und genetische Untersuchung ergab eindeutig Wildkatze.

Bild: FVA

Januar 2007

Eine weitere überfahrene Katze bei Burkheim wurde als Wildkatze identifiziert.

Bild: FVA

August 2008

Schulung in der Schweiz zur genetischen Unterscheidung von Wild- und Hauskatzen. Anschließende Etablierung der Methoden im eigenen FVA-Labor.

Bild: FVA

Februar 2009

Die Zusammenarbeit mit den lokalen Jägern und Revierleitern beginnt im Winter 2008/2009 mit der ersten Lockstockuntersuchung zum Nachweis der Wildkatze. Begleitet wurde diese Untersuchung durch die Diplomarbeit von Stéphanie Kraft. Die erhobenen Lockstocknachweise stellen die ersten Nachweise einer lokalen Population in den Rheinauewäldern um Breisach und am Kaiserstuhl dar. Auftakt des Monitorings mit dem damaligen Landwirtschaftsminister Peter Hauk.

Bild: FVA

April 2009

Der erste Reproduktionsnachweise für Baden-Württemberg: Zwei junge Wildkatzen (Hänsel & Gretel) werden bei Bühl/Baden im Wald gefunden, irrtümlicherweise für verwaiste Hauskätzchen gehalten und mitgenommen.

Bild: FVA

September 2009

Hänsel und Gretel werden nach artgerechter Aufzucht in der Eifel, bei Baden-Baden mit GPS -Sendehalsband ausgewildert.

Bild: Klaus Echle

2009

Weitere Lockstockuntersuchungen zeigen, dass sich Wildkatzen auch nördlich der Riegler Pforte etablieren konnten.

Die Daten zeigten auch, dass der Weg in den Schwarzwald noch nicht geschafft wurde (Kapitel 1.3 Aktuelle Verbreitung).

2009

Vorbereitungen zum Wildkatzenforschungsprojekt beginnen. Das Projekt hat zum Ziel, das Raum-Zeit-Verhalten und die Lebbensraumnutzung der Wildkatzen in der anthropogen genutzten Kulturlandschaft der Rheinauen und am Kaiserstuhl zu untersuchen.

Antragsstellung beim Veterinäramt, bei der oberen Naturschutzbehörde und bei der oberen Forstbehörde folgt. Ein Projektantrag wird bei der Landesjagdabgabe eingereicht.

2010

Projektbeginn: Die ersten Wildkatzen werden gefangen und mit GPS-Halsbändern ausgestattet. Insgesamt können im ersten Fangjahr 10 Wildkatzen gefangen und besendert werden (6 Weibchen, 4 Männchen).

Bild: FVA

2011

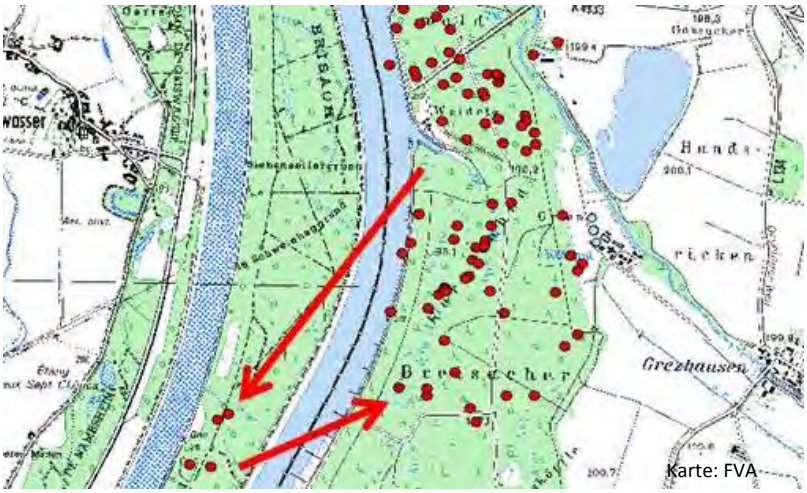
Zweites Fangjahr: sechs weitere Wildkatzen (2 Männchen, 4 Weibchen) können erfolgreich besendert werden. Vier Wildkatzen aus 2010 werden erneut gefangen und besendert.

Drei der besenderten Männchen werden auf der B31, südlich der Stadt Breisach zu Straßenopfern. Ein Männchen verendet an Katzenleukose – einer typischen Katzenkrankheit.

Bild: FVA

Mai 2011

Die weibliche Wildkatze Emma durchschwimmt den Rhein. Sie bleibt zwei Tage auf einer Rheininsel und kehrt dann zurück. Es gibt in diesem Bereich keine Möglichkeit trockenen Fußes auf die andere Rheinseite zu gelangen.



Karte: FVA

April/Mai 2011

Bei der weiblichen Katzen Alice konnte in einer Baumhöhle ein Geheck mit drei Jungkatzen beobachtet werden. Der erste Reproduktionsnachweis im Projektgebiet.

Bild: FVA

September 2011

Wildkatze und Biotopverbund: Pressetermin mit Landwirtschaftsminister Alexander Bonde in Ihringen.

Bild: FVA

2012

Letzte Besenderungsperiode: Fünf weitere Männchen und ein Weibchen werden neu besendert. Zwei Weibchen und ein Männchen wurden erneut wiedergefangen und entsendert. Ein Weibchen starb 2012 ebenfalls an Katzenleukose. Insgesamt sind 5 der besenderten Wildkatzen gestorben.

Bild: Klaus Echle

April 2012

Endingen: Regionalkonferenz zum Thema Wildkatze und Biotopverbund (BUND & FVA).

Bild: FVA

2013

Genetische Untersuchungen zeigen, dass der Rhein keine Barriere für die Wildkatzenpopulation darstellt. Die Vorkommen im Elsass, der Schweiz, Rheinland-Pfalz und der Rheinebene in Baden-Württemberg unterschieden sich genetisch nicht voneinander.

Bild: Klaus Echle

2014

Letzte Fangbemühungen zur Abnahme der Halsbänder der noch besenderten Wildkatzen. Zwei weiteren Wildkatzen konnte das Halsband abgenommen werden. Die Geländearbeiten sind abgeschlossen.

Bild: Klaus Echle

2016

Die Ergebnisse der Telemetriedaten zeigen, dass die Wildkatze auch in einer intensiv genutzten Kulturlandschaft vorkommen kann, aber eine waldgebundene Tierart bleibt und auf die Vernetzung von Waldflächen angewiesen ist. Vor allem weibliche Tiere nutzten nur selten das Offenland und überquerten keine strukturlosen landwirtschaftlichen Flächen. Wildkatzen gingen nicht in Siedlungen, nutzten allerdings anthropogen genutzte Flächen wie Industriebrachen, verfallene Bunkeranlagen oder leerstehende Gebäude innerhalb des Waldes.

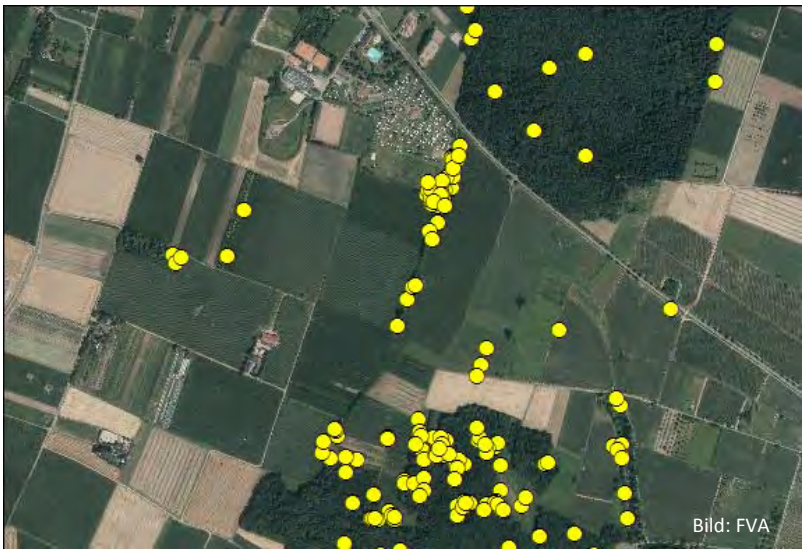


Bild: FVA

1. Genetik und Verbreitung

1.1 Genetische Ergebnisse zur Herkunft und Populationszugehörigkeit

Einleitung

Woher kam die 2006 neu entdeckte Wildkatzenpopulation in den Rheinauen und am Kaiserstuhl? Zwei Szenarien dazu sind denkbar: (1) Die Wildkatze war in der Rheinebene nicht ausgestorben, sondern hat unentdeckt in kleinen Refugien wie z.B. dem Stromberg überlebt. (2) Die Wildkatzen in der Rheineben sind Teil einer größeren Population aus benachbarten Regionen, die sich in den vergangenen Jahren weiter ausbreiten konnte.

Benachbarte Wildkatzenvorkommen sind westlich aus den Vogesen und aus der elsässischen Rheinebene (Say et al. 2012), nördlich aus dem Pfälzer Wald und Bienwald (Eckert et al. 2009) und südlich aus dem Schweizer Jura (Nussberger 2013) bekannt. Alle diese Verbreitungsgebiete sind von Baden-Württemberg durch den Rhein getrennt. Durch die starke anthropogene Nutzung (Begradigung, Kanalisierung, industrielle Nutzung, Siedlungen) ist der Rhein jedoch eine deutliche Barriere für die Ausbreitung und den Austausch von Wildtieren. In Rheinland-Pfalz konnte seine Barrierewirkung bereits durch eine genetische Differenzierung der Wildkatzen auf westlicher und östlicher Seite nachgewiesen werden (Hartmann et al. 2013).

Für das Projektgebiet stellte sich daher die Frage, ob der Rhein auch hier eine Barriere für den genetischen Austausch darstellt und woher die Wildkatzenpopulation ursprünglich stammte. Diese Fragestellung wurde im Rahmen einer Masterarbeit von Sandra Würstlin (Wuerstlin 2013) bearbeitet sowie bei der Zeitschrift Conservation Genetics als Forschungsartikel veröffentlicht (Wuerstlin et al. 2016).

Genetische Methoden

Um diese Fragen zu klären, wurden zusätzlich zu den im Projekt untersuchten Wildkatzen, Proben aus benachbarten Wildkatzenvorkommen herangezogen. Insgesamt wurden 101 Wildkatzen-Proben verwendet (Abbildung 1.1, im Anhang Tabelle A1), davon stammten 48 Proben von der westlichen und 53 von der östlichen Seite des

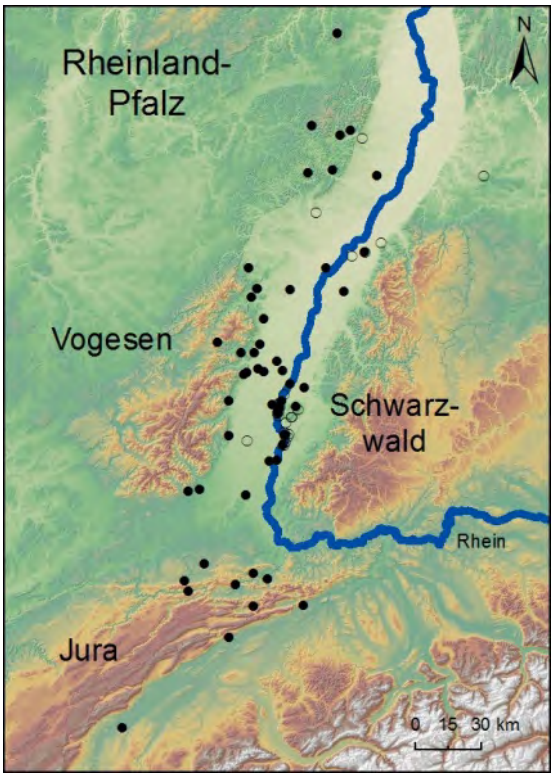


Abbildung 1.1. Fundpunkte der Wildkatzenproben. Schwarze Punkte gingen in die Analysen ein, transparente Kreise wurden aus den Analysen ausgeschlossen.

Rheins. Die Proben aus Rheinland-Pfalz, Frankreich und der Schweiz wurden durch François Léger (Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage), Beatrice Nussberger (Institut für Evolutionsbiologie und Umweltwissenschaften, Universität Zürich), Mathias Herrmann (ÖKO-LOG), Kathrin Steyer (Conservation Genetics, Senckenberg Forschungsinstitut und Naturmuseum Frankfurt), und dem Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin (Vetsuisse-Fakultät, Universität Bern) zur Verfügung gestellt.

Nach der DNA-Extraktion wurden 20 spezielle Bereiche, sogenannte Mikrosatelliten durch eine Polymerase-Ketten-Reaktion (PCR) vervielfältigt. Mikrosatelliten sind repetitive Abschnitte auf der DNA, bei denen eine Basenfolge (Motiv) von 2-4 Basenpaaren bis zu 100fach wiederholt werden kann. Die Variabilität dieser Marker entsteht durch die unterschiedliche Anzahl der Wiederholungen und damit unterschiedlicher Sequenzlängen (Details siehe Anhang, Tabelle A2).

Ergebnisse

Genetische Diversität und räumliche genetische Struktur

Die genetische Diversität in der Wildkatzenpopulation in den Rheinauen und am Kaiserstuhl war vergleichbar mit Werten aus Kernlebensräumen der Wildkatze in Deutschland und Frankreich, wo sie nie ausgestorben war (Eckert et al. 2009; Hartmann et al. 2013; Say et al. 2012). Wildkatzen, die bis zu einer Distanz von 10 km voneinander entfernt gefunden wurden, waren deutlich näher miteinander verwandt als durch eine zufällige Durchmischung zu erwarten wäre. Dabei zeigten sich deutliche Unterschiede zwischen Männchen und Weibchen. Während Männchen ebenfalls bis zu einer Distanz von 10 km näher verwandt waren, als durch zufällige Durchmischung zu erwarten wäre, waren Weibchen nur bis zu 5 km Entfernung näher miteinander verwandt. Dieses Ergebnis ist durch Unterschiede in der räumlichen Bewegung zwischen Männchen und Weibchen zu erklären. Männchen legen größere Ausbreitungsdistanzen zurück und haben größere Aktionsräume, während Weibchen sich viel kleinräumiger bewegen. Bei vielen Säugetieren sind Ausbreitungsdistanzen (Greenwood 1980) und Aktionsraum-Größen (Harestad & Bunnell 1979) bei Männchen generell größer als bei Weibchen.

Kein Barriere-Effekt durch den Rhein

Um zu untersuchen, ob sich die Wildkatzen westlich und östlich des Rheins genetisch unterscheiden und der Rhein damit eine trennende Wirkung auf mögliche Subpopulationen habe könnte, wurde eine Clusteranalyse mit dem Programm Structure (Pritchard et al. 2000) durchgeführt. Diese Analyse ergab eine Zuordnung aller Individuen zu einem einzigen Cluster (Abbildung 1.2). Alle untersuchten Wildkatzen gehörten also zu einer einzigen Population. Der Rhein hat somit keine Wirkung als genetische Barriere. Das bedeutet, dass genügend Wildkatzen den Rhein überqueren können, um eine genetische Differenzierung zu verhindern. Dafür reicht pro Generation ein Tier, das sich dann auch fortpflanzen kann. Dass die Wildkatzen den Rhein queren können, zeigen auch die Ergebnisse aus der Telemetrie (siehe Kapitel 3.1 Raumnutzung). Möglichkeiten für die Wildkatze den Rhein zu queren, geben Brücken oder Stauwerke. Aber auch die langgezogenen, bewaldeten Inseln können als Trittsteine bei der Überquerung helfen.

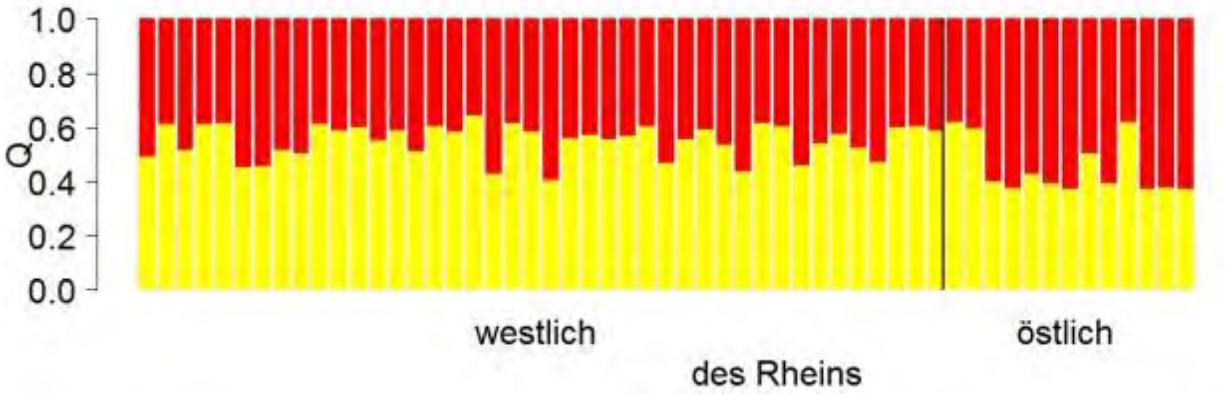


Abbildung 1.2. Graphische Darstellung der Clusteranalyse mit zwei Gruppen. Jeder Balken repräsentiert ein Individuum. Der Wert Q gibt die Zugehörigkeit zu einem der berechneten Cluster wider. Die Zuordnung zu den beiden Clustern ist farblich markiert (Cluster1: gelb, Cluster 2: rot). Die Wildkatzen westlich und östlich des Rheins unterscheiden sich nicht.

HERKUNFT DER WILDKATZEN

Um zu überprüfen, ob die Wildkatzen in der Rheinebene und am Kaiserstuhl in kleineren Refugien überlebt haben könnten, wurde getestet, ob die Population einen Flaschenhalseffekt durchlaufen hat. Flaschenhalseffekt bedeutet, dass eine Population auf wenige Individuen reduziert wurde, die sich dann wieder vermehren und ausbreiten konnten. Es konnten jedoch keine Hinweise in der genetischen Struktur auf einen solchen Effekt gefunden werden. Damit konnte die erste Hypothese, dass Wildkatzen in Refugien in Baden-Württemberg überlebt hatten, verworfen werden.

DISKUSSION

Alle Ergebnisse zusammen betrachtet, sprechen für eine Wiederbesiedlung der Oberrheinebene aus den benachbarten Populationen. Eine kontinuierliche Zuwanderung einzelner Individuen über den Rhein und somit ein steter Genfluss erscheint wahrscheinlich. Somit handelt es sich bei der Wildkatzenpopulation der Rheinebene um den östlichen Rand der westlichen Wildkatzenpopulation, die sich etwa seit Mitte des letzten Jahrhunderts in Wachstum und Ausbreitung befindet.

Der hier erhobene genetische Status quo der baden-württembergischen Wildkatzenpopulation zeigt, dass es zumindest in jüngster Vergangenheit für einzelne Wildkatzen möglich war, den Rhein zu überqueren. Generell scheinen sich die Wildkatzen in einem Ausbreitungsprozess zu befinden (Say et al. 2012; Steyer et al. 2013), was Hoffnung für den Erhalt dieser Art macht. Auch in Baden-Württemberg nehmen die Gebiete mit Wildkatzennachweisen kontinuierlich zu (siehe Kapitel 1.3 Aktuelle Verbreitung).

Dennoch muss weiterhin gewährleistet bleiben, dass Wildkatzen auch in Zukunft den Rhein queren können. Diese Querungsmöglichkeiten sind essenziell für die Überlebensfähigkeit der Wildkatzenpopulation in der Oberrheinebene, da die dortige Population eher klein und kaum mit anderen Populationen weiter östlich vernetzt ist. Außerdem ist der Lebensraum für Wildkatzen in der Oberrheinebene stark fragmentiert. Daher sollten sich Schutzmaßnahmen auf den Erhalt dieser Strukturen und die Umsetzung von Korridornetzwerken konzentrieren, wie sie bereits in nationalen Strategien z.B. für Baden-Württemberg (Strein 2010) und für ganz Deutschland (Birlenbach & Klar 2009) beschrieben wurden. Um genetischen Austausch zwischen Wildkatzenpopulationen und damit deren langfristige Überlebensfähigkeit zu sichern, sind aber auch transnationale Korridornetzwerke in größerem Maßstab notwendig.

1.2 Die Historische Verbreitung der Wildkatze in Baden-Württemberg

EINLEITUNG

Seit dem ausgehenden Pleistozän (vor 127.000 bis 12.000 Jahren) war die Europäische Wildkatze in Baden-Württemberg heimisch (Thenius 1962). Vermutlich im Verlau f des Pleistozäns hat die Wildkatze einen Anpassungsprozess an kältere Klimabedingungen und den Lebensraum Wald vollzogen (Herrmann & Vogel 2005). Die fortschreitende Besiedelung durch den Menschen, der damit einhergehende Ausbau von Straßen und Städten, sowie der Holznutzung als Hauptenergiequelle, drängten die Wildkatze im Laufe der Jahrtausende in die verbleibenden Waldgebiete zurück. Darüber hinaus schränkte der besonders im 18. Jahrhundert beträchtliche Jagddruck die Verbreitungsmöglichkeiten dieser Wildart soweit ein, dass sie nach dem letzten offiziellen Nachweis im Jahr 1912 verschwand (Heller 1987). Sie galt in Baden-Württemberg seitdem als ausgestorben (Rote Liste Baden-Württemberg: Kategorie 0 / ausgestorben oder verschollen).

Das Jahr 1912 stellt daher eine Zäsur in der Historie der Wildkatze in Baden-Württemberg da und es ist daher sinnvoll die Beschreibung der historischen Verbreitung der Wildkatze in die Zeiträume vor und nach 1912 einzuteilen.

„Die Verbreitung der Wildkatze vor und nach 1912 in Baden-Württemberg“ wurde zum Thema einer von der FVA betreuten Hausarbeit an der Fakultät für Umwelt und Natürliche Ressourcen der Universität Freiburg gewählt. Die beiden Autorinnen Katrin Dännart und Hannah Sharaf betrieben hierfür eine intensive Literatur- und Internetrecherche in Bibliotheken und Archiven, Jagd- und Forstzeitschriften, Oberamtsbeschreibungen, Jagdstrecken, Schussgeld- und Prämienlisten, Wildbret- und Balgverkäufen sowie auf Empfehlung auch stichprobenartig Rentamtsbücher (Verzeichnisse der regelmäßigen Einnahmen aus Liegenschaften). Ziel war das Auffinden von Präparaten, Bälgen, Skeletten und Schädeln in Museen, Universitäten, Schulen, Jagdschulen und bei Präparatoren, Jägervereinigungen, Privatjägern, Gasthäusern, Naturparks, Naturschutzorganisationen und dem Landesjagdverband sowie das Sammeln von Informationen bezüglich Sichtungen und Todfunden. Auch künstlerische Darstellungen der Wildkatze konnten ausfindig gemacht werden. Diese Hausarbeit diente als Grundlage für das vorliegende Kapitel.

Erst ab dem 17. Jahrhundert ist ihre Erlegung dokumentiert, spiegelt jedoch zunächst eine geringe Jagdintensität wider (Herrmann & Vogel 2005). Dies sollte sich im folgenden Jahrhundert ändern: Landesherrliche Verordnungen der Forst- und Jagdsachen aus dem 18. Jahrhundert belegen, dass die Wildkatze zum bejagbaren Raubwild gehörte. Die Jäger sahen es als ihre Pflicht, zum Schutz des Wildes, *ausnahmslos jede umherstreifende Katze zu erlegen und so lange nicht zu ruhen, bis man sich ihrer entledigt hatte* (Freiherr von Nordenflycht 1898). Dem *„schädlichen Forstinsekt“* wurde die Tötung von Rehen und Hirschen und sogar von Menschen zur Last gelegt (Roth 1865). Dramatische Berichte schürten die Ängste der Bevölkerung: *„Wohl begann der Baumreiter damit, die Ohren seiner Opfer aufzuschneiden”* (unbekannt 1846). Generell sind historische Belege von Wildkatzen aus dieser Zeit vor allem jagdlichen Ursprungs (Jagdstrecken- und Prämienlisten) und beispielsweise im Fürstlich Fürstenbergischen Archiv in Donaueschingen verzeichnet (unbekannt 1794) Schussgeldordnungen regelten die Bezahlung für erlegte Katzen (unbekannt 1789).

VERBREITUNG VOR 1912

Historische Belege über die Wildkatze aus der Zeit vor 1700 sind nur in geringer Zahl vorhanden, da beispielsweise die Erlegung von Wildkatzen selten bis gar nicht dokumentiert wurde. Bis zu Beginn des 19. Jahrhunderts war die Wildkatze aber vermutlich noch in ganz Baden-Württemberg heimisch. Dabei dürften vor allem Gebiete mit günstigen klimatischen Bedingungen und großen unzerstörten Waldgebieten am Rhein und im württem-

bergischen Unterland gute Bestände aufgewiesen haben (Herrmann & Vogel 2005).

Um das Schussgeld zu erhalten, mussten die Fänge, die Bälge oder bei der Wildkatze auch zum Teil die Nase (Fleckenbühl & Meyer 1790) abgeliefert werden. Die landesherrliche Verordnung von 1790 forderte das sofortige Zerhacken und Verbrennen der Abgaben. Für die Wildkatze galten keinerlei Schonzeiten, Baden und Sachsen empfahlen die Verfolgung in ihrem Jagdgesetz sogar ausdrücklich, außerdem entstanden spezielle Bejagungstechniken (Sturmfeder 1870). Zu den traditionellen Methoden zählte das „Ausneuen“, wobei man bei Neuschnee einer Katzenspur bis zum Versteck des Tieres folgte. Dort umkreisten Jäger, Dachs- und Vorstehhunde den Unterschlupf und trieben die Wildkatze aus ihrem Lager. Flüchtete sie und wurde von den Schützen verfehlt, so war es die Aufgabe der Hunde sie abzuwürgen oder auf einen Baum zu jagen. Von dort wurde sie dann heruntergeschossen. Lag ihr Quartier in einer Baumhöhle, räucherte oder klopfte der Jäger sie vor dem Schuss aus (Freiherr von Nordenflycht 1898). Im 19. Jahrhundert nahmen die Hinweise auf die Wildkatze wieder stark ab. Vermutlich verschwand sie im Laufe des 19. Jahrhunderts auf Grund ihrer intensiven Bejagung aus den meisten Landstrichen (Herrmann & Vogel 2005). Als letzte Lebensräume werden im auslaufenden 19. Jahrhundert die wärmeren, schneearmen und ungestörten Wälder des württembergischen Unterlandes angegeben (Herrmann & Vogel 2005). Von König-Warthausen beschreibt die Situation der Wildkatze in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts bereits so: *„In Oberschwaben [. . .] ist der Kuder recht selten, entschieden seltener geworden als im Unterland.“* An anderer Stelle wird die Verbreitung zu dieser Zeit auf die Gebiete Schwarzwald, Stromberg, Schönbuch, Härdtfeld, Aalbuch und Oberschwaben eingeschränkt (Herrmann & Vogel 2005).

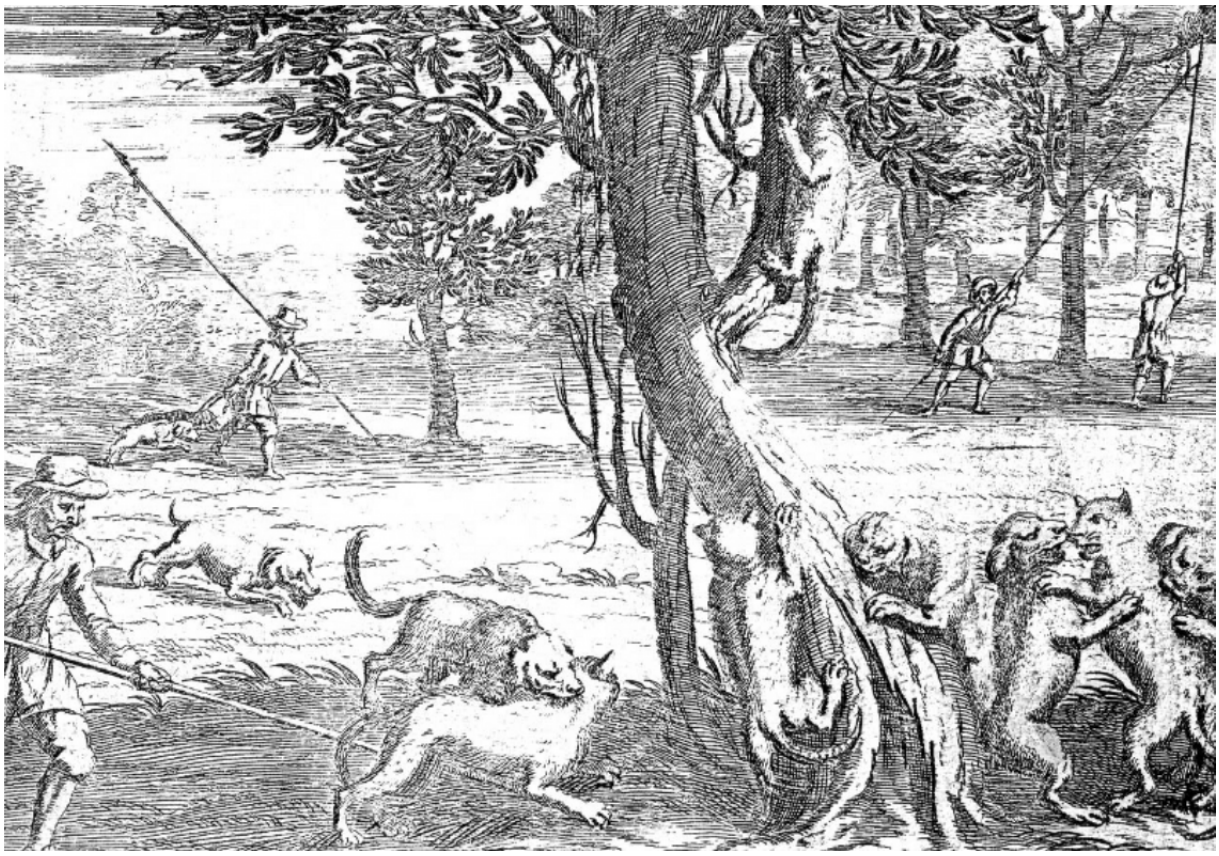


Abbildung 1.3. Das Werk stellt die erbarmungslose Verfolgung der Wildkatze dar (Bildquelle: Georgica curiosa oder des adelichen Land- und Feld Lebens anderer Teil von Wolf Helmhardt von Hohenberg (1612-1688).

Abbildung 1.4. Der Kupferstich zeigt die Fallenjagd auf die Wildkatze mittels Schlagbaum Bildquelle: Die wilde Katze bey der Falle von Daniel Chodowiecki (1726-1801).

Die nachfolgende Karte (Abbildung 1.5) stellt die recherchierten Wildkatzennachweise vor 1912 in Punktform dar. Insgesamt handelt es sich um 785 Einzelhinweise bzw. -nachweise. 664 davon stammen aus dem 18. Jahrhundert, 113 aus dem 19. Jahrhundert. Ein kleiner Teil von 8 Wildkatzenhinweisen fällt in die ersten zehn Jahre des 20. Jahrhunderts. Die Grenzen in Abbildung 1.5 dienen nur der Orientierung zur Größe und Lage eines Gebietes, da durch ständige Grenzänderungen die Herrschaftsgebiete einem stetigen Wandel unterworfen waren. Für das Jahr 1749 sind für die Markgrafschaft Baden-Baden 503 Wildkatzenabschüsse verzeichnet, zu dieser Zeit erstreckte sich die Markgrafschaft sowohl rechts- als auch linksrheinisch. Das heißt nicht alle 503 Wildkatzen müssen in dem im heutigen Baden-Württemberg liegenden Gebiet erlegt worden sein.

Verbreitung ab 1912

Im 20. Jahrhundert besteht mehr Unsicherheit über das Vorkommen der Wildkatze in Baden-Württemberg (Herrmann & Vogel 2005). Mit der Einführung des Reichsjagdgesetzes 1934 war die Wildkatze ganzjährig geschützt. Dennoch gibt es kaum Hinweise aus der Zeit davor oder danach auf ihre Existenz in Baden- Württemberg. Im Zeitraum zwischen 1912 und 2006, konnten im Rahmen der Hausarbeit 41 Hinweise verzeichnet werden, welche jedoch alle als unsicher gelten: Es handelt sich um 30 Sichtbeobachtungen, 9 Literaturhinweise und 2 Präparate (Dännart & Sharaf 2012). In den 70er Jahren mehrten sich die Hinweise auf die Anwesenheit der Wildkatze im Gebiet Stromberg-Heuchelberg durch die intensiven Recherchen, Dokumentation von Totfunden sowie Sichtungen von Manfred Heller (Heller 1981).

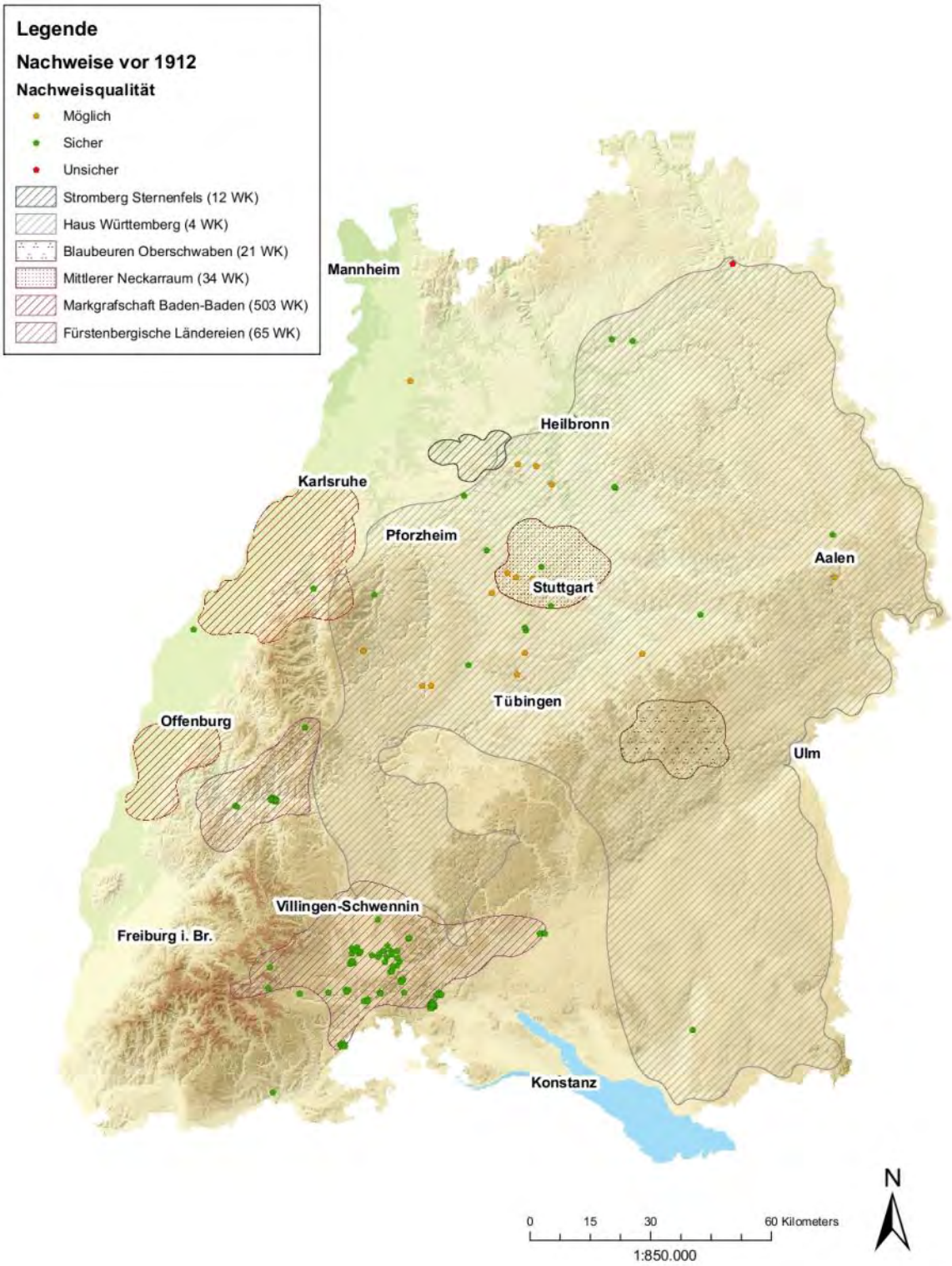


Abbildung 1.5. Darstellung der historischen Nachweise der Wildkatze vor 1912 (Dännart & Sharaf 2012). Die grün dargestellten Punkte gelten hierbei als sichere Nachweise und stammen aus der Literatur, hauptsächlich von Dokumenten aus dem Fürstlich Fürstenbergischen Archiv in Donaueschingen. Die orangenen Punkte sind mögliche Nachweise. Dabei handelt es sich um Präparate, Bälge, Schädel und Skelette. Der unsichere rote Punkt im Norden Baden-Württembergs stellt ein Präparat aus Bad Mergentheim dar. Bei den eingezeichneten Polygonen handelt es sich um verschiedene baden-württembergische Herrschaftsgebiete, für welche es bei Wildkatzen-Abschüssen in der Literatur keine bestimmte Angabe über den Ort gegeben hat.

Weitere einzelne Sichtungen stammen aus den Landkreisen Breisgau-Hochschwarzwald, Schwarzwald-Baar-Kreis, Rhein-Neckar-Kreis, Alb-Donau-Kreis, Ortenaukreis, Neckar-Odenwald-Kreis, Göppingen, Schwäbisch Hall und Freudenstadt.
Erst der genetische Nachweis durch die Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt im Jahr 2006, das genetische Material stammte von einer überfahrenen Katze in den Rheinauen, konnte die Wildkatze jedoch wieder sicher nachweisen. Inzwischen haben Nachforschungen ergeben, dass bereits ein Präparat aus den 90er Jahren (Hohenlohekreis) genetisch der Wildkatze zugeordnet werden konnte.

ZUSAMMENFASSUNG

Aus den geschilderten Informationen über ihr historisches Vorkommen lässt sich sagen, dass die Wildkatze sowohl früher, als auch heute in Baden-Württemberg heimisch war bzw. ist.
Nur über den Zeitraum zwischen 1912 und 2006, in welchem die Wildkatze als ausgestorben galt, lassen sich keine sicheren Aussagen treffen. Eindeutige Hinweise für ihre Anwesenheit konnten auch nach intensiven Recherchen nicht erbracht werden (Vogel 1994).

1.3 Aktuelle Verbreitung der Wildkatze in Baden-Württemberg

Wo konnte die Wildkatze in Baden-Württemberg bisher nachgewiesen werden?

Aufgrund der Wiederentdeckung der Wildkatze in Baden-Württemberg in den Jahren 2006 und 2007 (Herdtfelder et al. 2007) und ihrem hohen Schutzstatus nach nationaler und internationaler Gesetzgebung, wurde ein Monitoring in Baden-Württemberg für diese Tierart initiiert und die Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt damit beauftragt.

Seitdem wurden von der FVA mit Hilfe der Wildtierbeauftragten der Landkreise (seit 2007 bis heute), vom BUND (seit 2010 bis 2015) und von der Wildforschungsstelle des Landes Baden-Württemberg (2008-2010) systematische Lockstockuntersuchungen in verschiedenen Gebieten des Landes durchgeführt sowie zufällige Funde wie Totfunde, lebende Tiere, Haarfunde, Fotos und Sichtbeobachtungen erfasst.

Die systematischen Lockstockuntersuchungen wurden nach der beschriebenen Methode von Hupe & Simon (2007) und Weber & Hintermann (2008) durchgeführt. Die genetischen Analysen wurden im Rahmen des Wildtiermonitorings der FVA vom hauseigenen Genetiklabor bearbeitet. Die Haarfunde des BUND-Projektes wurden teilweise im Labor der Naturschutzgenetik des Senckenberg Forschungsinstitutes in Gelnhausen analysiert.

Ergebnisse des Monitorings in Baden-Württemberg

Seit Beginn des Monitorings in 2007 konnten bis Oktober 2016 insgesamt fast 700 sichere Nachweise (ohne Telemetrieortungen) erfasst werden.

Der größte Teil der Nachweise resultierte aus den Untersuchungen mittels der Lockstockmethode. Außerdem konnten 37 Totfunde, neun Lebendfänge und zwei sonstige Haarfunde als Wildkatzen-Nachweise genetisch bestätigt werden.

Abbildung 1.6. Zufällige Funde von toten oder lebenden Wildkatzen liefern oft den ersten Nachweis für ein lokales Wildkatzenvorkommen (Foto oben: FVA, Foto unten: Tierheim Lahr).

Unter den Lebendfängen befanden sich sieben Wildkatzenfindlinge im Alter von 4 bis 12 Wochen. Fünf Findlinge wurden nach einer Aufzuchtzeit von mehreren Monaten am jeweiligen Fundort wieder ausgewildert. Zwei Findlinge starben aufgrund von Infektionen.

Vorkommen in Baden-Württemberg

Auf der Basis des systematischen und zufälligen Monitorings und des Forschungsprojektes am Kaiserstuhl und in den Rheinauen entstand seit 2010 eine jährlich aktualisierte Verbreitungskarte der Wildkatze in Baden-Württemberg (Abbildung 1.8).

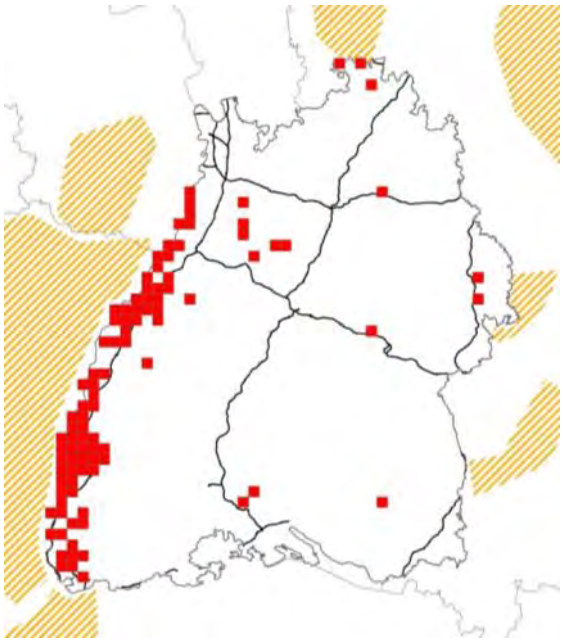


Abbildung 1.7. Schematische Darstellung der an Baden-Württemberg angrenzenden bestätigten Wildkatzenvorkommen (Karte: FVA)

Die Wildkatze kommt in Baden-Württemberg hauptsächlich in der Rheinebene vor. Von der Stadt Lörrach im Süden bis nördlich von Karlsruhe konnte sie bisher nachgewiesen werden. Im Naturraum Stromberg, wo es bereits schon in den 80er Jahren erste Hinweise auf die Rückkehr der Wildkatze gab (Heller 1987), konnten Totfunde und Lockstockuntersuchungen die Präsenz der Wildkatze seit 2010 genetisch belegen. Vereinzelte Nachweise sind mittlerweile in ganz Baden-Württemberg verstreut. Auf der Ostalb wurden 2011 sichere Nachweise durch das Stellen von mehreren Lockstöcken dokumentiert, sie konnten in den Jahren darauf aber nicht wieder bestätigt werden. Auch in den Landkreisen Ravensburg und Tuttlingen konnten durch die Lockstockmethode Wildkatzen nachgewiesen werden, im darauffolgenden Jahr mit einer weiteren Lockstockkontrolle aber nicht bestätigt werden. Es ist davon auszugehen, dass es sich bei diesen Einzelfunden um sich ausbreitende Individuen handelte.

Ausbreitung

Es kann grundsätzlich nicht ausgeschlossen werden, dass es in anderen Landesteilen unentdeckte Wildkatzenvorkommen gibt. Der Blick auf die Vorkommen außerhalb Baden-Württembergs, die Nachweise aus nicht-systematischen Erhebungen sowie erfolglose Lockstockbeprobungen legen nahe, dass sich die Wildkatze nach Baden-Württemberg ausbreitet (Abbildung 1.7). Die großen Wildkatzenbestände in den Vogesen (Frankreich) sind seit Jahrzehnten bekannt (Léger et al. 2008; O'Brien et al. 2009; Say et al. 2012; Stahl et al. 1988). Die Nachweise aus dem Schweizer Jura und Baselland wurden von Weber (2000) und Nussberger et al. (2007) dokumentiert.

Seit 2015 wurden im Norden des Main-Tauber-Kreises erstmals Wildkatzen nachgewiesen. Diese Funde, der Totfund auf der A6 östlich Heilbronn und die Nachweise von der Ostalb sind aufgrund ihrer Lage sehr wahrscheinlich auf die Ausbreitungsbewegungen der Wildkatze aus Bayern zurückzuführen. Die populationsgenetischen Methoden können hierfür wichtige Erkenntnisse liefern: eine der tot aufgefundenen Wildkatzen trug einen Haplotypen, der bisher in der Wildkatzenpopulation Baden-Württembergs nicht bekannt war. Dieser Haplotyp kommt jedoch häufiger bei Wildkatzen aus dem Spessart vor, wo in den 80er Jahren im Rahmen eines Auswilderungsprojektes des BUND Naturschutz Bayern Wildkatzen ausgewildert wurden (Worel 1991) (persönliche Mitteilung Annika Thiesmeyer, Naturschutzgenetik, Senckenberg Forschungsinstitut).

In den letzten Jahren konnten vermehrt Nachweise im Schwarzwald gesammelt werden. Im nördlichen Schwarzwald konnte die Wildkatze nur vereinzelt nachgewiesen werden trotz intensiver Bemühungen des BUND Baden-Württembergs. Die Beprobung auf größeren Flächen im Nordschwarzwald des BUND-Projektes „Wildkatzensprungs" blieb während fünf Jahren erfolglos (BUND Baden-Württemberg).

In der mittleren und südlichen Vorbergzone des Schwarzwaldes konnte in den letzten drei Jahren eine Ausbreitungstendenz östlich der Bundesautobahn A5 beobachtet werden. Nach neuen Ergebnissen ist davon auszugehen, dass einzelne Individuen den Schwarzwald erreicht haben.

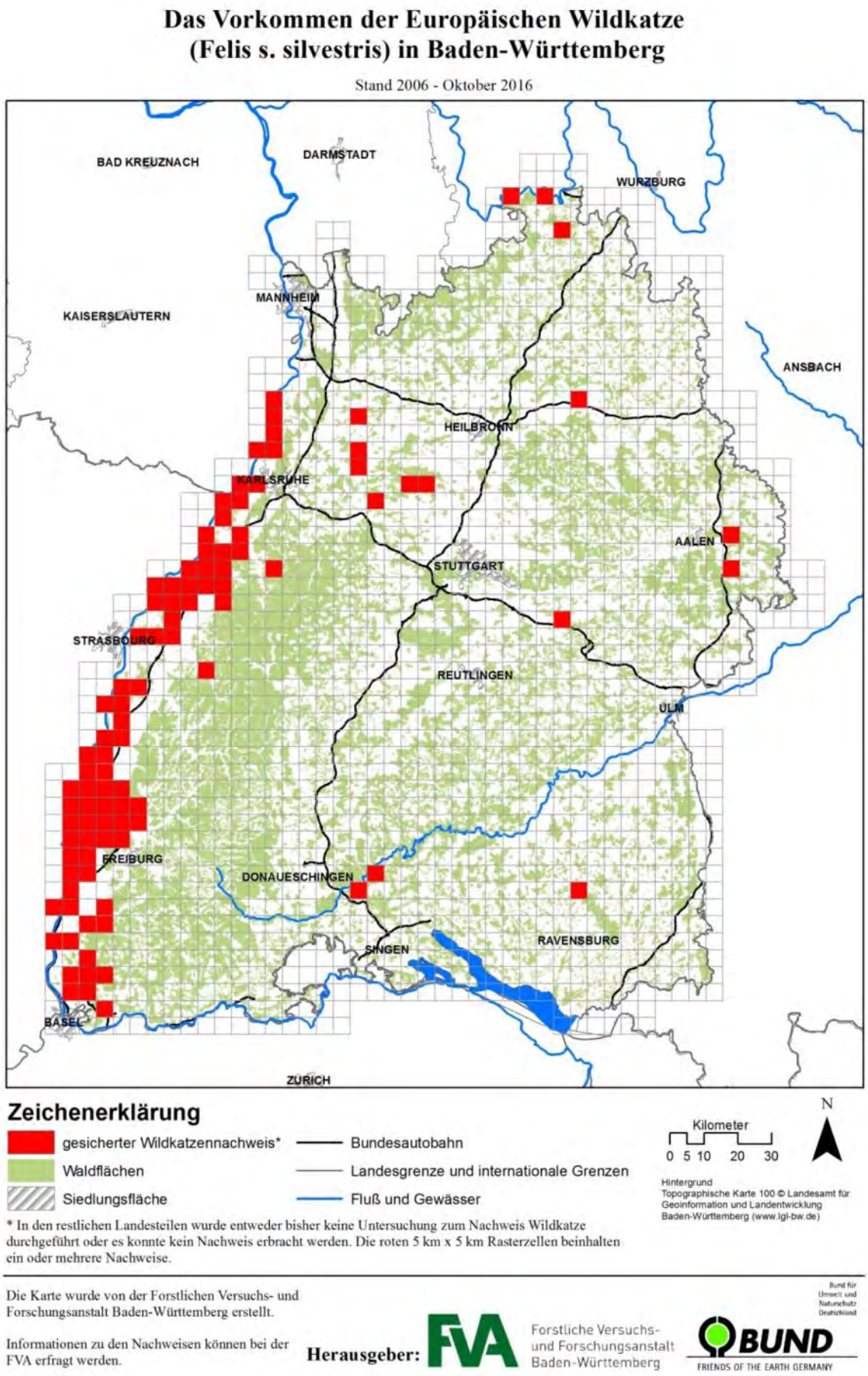


Abbildung 1.8. Die Verbreitung der Wildkatze in Baden-Württemberg wird jährlich von der FVA in Kooperation mit dem BUND aktualisiert und als Karte veröffentlicht und als WMS-Dienst zur Verfügung gestellt.

2. Wildkatzenfang und Morphologie

2.1 Fang und Besenderung

Wie werden Wildkatzen gefangen und besendert?

Wie viele Wildkatzen wurden in den Rheinauewäldern und am Kaiserstuhl gefangen?

EINLEITUNG

Die Telemetrie ist eine Methode mit der das natürliche Verhalten von Wildtieren beobachtet und analysiert werden kann. Mit Hilfe dieser Erkenntnisse können Aussagen zur Ökologie und Raumnutzung der Art getroffen und konkrete Maßnahmen zum Schutz und Verbesserung dieser entwickelt werden. Vor allem bei nachtaktiven und heimlich lebenden Tierarten, wie z.B. bei der Wildkatze, können so wertvolle Informationen gewonnen werden.

In den letzten Jahren wurde die Technik dahingehend weiterentwickelt, dass die genaue Standortposition nicht nur manuell per Triangulation bestimmt (VHF - Telemetrie), sondern per GPS ermittelt und im Halsband gespeichert werden kann. Zusätzlich können auch Informationen über Aktivität und Uhrzeit der Lokalisation gespeichert werden.

Da die Tiere gefangen und betäubt werden müssen, um sie zu besendern, stellt dies einen erheblichen Eingriff in ihre natürliche Lebensweise dar. Der Fang und die Besenderung eines Tieres gilt nach §7 Abs. 2 Nr. 1 Tierschutzgesetz als Tierversuch, der tierschutzrechtlich beim dafür zuständigen Regierungspräsidium Freiburg genehmigt werden musste. Da es sich bei der Wildkatze um eine streng geschützte Tierart nach §7 Abs. 2 BNatschG sowie nach BJagdG §2 um eine jagdbare Tierart mit ganzjähriger Schonzeit handelt, musste im Vorfeld auch eine naturschutzrechtliche und jagdrechtliche Genehmigung eingeholt werden.

METHODEN

WILDKATZENFANG MIT KASTENFALLE

Die Kastenfallen (100 cm x 50 cm x 60 cm) bestehen hauptsächlich aus Holz (Abbildung 2.1). An einem Ende befand sich eine Klapptür, am gegenseitigen Ende ein Drahtgitter. Die Fallen wurden mit dem bewährten und katzenspezifischen Lockmittel Baldrian (*Valeriana officinalis*) ausgestattet. Baldrian gilt als geschlechtsunspezifisches Sexualpheromonanalogon. Ein bis zwei gehäufte Esslöffel Baldrianwurzel (erhältlich als Tee in Apotheken) wurde in ein Säckchen gefüllt und an einem Haarabzug befestigt, der die Falle auslöste.

Abbildung 2.1. Kastenfalle, Vorder- und Rückansicht (Fotos: FVA)

Das Säckchen wurde zusätzlich mit Baldrianessenz besprüht um die Lockwirkung zu verstärken. Die Kastenfallen wurden von der Firma Weißer speziell für den Wildkatzenfang gebaut. Vor dem Einsatz der Fallen wurden diese bei der Unteren Forstbehörde (UFB) Freiburg (die UFB Freiburg hat hierbei stellvertretend für alle beteiligten UFBn unterzeichnet) jagdrechtlich genehmigt und verplombt. Die Kastenfallen wurden gemeinsam mit den ansässigen Jagdpächtern und/oder Revierleitern aufgestellt. Im ersten Fangjahr (2010) wurden 10 Fallen bei Anbruch der Abenddämmerung „fängisch" gestellt und bei Anbruch der Morgendämmerung kontrolliert. Ab dem zweiten Jahr (2011) wurden 10 Fallenwächter (Firma TopMineral) für die Fallenkontrolle genutzt. Diese alarmieren per SMS, ausgelöst durch einen magnetischen Trigger, sobald eine Kastenfalle zufällt. Nach Alarmierung per SMS wurde die ausgelöste Falle spätestens in der Morgendämmerung kontrolliert. Anzahl und Standorte der aufgestellten Kastenfallen variierten von Jahr zu Jahr. Tabelle 2.1 gibt eine detaillierte Übersicht
über die Anzahl der Fallen sowie die Anzahl der Fallennächte (Anzahl der aktiven Fallen mal die Anzahl der Nächte) pro Jahr.

NARKOTISIERUNG UND UNTERSUCHUNG DER WILDKATZEN

Sobald eine Katze mit einer Kastenfalle gefangen wurde, wurden unverzüglich alle Beteiligten informiert und die bevorstehende Untersuchung vorbereitet, um die Zeit der Gefangenschaft so kurz wie möglich zu halten.
Die Katzen wurden, nach optischer Einordnung als Wildkatze, zur Verabreichung des Narkosemittels in einen Stoffsack getrieben, eingeengt und fixiert (Abbildung 2.2a). Das Narkosemittel wurde daraufhin, nach Abschätzung des ungefähren Körpergewichtes, mittels Körperabtastung in den Oberschenkelmuskel injiziert. Zur Betäubung der Katzen wurde die Hellabrunner Mischung für Wildkatzen verwendet (Hatlapa et al. 1982). Hierbei wurde ein Mischung von 1mg Xylazin (Sedativum, Muskelrelaxans und Analgetikum) pro Kilogramm Körpergewicht (KGW) und 10mg Ketamin (Anästhetikum) pro KGW injiziert (entsprechen 0,05ml Rompun® 2% bzw. 0,1ml Ketamin 10%). Die mittlere Dauer ab Injektionszeitpunkt bis Wirkungseintritt betrug 10 Minuten (SE: 0,13), wobei der Wirkungseintritt als der Zeitpunkt definiert wurde, bei dem keine Bewegungen mehr stattfanden und die Atmung ruhig und gleichmäßig verlief. Die Katzen wurden anschließend im Stoffsack gewogen und auf eine vorbereitete Untersuchungsdecke in unmittelbarer Umgebung gelegt (Seitenlage mit Überstreckung des Halses) und die Reflexe überprüft. Die Reflexe, vor allem der Ohr- und der Augenreflex, waren meist noch vorhanden. Nur wenige Tiere bewegten sich noch. In 11 Fällen war eine erneute Injektion notwendig. Ein detailliertes Protokoll der Betäubungen inklusive der jeweiligen Dosierungen befindet sich im Anhang. Die Augen wurden mit einem Augengel (Artelac® NighttimeGel, Firma Bausch & Lomb) bedeckt um der Gefahr des Austrocknens vorzubeugen, anschließend wurden sie abgedeckt.
Untersuchungen und Handlungen am Tier während der Betäubung:

- Fotografieren des Tieres zur Dokumentation
- Beurteilung des Ernährungszustandes
- Anlegen des GPS – Halsbandes (Fa. e-obs, München)
- Subkutane Injektion eines Mikrochips (gängiges Modell für Haustiere), der die Identifizierung des Tieres auch nach Abnahme des Halsbandsenders ermöglicht.
- Vermessen von Körpermerkmalen:
  - Kopf-Rumpf-Länge
  - Schwanzlänge
  - Schulterhöhe
  - Halsumfang
  - Vorder- und Hinterpfotenlänge und –breite
  - Länge der Canini
- Entnahme einer Blutprobe an der Vene des Vorderfußes.
- Beurteilung des Zeckenbefalls und anderer Ektoparasiten

BESENDERUNG DER WILDKATZEN MIT GPS-HALSBÄNDERN

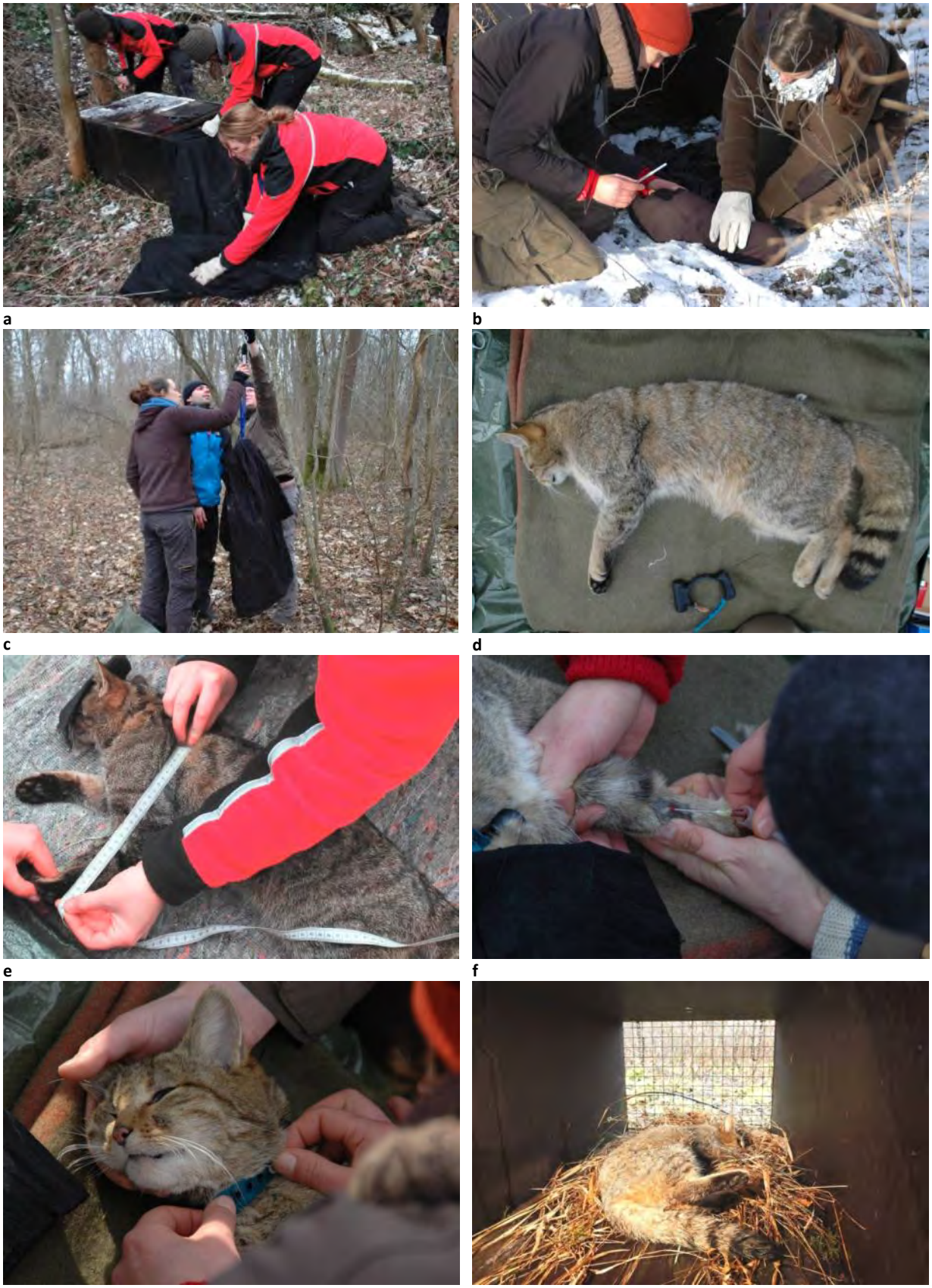


Abbildung 2.2. Narkotisierung und Untersuchung einer Wildkatze a: Fixierung der Katze in einem Stoffsack b: Fixieren und Narkotisieren der Katze c: Wiegen d: Narkotisierte Katze e: Vermessung von Körpermerkmalen f: Blutabnahme g: Anlegen des Senderhalsbandes h: In Falle zum Aufwachen

Um aus der Narkose zu erwachen, wurden die Tiere anschließend in die Kastenfalle zurückgelegt. Frühestens 45 Minuten nach Injektion des Ketamins, wurde bei männlichen Tieren ein Aufwachmittel (Antisedan® Wirkstoff Atipamezol) gespritzt. Weibliche Tiere bekamen grundsätzlich kein Aufwachmittel weil es bei Trächtigkeit zu erheblichen Nebenwirkungen kommen kann. Nach ca. 2 - 3 Stunden (bei Gabe von Aufwachmittel i.d.R. kürzer) wurden die Reaktionen des Tieres mit einer Taschenlampe begutachtet und bei positiver Reaktion die Kastenfalle geöffnet und das Tier entlassen.

ERGEBNISSE

FANGZAHLEN UND -STATISTIK

Vom 02.02.2010 bis zum 20.02.2014 kam es insgesamt zu 43 Fangereignissen (= Fang einer Wildkatze). Es wurden 31 unterschiedliche Individuen (14 m / 14 w / 3 unbekannt) gefangen, wovon 21 mit einem GPS-Halsband ausgestattet wurden (11 w / 10 m). Zehn der gefangenen Individuen wurden aus folgenden Gründen nicht besendert: eine Wildkatze konnte trotz fachgerechter Betäubung auch nach zweiter Injektion nicht ruhig gestellt werden. Die anderen 9 Individuen wurden während des Rückfangzeitraums zwischen 2013 und 2014 zufällig gefangen. Während dieses Zeitraums wurden die Fallen nur aufgestellt, um bereits besenderte Katzen erneut zu fangen und um ihnen das Halsband abzunehmen, da die Untersuchungen abgeschlossen waren. Für die Fangstatistik wurden lediglich die Fangzeiträume der Besenderung (2010 bis 2012) betrachtet. In diesen drei Fangperioden kam es jeweils zwischen Januar und März während insgesamt 104 Nächten zu 28 Fangereignissen mit Wildkatzen. Es wurden 21 unterschiedliche Individuen besendert, zusätzlich wurden 6 Individuen in den zwei aufeinanderfolgenden Jahren wiedergefangen und erneut besendert. Im Monat Februar wurden die meisten Katzen (Tabelle 2.1) gefangen. Allerdings war während dieses Monats auch die Fanganstrengung, also die Anzahl an Fallennächten insgesamt am höchsten.

Tabelle 2.1. Anzahl der Fallennächte und der besenderten Wildkatzen während des Projektzeitraumes.

	Fangnächte	geringste aktive Fallenzahl	höchste aktive Fallenzahl	häufigste aktive Fallenzahl	Fallennächte	Katzen gefangen
2010	21	3	10	6	129	10
2011	34	1	10	10	204	10
2012	49	1	9	8	298	8
Total	104				631	28

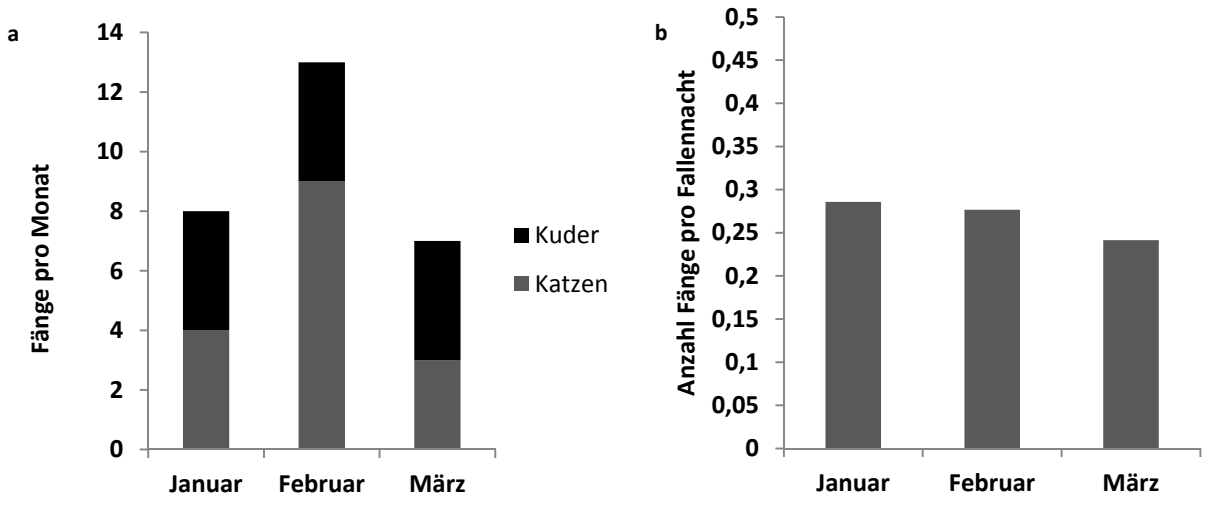


Abbildung 2.3. a: Anzahl Wildkatzenfänge nach Monat (2010 - 2012). b: Anzahl Wildkatzenfänge normalisiert mit der Anzahl aktiver Fallennächte.

Beifänge

Während des gesamten Fangzeitraumes kam es lediglich zu 5 Beifängen, was einer Beifangrate von 0,79% entspricht:

1 x Dachs
1 x Marder
1 x Eichhörnchen
2 x Hauskatze

Nebenwirkungen beim Wildkatzenfang und der Besenderung

In 19 von 43 Fällen kam es zu kleineren Verletzungen durch den Fang mit der Kastenfalle. Häufig waren die vorderen Krallen aufgewetzt oder die vorderen Zehenballen leicht bis blutig aufgeschürft (Abbildung 2.4 c). In zwei Fällen kam es zu Verletzungen im Gesicht, vor allem über den Augen oder am Schnurrhaarkissen sowie an der Lippe (Abbildung 2.4 a und b). Diese Verletzungen wurden vor allem vom Fallengitter verursacht.

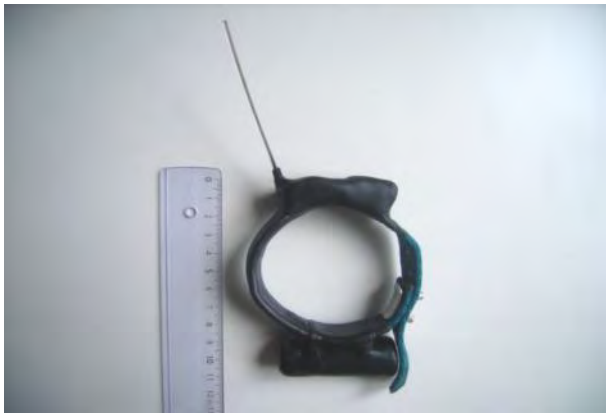
Abbildung 2.4. a und b: Schürfwunden im Gesicht bei J und H c: Verletzung der Zehenballen bei T d: Katze R wachsam in der Falle e und f: Halsbandstellen nach Abnahme des Halsbandes

In einem Fall kam es zum Verlust eines Fangzahnes.

In keinem Fall kam es zu Todesfällen, Ohnmachten oder Infarkten. Die Wildkatzen verhielten sich meist wachsam und verkrochen sich in die hinteren abgeschrägten Ecken der Kastenfalle (Abbildung 2.4 d). Bei Herantreten wurden sie aggressiv, fauchten und spuckten. In keinem Fall wurden Verletzungen an der Halsbandstelle festgestellt, die auf eine Beeinträchtigung der Katze durch das Halsband schließen lassen. In einem Fall wurden vermehrt Zecken an der Halsbandstelle gefunden. Die Halsbandstelle war jedoch nie wund- oder kahl gescheuert. Die Katzen verhielten sich zu dem Zeitpunkt an dem sich Menschen der Falle näherten meist äußerlich ruhig und äußerst wachsam. Die Verletzungen entstanden vermutlich direkt nach zufallen der Falle. Beim Vergleich des Körpergewichts zwischen Erst- und Wiederfang wurde, bis auf eine Ausnahme, bei allen Tieren ein höheres Gewicht gemessen. Nur ein Individuum (Männchen R) verlor 1,4 Kilo (von 5,65kg auf 4,2kg) während des Telemetriezeitraumes. Diese Gewichtsabnahme kann neben einem geringeren Jagderfolg auch krankheitsbedingte Gründe haben. Da das Halsband nicht zu eng war, als es abgenommen wurde und bei allen anderen Tieren eine Gewichtszunahme beobachtet werden konnte, ist es unwahrscheinlich, dass das Männchen in solchem Ausmaße durch das Halsband beeinträchtigt wurde.

WIEDERFANG VON WILDKATZEN

Da es bisher wenig Erfahrungen zum Wiederfang von Wildkatzen gibt und diese Erfahrungen bei der Projektplanung ausschlaggebend sein können, wird hier genauer darauf eingegangen, wie viele und unter welchen Umständen Katzen wiedergefangen werden konnten.



a

b

c

Abbildung 2.5. a und b: Vergleich ungetragenes und ein Jahr lang getragenes Halsband der ersten Generation (2010) c: getragenes und ungetragenes Halsband der überarbeiteten Generation (2011)

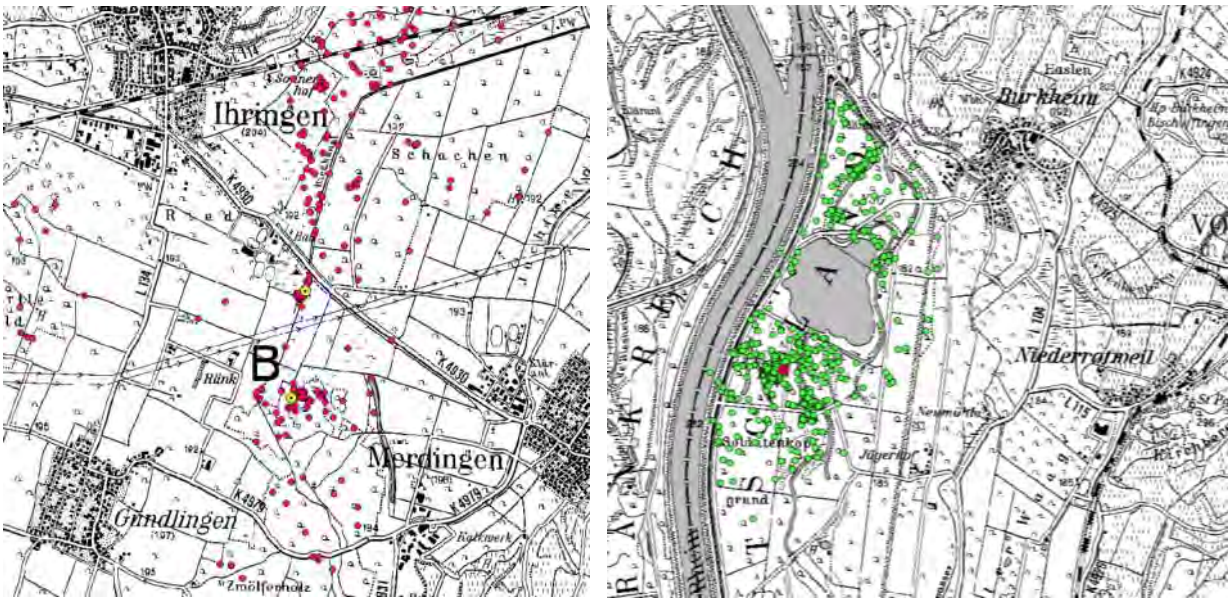


Abbildung 2.6. GPS - Ortungen (kleine Punkte) und Fallenstandorte (Punkt in Punkt) von zwei Wildkatzen

Sechs Wildkatzen konnten nach einem Jahr erfolgreich wiedergefangen werden, um nach Halsbandaustausch sie ein weiteres Jahr beobachten zu können. Individuen, die nicht ein zweites Mal besendert werden sollten, wurde das Halsband beim Rückfang abgenommen.

Der Rückfang der Wildkatzen war zum einen zur Datengewinnung nötig, da sich häufig noch restliche Daten im Halsbandspeicher befanden, auf welche während des Telemetriezeitraumes nicht mehr zugegriffen werden konnte. Um auf die Daten des Halsbandes zugreifen zu können, wurde das komplette Halsband der Firma e-obs zugeschickt. Die Daten wurden dann gesichert und per Email geschickt. Zum anderen diente die Abnahme des Halsbandes dem Wohl der Wildkatze, da die eingebaute Sollbruchstelle der Halsbänder nicht verlässlich war und diese nicht von alleine abfielen.

WIEDERFANG-AUFWAND

Der Wiederfang-Aufwand beschreibt, wie viele Fallennächte nötig waren, um eine bestimmte Wildkatze wieder zu fangen. Dazu wurde die Kastenfalle an einen sehr prominenten Ort innerhalb ihres Aktionsraumes aufgestellt (Abbildung 2.6). Dieser Ort wurde anhand der Telemetrieortungen ausgesucht. Insgesamt konnten von 14 langzeitig besenderten Individuen 11 Individuen (A, E, F, H, N, K, P, R, T, U, I) ein zweites Mal gefangen werden. Das entspricht einer Wiederfangrate von 79%.

Von den 21 besenderten Wildkatzen sind 5 im ersten oder zweiten Besenderungszeitraum gestorben (D, H, I, M, S), 3 weitere haben das Halsband frühzeitig verloren (B, Q, O). Von den sechs Tieren, die beim Wiederfang erneut besendert wurden (A, E, F, H, N sowie I), sind 2 Wildkatzen gestorben (H und I), die restlichen 4 konnten trotz intensiver Bemühung kein drittes Mal wieder gefangen werden.

Die Wildkatzen konnten innerhalb eines Fangzeitraumes von 5 bis 62 Fangnächten wiedergefangen werden. Trotz eines Aufwandes von über 100 Fangnächten konnte keine Katze ein drittes Mal wiedergefangen werden. Um dennoch diese Individuen wieder zu fangen, wurden Fotofallen an prominenten Orten innerhalb des bekannten Aktionsraumes aufgebaut. Wurde die betreffende Wildkatze per Fotofalle aufgenommen, wurde unmittelbar darauf eine Kastenfalle aufgebaut. Zusätzlich wurden auch die Jagdpächter gebeten, Wildkamera-Fotos von besenderten Wildkatzen zu melden. Trotzdem kam es zu keinem weiteren positiven Bildnachweis, trotz Anlockung mit Baldrianessenz.

Tabelle 2.2. Übersicht der wiedergefangenen Tiere. Die Wiederfangzeiträume beschreiben die Zeiträume, in denen versucht wurde, bestimmte Individuen wieder zu fangen und zu entsendern oder wiederholt zu besendern.

no	Ind	Wiederfangzeiträume	Anzahl Wiederfangtage	Verbleib
1	A	20.01.2011 - 27.01.2011	7	wieder besendert
2	A	18.10.2012 - 29.11.2012 08.01.2013 - 12.03.2013	106	unklar
3	B	entfällt	-	Halsband verloren
4	C	17.01.2011 - 09.02.2011 14.02.2013 - 12.03.2013	27	unklar
5	D	entfällt	-	gestorben
6	E	17.01.2011 - 09.02.2011	23	wieder besendert
7	E	14.02.2013 - 12.03.2013	27	unklar
8	F	17.01.2011 - 09.02.2011	23	wieder besendert
9	F	27.02.2012 - 04.03.2012 18.09.2012 - 29.11.2012 15.01.2013 - 12.03.2013	133	unklar
10	G	18.01.2011 - 09.03.2011 18.01.2012 - 28.02.2012 15.01.2013 - 03.02.2013	110	unklar
11	H	21.01.2011 - 30.01.2011	9	wieder besendert
12	H	entfällt	-	gestorben
13	I	entfällt	-	Halsband verloren/ wieder besendert
14	I	entfällt	-	gestorben
15	J	27.02.2012 - 04.03.2012 18.09.2012 - 29.11.2012 15.01.2013 - 12.03.2013	133	unklar
16	K	01.02.2012 - 14.02.2012	9	wieder gefangen und entsendert
17	L	27.02.2012 - 04.03.2012 18.09.2012 - 29.11.2012 15.01.2013 - 12.03.2013	133	unklar
18	M	entfällt	-	gestorben
19	N	18.01.2012 - 23.01.2012	5	wieder besendert
20	N	15.01.2013 - 12.03.2013	49	unklar
21	O	entfällt	-	Halsband verloren
22	P	15.01.2013 - 03.02.2013	46	wieder gefangen und entsendert
23	Q		-	Halsband verloren
24	R	20.02.2013 - 12.03.2013 20.01.2014 - 03.03.2014	62	wieder gefangen und entsendert
25	S	entfällt	-	gestorben
26	T	18.09.2012 - 30.09.2012	12	wieder gefangen und entsendert
27	U	14.02.2013 - 11.03.2013 20.01.2014 - 03.02.2014	67	wieder gefangen und entsendert

DISKUSSION

Um Wildtiere mittels der GPS–Telemetrie beobachten zu können, müssen sie gefangen und sediert werden. Das Risiko, dass dabei vor allem seltene und geschützte Wildtiere verletzt oder getötet werden, gilt es zu minimieren. Im Wildkatzenforschungsprojekt der FVA wurde im Vorfeld intensiv recherchiert sowie von den Projektmitarbeiterinnen praktische Erfahrungen gesammelt, um den Fang und die Besenderung von Wildkatzen fachgerecht durchführen zu können. Hilfreich waren dabei der Austausch mit Wildkatzenexperten aus anderen Bundesländern sowie praktische Übungsstunden in einer Tierarztpraxis (z.B. Blutentnahme).

Der Fangerfolg wurde mit 23 Fallennächten pro Wildkatze als sehr erfolgreich eingestuft. Auch die Beifangrate von 0,79% wurde als sehr gering eingestuft. Studien aus anderen Projektgebieten berichten von ähnlichen Ergebnissen, in der Eifel als Hauptverbreitungsgebiet mit 36,5 Fallentagen pro Wildkatze (Hötzel et al. 2007), oder mit erheblich höherem Fangaufwand im kulturlandschaftlich geprägten Südharz mit 183 Fallennächten pro Wildkatze (Jerosch & Goetz 2014). Der gute Fangerfolg kann auch als Indiz für die relativ hohe Wildkatzendichte im Projektgebiet interpretiert werden.

Der Einsatz von sogenannten Fallenwächtern erwies sich als sehr nützlich. Die Mitteilungen über Fallenkontrolle bzw. Statusmeldung waren zuverlässig.

Die Gründe dafür, dass einige Tiere nicht wiedergefangen werden konnten, können zahlreich sein. Der Tod des Tieres könnte eine mögliche Ursache sein. Da die Batterien der Halsbänder zum Zeitpunkt des Wiederfangs aufgebraucht waren, sind die Tiere auch im Todesfall nur noch per Zufall auffindbar. Die Katzen könnten sowohl auf Straßen verunglückt oder an Krankheiten/Verletzungen verendet sein. Weiter besteht die Möglichkeit, dass ein Tier nachdem das Halsband ausgefallen war, abgewandert ist. In diesem Fall war der aktuelle Aufenthalt unbekannt und somit nicht möglich, das Individuum gezielt wieder zu fangen. Auch kleinere Verschiebungen der Aktionsräume können bereits dazu führen, dass die Katzen nicht mehr wieder gefangen werden können. Vor allem bei den Wildkatzen, die in der ersten und zweiten Fangperiode besendert wurden und somit schon 2 bis 3 Jahre nicht mehr gesichtet wurden, ist eine Lageverschiebung des Aktionsraums möglich. Am Beispiel eines besenderten Weibchens konnte beobachtet werden, wie sich nach der Jungenaufzucht der Aktionsraum nach Süden verschob. Auch saisonale Aktionsraumverschiebungen sind möglich (Jerosch & Goetz 2014).

Wie auch bei anderen Tierarten, gibt es individuelle Unterschiede, wie mit Erfahrungen umgegangen wird, so gibt es Individuen, die als *fallenscheu* bezeichnet werden, da ihre individuellen Erfahrungen und Erinnerungen sie vor einem weiteren Fang abhalten (Wegge et al. 2004).

Daher wird empfohlen, GPS-Halsbänder zukünftig mit automatischem Ablösemechanismus (Drop-Off) zu nutzen um das Abfallen des Halsbandes sicherzustellen.

2.2 Morphologie und Phänotyp

Wie unterscheiden sich Wildkatzen von Hauskatzen?

Welche Unterschiede gibt es zwischen männlichen und weiblichen Wildkatzen?

EINLEITUNG

Wildkatzen ähneln von ihrem Aussehen und Größe sehr unseren Hauskatzen. Es gibt jedoch einige Merkmale, die für die Europäische Wildkatze charakteristisch sind und bei der Identifizierung der Art erste Hinweise geben.

Zuverlässige Unterscheidungsmerkmale zwischen Haus- und Wildkatze sind die verwaschene Fellzeichnung der Flanken, der Aalstrich bis zum Schwanzanfang und der stumpfendige, schwarzgeringelte Schwanz. Das Fell der Wildkatzen besitzt immer einen ockerfarbenen Grundton, der bei getigerten Hauskatzen eher blaugräulich wirkt. Die Färbung des Nasenspiegels, der Fersenfleck und die Körperstatur sind unzuverlässige Merkmale, da sie in beiden Unterarten sehr variieren. Im folgenden Kapitel wurden die untersuchten Wildkatzen nach ihren phänotypischen und genotypischen Merkmalen miteinander verglichen.

Merkmale wie Körpergröße und Körpergewicht können bei einer Tierart wie der Wildkatze auch Aufschluss über ihre Fitness geben (Festa-Bianchet et al. 1998; Peters 1983), vor allem unter der Prämisse eines potentiell weniger geeigneten Lebensraumes wie in der intensiv genutzten Landschaft der Oberrheinebene. Die aufgenommenen Maße wurden getrennt nach Geschlecht mit vorhandenen Erkenntnissen aus der Literatur verglichen.

METHODEN

Während der Untersuchungen in der Rheinebene wurden 24 lebende Wildkatzen vermessen und 21 Wildkatzen besendert. Es wurden keine juvenilen Tiere gefangen. Lagen von dem gleichen Individuum mehrere morphologische Maße vor (z.B. durch Wiederfang), wurden nur die zeitlich letzten Maße für die Auswertung genutzt.

Es wurden folgende Maße genommen: Körpergewicht, Halsumfang, Länge und Breite der Vorder – und Hinterpfoten, Schulterlänge, Länge der Canini, Schwanzlänge und die Kopf-Rumpf-Länge.

Die Kopf-Rumpf-Länge (KRL) wurde von der Nasenspitze bis zum Schwanzanfang gemessen.

ERGEBNISSE

MORPHOLOGISCHE MERKMALE

KÖRPERGEWICHT

Das Körpergewicht der weiblichen Tiere lag zwischen 2,6 kg (Katze C) und 4,65 kg (unbesendert). Die männlichen Wildkatzen waren im Schnitt deutlich schwerer und größer als die Weibchen (Abbildung 2.8**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Das Körpergewicht der Männchen lag zwischen 2,0 kg und 6,25 kg, wobei das schwerste Männchen (H) bereits 2010 gefangen wurde und beim ersten Fang 3,8 kg wog. Das bedeutete eine Zunahme des Körpergewichtes von 2,5 kg innerhalb eines Jahres.

a

b

Abbildung 2.7. a: adultes Weibchen mit 3,8 kg (E), b: adultes Männchen mit 6,3 kg (H)

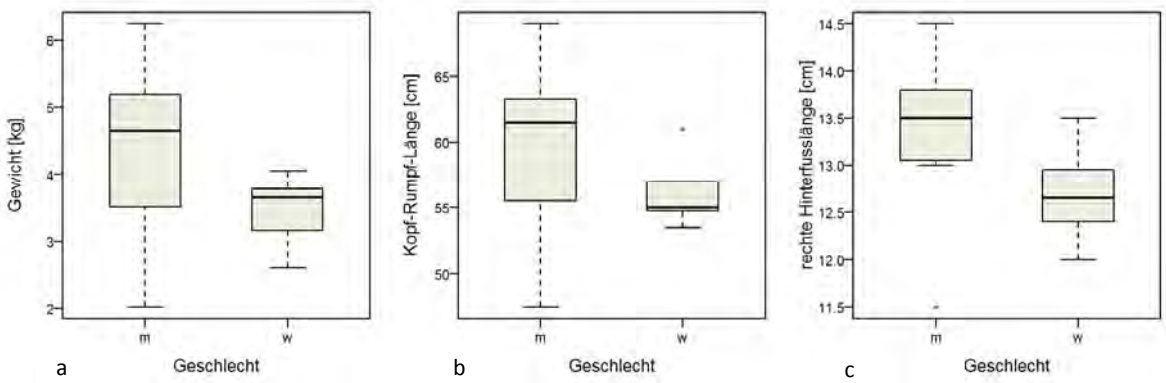


Abbildung 2.8. Vergleich von a: Gewicht b: Kopf-Rumpf-Länge und c: rechte Hinterfußlänge zwischen Männchen und Weibchen.

Die beiden leichtesten Männchen mit 2,0 kg und 2,7 kg wurden während des Rückfangs gefangen und als Einjährige eingestuft. Sie wurden daher nicht in das Durchschnittsgewicht mit einberechnet.

Das Durchschnittsgewicht der Weibchen betrug 3,6 kg (N=17), das der Männchen 4,9 kg (N = 11). Die beiden erkrankten Tiere (siehe Kapitel zu Krankheiten und Todesursachen) wogen beim Fund der Kadaver noch 3,2 kg (S, f) und 2,6 kg (I, m).

Kopf – Rumpf – Länge

Auch in der Kopf-Rumpf-Länge (KRL) zeigte sich der sexuelle Dimorphismus deutlich (Abbildung 2.8). Die durchschnittliche Kopf-Rumpf-Länge bei Männchen betrug 62,1 cm (N = 10), und reichte von 47,5 cm (unbesendertes Juvenil) bis 69 cm (B). Die KRL der Weibchen betrug im Schnitt 55,8 cm (N=12) und reichte von 53,5 cm (J) bis 61 cm (S), wobei 61 cm einen „Ausreißer“ darstellte (Abbildung 2.8 b).

Hinterfußlängen

Die Hinterfußlängen unterschieden sich ebenfalls nach Geschlecht (Abbildung 2.8 c). Die durchschnittliche Länge bei den Weibchen (N=12) betrug 12,7 cm und bei den Männchen (N=10) 13,5 cm.

Phänotypische Merkmale

Alle besenderten Wildkatzen sind in Abbildung 2.9 dargestellt.

Aalstrich

Der Aalstrich endete bei allen weiblichen Tieren wildkatzentypisch am Schwanzansatz. Bei den Männchen Q, einer Wildkatze, und R, einem F1 Hybriden, zog er sich bis zur Schwanzspitze hin. Bei den anderen Männchen endete er ebenfalls am Schwanzansatz.

Fersenfleck

Die Größe des Fersenflecks war zwischen den untersuchten Katzen sehr variabel. Bei den Männchen hatten drei Individuen eine Viertel gefärbte Ferse, vier Individuen eine halb und drei Individuen eine komplett gefärbte Ferse. Bei den Weibchen hatten fünf Individuen eine Viertel, zwei Individuen eine halb und vier Individuen eine komplett gefärbte Ferse.

Fellzeichnung

Der Großteil der besenderten Wildkatzen hatte eine verwaschene Fellzeichnung. Bei den Individuen P, K, M und N, lässt sich eine stärkere Tigerung der Flanken erkennen.

Schwanz

Bei den meisten Individuen ist der typisch geringelte buschig-stumpfe Schwanz gut zu erkennen. Bei den Katzen D, H, L, N sowie P ist die Schwanzform jedoch deutlich schlanker.

Tabelle 2.3. Vergleich der phänotypischen Wildkatzenmerkmale der besenderten Katzen (w = Weibchen, m = Männchen, WK = Wildkatze).

Tier-ID	Ge-schlecht	Aalstrich	Fersenfleck	Fellzeichnung	wildkatzen-typischer Schwanz	Genotyp
A	w	endet Schwanzansatz	viertel	verwaschen	ja	WK
B	m	endet Schwanzansatz	viertel	verwaschen	ja	WK
C	w	endet Schwanzansatz	halb	verwaschen	ja	WK
D	m	endet Schwanzansatz	halb	verwaschen	schlanker	Rückkreuzung
E	w	endet Schwanzansatz	viertel	verwaschen	ja	WK
F	w	endet Schwanzansatz	ganz	verwaschen	ja	WK
G	w	endet Schwanzansatz	halb	verwaschen	ja	WK
H	m	endet Schwanzansatz	halb	verwaschen	schlanker	Rückkreuzung
I	m	endet Schwanzansatz	viertel	verwaschen	ja	WK
J	w	endet Schwanzansatz	viertel	verwaschen	ja	WK
K	w	endet Schwanzansatz	ganz	getigert	schlanker	Rückkreuzung
L	w	endet Schwanzansatz	viertel	verwaschen	ja	WK
M	m	endet Schwanzansatz	halb	getigert	schlanker	WK
N	w	endet Schwanzansatz	halb	getigert	schlanker	Rückkreuzung
O	w	endet Schwanzansatz	viertel	verwaschen	ja	WK
P	m	endet Schwanzansatz	ganz	getigert	schlanker	F1
Q	m	bis Schwanzspitze	ganz	verwaschen	ja	WK
R	m	bis Schwanzspitze	halb	verwaschen	ja	F1
S	w	endet Schwanzansatz	ganz	verwaschen	ja	Rückkreuzung
T	m	endet Schwanzansatz	halb	verwaschen	ja	WK
U	m	endet Schwanzansatz	viertel	verwaschen	ja	WK

ÜBERSICHT DER BESENDERTEN KATZEN

Abbildung 2.9. Übersicht der Wildkatzen, die im Rahmen des Forschungsprojektes untersucht und telemetriert wurden. (fortlaufend)

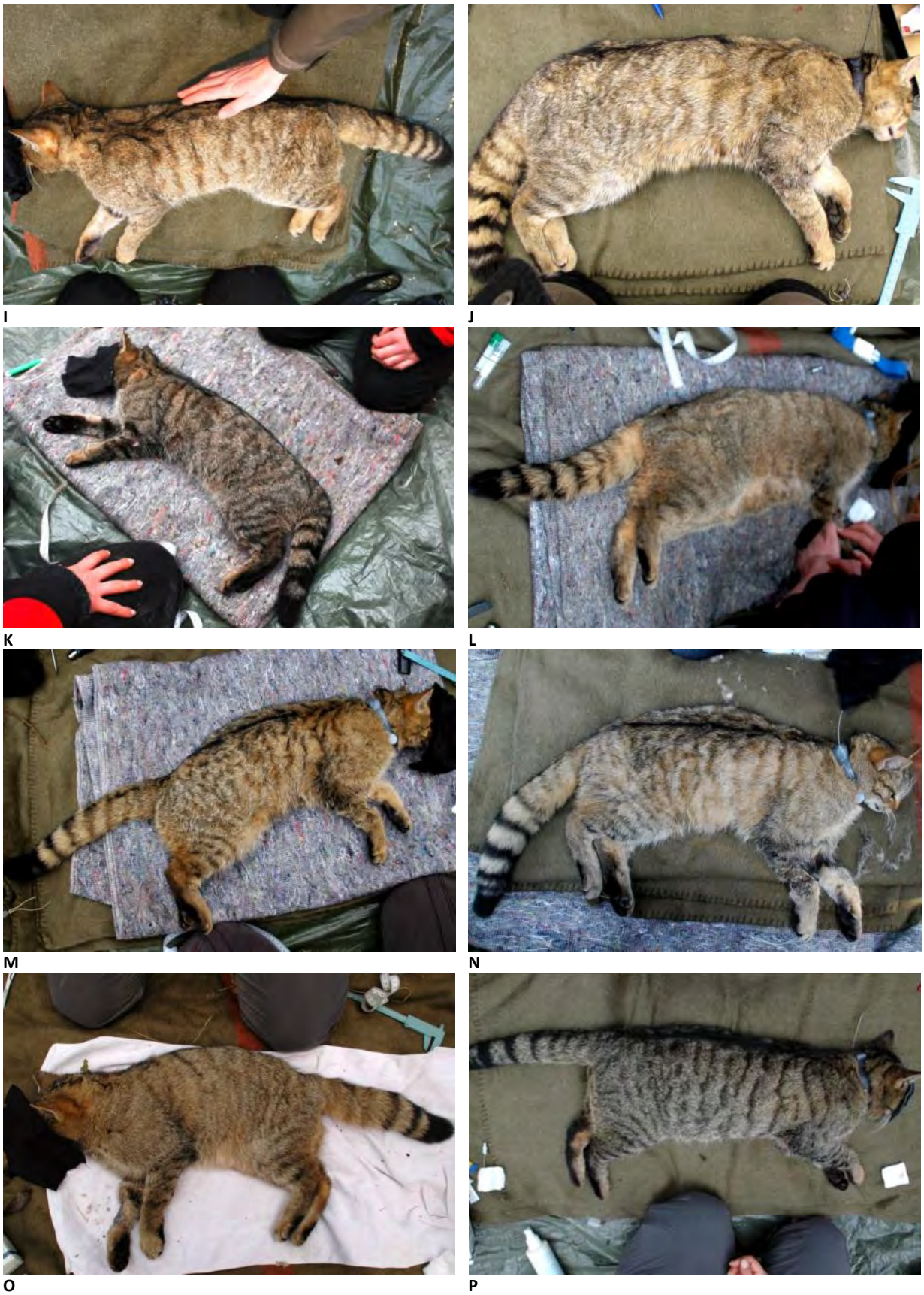


Abbildung 2.9. Übersicht der Wildkatzen, die im Rahmen des Forschungsprojektes untersucht und telemetriert wurden. (fortlaufend)

Abbildung 2.9. Übersicht der Wildkatzen, die im Rahmen des Forschungsprojektes untersucht und telemetriert wurden.

DISKUSSION

Die Körpergrößen in Form der Kopf-Rumpf-Länge und des Körpergewichtes, der hier untersuchten Wildkatzen, stimmen mit den Ergebnissen aus anderen Freilandstudien überein. So werden von Condé & Schauenberg (1971) von 68 Wildkatzen Durchschnittsgewichte für Männchen mit 5 kg und für Weibchen mit 3,5 kg angegeben. Auch Piechocki (1990) gibt ähnliche Variationsbreiten für die Wildkatzen im Harz von 3,0 bis 6,5 kg für Männchen und von 2,3 – 4,9 kg für Weibchen an.

Die Angaben zum Körpergewicht und Größe aus historischer Jagdliteratur beschreiben häufig deutlich höhere Werte von bis zu 11 kg (zusammengefasst in Stefen 2015). Diese Rekordangaben wurden jedoch stark angezweifelt, da nicht ausgeschlossen werden konnte, dass es sich dabei um Trophäenangaben handelte oder dass sogar Wildkatzen mit dem Luchs verwechselt wurden (Piechocki 1990).

Tabelle A3 im Anhang zeigt eine Übersicht weiterer morphologischer Maße der untersuchten Wildkatzen.

Aufgrund der Verwechslungsmöglichkeit mit Hauskatzen gelten Wildkatzennachweise als sicher, wenn sie entweder morphometrisch (z.B. Darmlänge oder Schädelvolumen) oder genetisch überprüft wurden (Daniels et al. 1998; Krüger et al. 2009; Piechocki 1990; Schauenberg 1977; Yamaguchi et al. 2004). Zahlreiche Fellmerkmale gelten zwar als Hinweis für die Wildkatze, viele davon sind jedoch auch bei wildfarbenen Hauskatzen vorhanden oder umgekehrt. So können die verstärkt getigerten Flanken der Katzen P, K und N auf Hybridisierung zurück zu führen sein (Tabelle 2.3), das genetisch reine Wildkatzenmännchen M weist jedoch ebenfalls eine stärkere Tigerung auf.

Auch die Form des Schwanzes und die Ausprägung des Fersenflecks sind sehr variabel. Bei den in dieser Studie untersuchten Wildkatzen waren dies jedoch meist die eindeutigen Unterscheidungsmerkmale zwischen Wildkatzen und Hybriden. Bis auf das Wildkatzenmännchen M hatten Hybride und Rückkreuzungen die schlanke Schwanzform. Auch der am Schwanzansatz endende Aalstrich, ein relativ sicheres Merkmal der Unterart Wildkatze, ist beim Wildkatzenmännchen R, einem F1- Hybriden vorhanden.

Die zuverlässige Unterscheidung zwischen Wildkatzen, Hauskatzen und ihren Hybriden anhand von Fellmerkmale ist in der Literatur umstritten. Verschiedene Studien (Devillard et al. 2013; Krüger et al. 2009; Ragni & Possenti 1996) konnten zwar Hauskatzen und Wildkatzen anhand phänologischer Merkmale unterscheiden, jedoch nicht Hybride. Müller (2011) und (Müller 2005) beschreibt eine hohe Variationsbreite phänotypischer Merkmale der Wildkatzen und Hauskatzen und verweist auf Variabilität, speziell des Fellmusters, die durch Jahreszeiten, Alter aber auch individuell geprägt sein kann. Viele der verbreiteten Unterscheidungstabellen seien deshalb nicht ausreichend und daher nicht praxistauglich.

2.3 Hybridisierung mit Hauskatzen

EINLEITUNG

Obwohl die Hauskatze (*Felis silvestris catus*) nicht von der Europäischen Wildkatze abstammt, gehört sie dennoch zur selben Art. Beide sind in der Lage sich zu kreuzen und fertile Nachkommen miteinander zu zeugen. Daher kam es in der Vergangenheit und kommt es auch jetzt immer wieder zu Hybridindividuen, die aus der Paarung einer Wildkatze mit einer Hauskatze resultieren. Können sich dann im folgenden Gene der einen Unterart in der anderen Unterart etablieren, spricht man von Introgression. Hybridindividuen können im gesamten Verbreitungsgebiet der Europäischen Wildkatze auftreten (Mattucci et al. 2016). Jedoch unterscheiden sich manche Gebiete durch die Häufigkeit der Hybridereignisse und den Grad der Introgression deutlich voneinander. So sind beispielsweise die Wildkatzenpopulationen in Schottland und Ungarn stark mit Hauskatzen vermischt (Beaumont et al. 2001; Hubbard et al. 1992; Lecis et al. 2006; Pierpaoli et al. 2003), so dass eine Unterscheidung in diesen Gebieten besonders schwer ist. Dagegen lassen sich Wildkatzen und Hauskatzen in den anderen Verbreitungsgebieten genetisch deutlich voneinander differenzieren (Oliveira et al. 2008; Steyer et al. 2016).

Durch die Möglichkeit einer früheren Introgression, die bereits vor mehreren tausend Jahren begonnen haben kann, ist die Definition von reinen Wildkatzen oder Hauskatzen nach wie vor schwierig.

METHODE: SNP-MARKER

Inzwischen wurde neben den Mikrosatelliten ein Set an SNP-Markern (Single Nukleotid Polymorphismus) entwickelt, mit dem in den meisten Fällen eine genetische Zuordnung sowie die Bestimmung von Hybridindividuen zuverlässig möglich ist (Nussberger et al. 2013). SNPs sind einzelne variable Positionen eines Basenpaares im DNA Strang. Sie sind über das ganze Genom verteilt. Über sogenannte Chips ist es möglich, viele solcher einzelnen Basenunterschiede gleichzeitig zu analysieren.

Im Rahmen des Projektes ergab sich die Möglichkeit in einer gegenseitigen Kooperation eine ausgewählte Anzahl an Proben mit SNP-Markern durch Beatrice Nussberger vom Institute of Evolutionary Biology and Environmental Studies an der Universität Zürich untersuchen zu lassen. Darunter befanden sich 26 Tiere, die für die Telemetrie gefangen wurden (teilweise besendert, teilweise beim Rückfang gefangen). Der Gesamtdatensatz beinhaltete außerdem drei Wildkatzenfindlinge und 13 Totfunde, die im Vorfeld teilweise als Wildkatze aber auch teilweise als Hauskatze bestimmt worden waren.

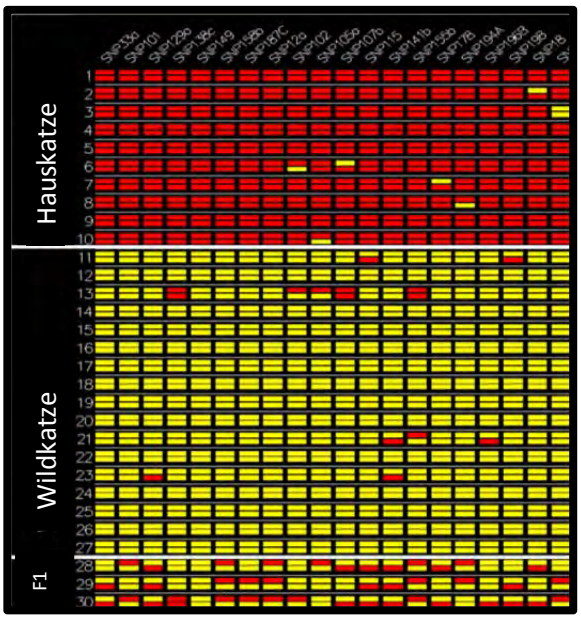


Abbildung 2.10. Darstellung der Einzelnukleotidunterschiede der diagnostischen Merkmale analysiert durch einen SNP-Chip. Im oberen Teil sind die Merkmalsausprägungen der Hauskatzen (in rot) aufgetragen, im mittleren Teil Merkmale der Wildkatzen (gelb), im unteren Teil Hybride zwischen Haus- und Wildkatzen. Abbildung aus Nussberger 2013 (verändert).

Für die Analyse der Proben wurde ein 96 Fluidigm SNPtype™ Array (SNP Chip; Fluidigm, San Francisco, USA) verwendet. Das verwendete Markerset auf dem SNP Chip enthielt nukleare Marker (86; im Zellkern lokalisiert), sowie mtDNA Marker (mitochondriale DNA) inklusive einem Geschlechtsmarker (für Details in der Laboranalyse siehe Nussberger 2013). Die diagnostischen Merkmale der SNP-Analyse zeigen deutliche Unterschiede zwischen Haus- und Wildkatzen (Abbildung 2.10). Ausgewählt wurden speziell Positionen im Genom, die bei Wildkatzen ein anderes Nukleotid als bei Hauskatzen aufwiesen (Nukleotid = Grundbaustein

der DNA). F1 Hybride zwischen Haus- und Wildkatze erhalten von jedem Elternteil entweder das eine oder das andere Nukleotid vererbt, weist also eine gemischte Zusammensetzung (heterozygote) Merkmale auf. Mit dem Programm NewHybrids 1.1 beta (Anderson & Thompson 2002) wurden aus den Daten für jedes Individuum Hybridisierungskategorien berechnet. Mögliche Kategorien waren: Wildkatze (WK), Hauskatze (HK), Hybrid der ersten Generation (F1), Hybrid der zweiten Generation, Paarung aus F1xF1 (F2), Rückkreuzung (Backcross) mit Wildkatze (BxWK) oder Rückkreuzung mit Hauskatze (BxHK).

Ergebnisse

Hybride und Rückkreuzungen

Von den telemetrierten Tieren aus dem Projekt wurden zwei Individuen (im Gesamtdatensatz vier) durch die SNPs als F1 Generation, also direkte Hybride zwischen Haus- und Wildkatze klassifiziert. Bei diesen Tieren handelte es sich um die Männchen P und R (

Tabelle 2.4, siehe Kapitel 2.2 Morphologie und Phänotyp). Die zwei weiteren F1 Hybride waren eine Katze (KS06), die im Kaiserstuhl gefangen aber nicht besendert wurde und ein Totfund vom Autobahnkreuz Baden-Baden (siehe Morphologie). Darüber hinaus wurden fünf der besenderten Individuen (im Gesamtdatensatz neun, restliche Daten siehe Anhang A4) als Rückkreuzungen eingestuft. Je länger eine Hybridisierung in der Abstammung zurück liegt, desto weniger kann sie direkt nachgewiesen werden und desto größer werden die Unsicherheiten in der Nachweisbarkeit. Zwei der F1 Hybriden wurden auch mit der NewHybrid-Analyse der Mikrosatelliten (Details zur Mikrosatellitenanalyse siehe Kapitel 1.1. Genetik und Verbreitung, Anhang A2) als F1 und einer als F2 Hybriden klassifiziert, allerdings mit sehr geringen A-posteriori-Wahrschein-lichkeiten zwischen 0,3 und 0,7. Von den Rückkreuzungen wurden drei mit Mikrosatelliten als Hybride erkannt, die anderen fünf aber als Wildkatze bestimmt.

Tabelle 2.4. Ergebnisse der SNP Analyse der untersuchten Katzenproben. Zum Vergleich sind die Ergebnisse mit einer mtDNA Sequenzierung und der Mikrosatellitenanalyse (MS) angegeben. PostProb gibt die A-Posteriori-Wahrscheinlichkeit der Kategorienzuweisung an.

	Name	mtDNA	SNP	Post-Prob	MS	Post-Prob
Wildkatzen	A	WK	WK	1	WK	0,99
	B	WK	WK	1	WK	0,99
	C	WK	WK	1	WK	0,99
	E	WK	WK	1	WK	0,99
	F	WK	WK	1	WK	0,95
	G	WK	WK	1	WK	0,99
	I	WK	WK	1	WK	0,99
	J	WK	WK	1	WK	0,99
	L	WK	WK	1	WK	0,99
	M	WK	WK	1	WK	0,99
	O	WK	WK	1	WK	0,99
	Q	WK	WK	1	WK	0,99
	T	WK	WK	1	WK	1
	U	WK	WK	0,99	WK	0,99
Rückkr.	D	WK	BxWK	0,99	F1	0,68
	H	WK	BxWK	0,97	WK	0,99
	K	WK	BxWK	0,99	F2	0,73
	N	WK	BxWK	1	-	-
	S	WK	BxWK	1	WK	0,98
F1	P	WK	F1	1	WK	0,91
	R	WK	F1	0,70	F1	0,52

Diskussion

Vergleich SNPs und Mikrosatelliten

Mikrosatelliten werden zumindest bisher noch standardmäßig für die Unterscheidung von Wildkatzen und Hauskatzen, sowie zur Ermittlung von Hybriden angewendet (Eckert et al. 2009; Hartmann et al. 2013; Mattucci et al. 2016; Say et al. 2012; Steyer et al. 2013). Mikrosatelliten sind in der Regel sehr variabel und dienen zur Analyse von Populationsstrukturen. Eine Differenzierung zwischen den beiden Unterarten wird über die jeweilige Allelhäufigkeit mit Hilfe eines Referenzsets an bekannten Haus- und Wildkatzen erzielt. Dementsprechend kann die Wahl der Vergleichsproben einen Einfluss auf das Ergebnis haben.

Der verwendete SNP-Chip dagegen basiert auf 68 diagnostischen Einzelunterschieden, die sich bei Haus- und Wildkatzen unterscheiden, ist also deutlich spezifischer auf die Unterscheidung beider Unterarten hin entwickelt worden (Nussberger et

al. 2013). Dementsprechend ergaben sich auch Unterschiede in der Bestimmung je nach verwendeter Methode. Die grundlegende Unterscheidung in Haus- und Wildkatze stimmte mit beiden Methoden überein. Unterschiede traten lediglich bei der Berechnung der Hybridstufe auf. In mehreren Fällen wurden Rückkreuzungen mit einem Hybriden nur mit dem SNP-Chip nicht jedoch mit den Mikrosatelliten erkannt. Eine bessere Unterscheidung zwischen Rückkreuzungen und reinen Wildkatzen mit Mikrosatelliten könnte wahrscheinlich durch einen vergrößerten Referenzdatensatz erzielt werden.

Hybridisierungsgrad in der Population in Baden-Württemberg

Aus der Anzahl F1 Hybride oder Rückkreuzungen dieser Untersuchung den Grad der Hybridisierung innerhalb der Wildkatzenpopulation in Baden-Württemberg oder im Gebiet der Rheinauen und am Kaiserstuhl berechnen zu wollen, ist über eine einfache Prozentrechnung nicht möglich. Der Anteil an Hybriden würde dabei extrem überschätzt, da die verwendeten Proben nicht als eine zufällige Stichprobe aus dem vorhandenen Datensatz ausgewählt wurden, sondern gezielt Tiere mit morphologischen und genetischen Besonderheiten gewählt wurden, um Hybride zu detektieren.

Der Datensatz aus dem Wildkatzenmonitoring von Baden-Württemberg (2008-2015) gibt einen besseren Hinweis, wie groß der Anteil an Introgression in der Population sein könnte. Dort findet sich ein Anteil von ca. 10 % Wildkatzen mit Hinweisen auf eine Hybridisierung oder Rückkreuzung. Dieser Datensatz wurde jedoch ausschließlich mit Mikrosatelliten analysiert, es konnten keine SNPs herangezogen werden.

Hybridisierung im Verhältnis zu anderen Gebieten

Mit einem Anteil von ca. 10 % Introgression ist die Wildkatzenpopulation in den Rheinauen nicht direkt durch eine Vermischung mit Hauskatzen gefährdet, im Gegensatz zu Wildkatzenpopulationen in Schottland oder Ungarn (Beaumont et al. 2001; Lecis et al. 2006; Pierpaoli et al. 2003). Vielmehr liegt dieser Wert noch unter dem, was für die westeuropäische Wildkatzenpopulation in Frankreich, der Schweiz und Deutschland mit SNP-Markern sowie mit Mikrosatellitenmarkern bereits ermittelt wurde (21 %, Nussberger et al. 2014; Say et al. 2012). Es ist jedoch anzunehmen, dass durch die verwendete Mikrosatellitenanalyse der Anteil an Rückkreuzungen in Baden-Württemberg leicht unterschätzt wurde.

Für die gesamte Wildkatzenpopulation in Deutschland inklusive der zentralen deutschen Population wurde ein deutlich niedrigerer Anteil an Hybriden von nur 3,9 % mit Mikrosatelliten berechnet (Steyer et al. 2016).

a

b

Abbildung 2.11. Ermittelte F1 Hybride: a: Totfund bei Baden-Baden: Aalstrich bis Schwanzspitze, Fersenfleck ganz, Fellzeichnung stark getigert, schlanker Schwanz. Erscheinungsbild eher Hauskatze. b: Katze KS06: Aalstrich endet am Schwanzansatz, Fersenfleck viertel, Fellzeichnung verwaschen, buschiger Schwanz. Erscheinungsbild Wildkatze.

Konsequenzen für die Art

Ein erhöhter Anteil an Hybriden in einer Population wird häufig nach der Ausbreitung in neue Verbreitungsgebiete beobachtet (Currat et al. 2008). Demzufolge könnte Hybridisierung die Kolonisierung neuer Gebiete erleichtern, indem das ausbreitungsschwächere Geschlecht (bei der Wildkatze die Weibchen) in neuen Gebieten zumindest zeitweise durch eine andere Art (in diesem Fall die Hauskatzen) ersetzt wird (Petit et al. 2004). Für die Wildkatze wurden bereits Hinweise gefunden, dass dies zutreffen könnte (Nussberger 2013; Nussberger et

al. 2014). So zeigt sich Introgression in die Wildkatzenpopulation häufiger auf den mütterlicherseits vererbten Mitochondrien als auf väterlicherseits vererbten Y-Chromosomen (Nussberger 2013). Nicht passend zu dieser Hypothese hatten allerdings alle vier F1 Hybride aus Baden-Württemberg, Wildkatzenmütter. Zu der Hypothese passt jedoch die relativ schnelle Ausbreitung der Wildkatzen in mehreren Gebieten in Deutschland (u.a. in den Rheinauen in Baden-Württemberg) und in Frankreich (Steyer et al. 2016; Steyer et al. 2013), sowie Hinweise darauf, dass Hybride verstärkt an Verbreitungsrändern gefunden wurden (Nussberger 2013; Say et al. 2012). Ob die Wildkatzen durch eine Hybridisierung mit Hauskatzen gefährdet sind oder doch profitieren können, ist zum aktuellen Zeitpunkt nicht feststellbar.

2.4. Krankheiten und Todesursachen

Einleitung

Die anthropogen bedingte Mortalität durch den Straßentod zählt zu den häufigsten Todesursachen der Wildkatze und gilt als eine der größten Gefährdungen für den Arterhalt in den Teilpopulationen (Piechocki 1990). Allerdings gibt es bisher nur wenige Erkenntnisse zum Gesundheitsstatus der Wildkatzen in Deutschland und möglichen Gefährdungen durch Ektoparasiten, sowie bakteriologischen und virologischen Erkrankungen (Fromont et al. 2000; Krone et al. 2007; Steeb 2015).

Da vor allem krankheitsbedingte Todesfälle nur selten untersucht werden können, wurden im folgenden Kapitel, die während des Forschungsprojektes erhobenen Daten zum Gesundheitsstatus und zur Todesursache der verendeten Wildkatzen detailliert dokumentiert.

Methoden

Die zur Besenderung gefangenen Wildkatzen wurden während der Narkose auf Ektoparasiten untersucht. Zusätzlich wurde eine Blutprobe für serologische Untersuchungen entnommen. Ein Teil der gewonnenen Blutserumproben (n=10) wurden im Rahmen der Dissertation von Sandra Steeb an der Justus-Liebig-Universität 2011 auf das Vorhandensein des Feline Leukämievirus (FeLV) untersucht.

Sektionen von toten Wildkatzen wurden in Zusammenarbeit mit dem Chemisch und Veterinäruntersuchungsamt Freiburg (CVUA), Dr. Michael Suntz durchgeführt.

Ergebnisse

Auf neun von 24 Wildkatzen wurden Ektoparasiten gefunden. Davon hatten acht Tiere mindestens eine Zecke (höchster Befall: über 10 Zecken). Ein Männchen hatte Flöhe. Ein Weibchen hatte in beiden Ohren einen Befall mit der Herbstgrasmilbe (*Neotrombicula autumnalis*).

Laut den Untersuchungen von S. Steeb wurden vier von 10 Wildkatzen positiv auf FeLV getestet (2 davon schwach positiv; Test: FasTest FeLV ad us. vet, Megacor, Ch-B.: 41139). Untersuchungen der weiteren Wildkatzen wurde ab 2011 nicht mehr beauftragt.

Während des Projektzeitraumes wurden drei der besenderten Wildkatzen überfahren aufgefunden. Zwei Wildkatzen starben während des Projektzeitraums an den Folgen einer FeLV Infektion:

Todesursache: Sepsis

Die Wildkatze S wurde bereits drei Wochen nach der Besenderung mit GPS – Halsband in einer Holzspalte einer Hütte tot aufgefunden. Der Kadaver war aufgrund der geschützten Lage äußerlich gut erhalten.

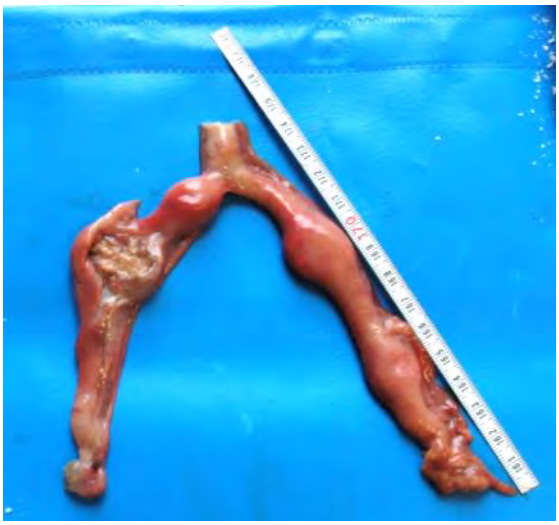


Abbildung 2.12. Gebärmutter der Wildkatze S mit hochgradig eitriger Endometritis.

Pathomorphologischer Befund:

Der Tierkörper war zum Zeitpunkt der Untersuchung nicht mehr frisch. Bei der Zerlegung fiel eine hochgradige eitrige Endometritis mit ampullenartigen Auftreibungen der Gebärmutter auf (Abbildung 2.12). Weiterhin waren deutlich flächenhaft verdichtete Herde, multifokal auch beigeweiße Knötchen in der Lunge festzustellen. Das Knochenmark war diffus gerötet. Im Darm waren sehr viele Nematoden und Trematoden nachweisbar. Die übrigen Organe waren soweit beurteilbar bis auf hochgradige postmortale Veränderungen und akute Stauung ohne besonderen Befund.

Pathohistologischer Befund:

- Lunge: hochgradige bronchointerstitielle Pneumonie mit Nachweis von massenhaft Lungenwürmern
- Uterus: hochgradige eitrige Endometritis mit Bakterienrasen (Kokken)
- Knochenmark: inaktiv, Hyperämie

Bakteriologie: hochgradig *Streptococcus canis,* hochgradig *E. coli* (nachgewiesen in mehreren Organen)

Virologie: FeLV positiv; FIV negativ; Tollwut negativ

Parasitologie: Giardia sp positiv; höchstgradig *Taenia spp* und *Toxocara spp.*

Wertung der Befunde (M. Suntz, CVUA FR):
Bei der Untersuchung der Katze wurden eine FeLV-Infektion sowie eine eitrige Endometritis mit finaler Sepsis infolge einer ß-Streptokokken-Infektion diagnostiziert. Es bestand weiterhin eine hochgradige Pneumonie nach LungenwurmbefalL

TODESURSACHE: URÄMIE UND FELV-INFEKTION

Der Tierkörper wurde in einem Feldgehölz, zusammen mit einer toten Ratte im Mai 2011 aufgefunden.

Pathomorphologischer Befund:
Das Tier war stark abgemagert. Es fiel eine hochgradige Anämie und Urämie auf. Die Nieren waren hochgradig diffus geschwollen, beigeweiß gefärbt. Körperlymphknoten waren hochgradig diffus geschwollen. Leber geringgradig ikterisch. Das Knochenmark war diffus gerötet. Im Magen-Darmtrakt wurden eine urämische Gastritis und massenhaft Spul– und Bandwürmer festgestellt. Die Nebenschilddrüsen waren beidseitig ca. apfelkerngroß (Hyperplasie).

Pathohistologischer Befund:

- Leber: akute Stauung
- Milz: soweit trotz hochgradiger postmortaler Veränderungen beurteilbar ohne besonderen Befund
- Lymphknoten: Follikeldepletion
- Knochenmark: mittelgradig aktiv
- Niere: mittelgradige Glomerulosklerose, Tubulusepithelien multivakuolär (vermutlich Tubulusepithelverfettung)
- Darm: aufgrund hochgradiger postmortaler Veränderungen nicht mehr sicher beurteilbar
- Lunge: hochgradige postmortale Veränderungen, hochgradige eitrige Pneumonie mit Bakterienrasen und massenhaft Larven und Eier von *Aelurostrongylus abstrusus*
- Herz: ohne besonderen Befund

Bakteriologie: (nachgewiesen in mehreren Organen): hochgradig *Streptococcus canis,* hochgradig *E. coli*, hochgradig *C. perfringens;* geringgradig *Proteus sp.*

Virologie: FeLV positiv; FIV negativ; FPV negativ; Tollwut negativ

Parasitologie: hochgradig *Aelurostrongylus abstrusus*; mittelgradig *Ancylostoma spp.*, mittelgradig *Toxocara canis.*

Wertung der Befunde (M. Suntz, CVUA FR):
Bei der zur Untersuchung vorliegenden Katze wurde eine FeLV-Infektion mit hochgradiger Urämie nachgewiesen. Weiterhin lag ein massiver Lungenwurmbefall mit bakterieller Sekundärinfektion und nachfolgender Sepsis (*Sc. canis*) vor.

TODESURSACHE: VERKEHRSTOD

Alle drei überfahrenen Wildkatzen (D, H, M) waren männlich und wurden am selben Straßenabschnitt der stark befahrenen Bundesstraße B31 überfahren (Abbildung 2.13). Der Straßenabschnitt gehört zu einem international ausgewiesenen Wildtierkorridor (Strein 2010).

Abbildung 2.13. Wildkatze M am Straßenrand der B31.

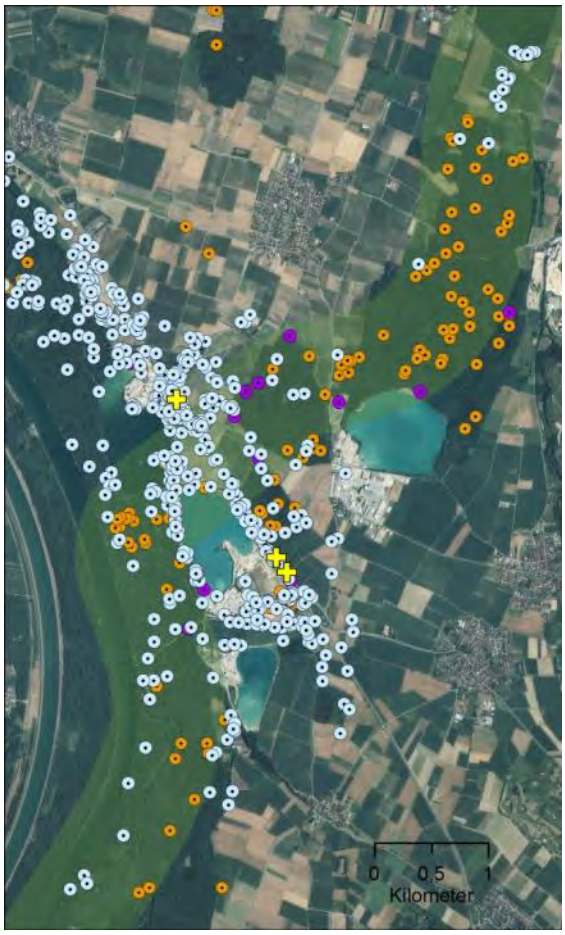


Abbildung 2.14. GPS – Ortungen der Wildkatzen D (hellblau), H (orange) und M (violett). Gelbe Kreuze markieren den Ort des Verkehrstodes, die grün-transparente Linie zeigt den Wildtierkorridor des Generalwildwegeplans (Strein 2010).

Männchen D schloss den Straßenabschnitt während seiner 9 monatigen Besenderung vollständig in seinen Aktionsraum ein und querte die Straße sehr häufig (Abbildung 2.14). Nachdem er im Januar 2011 überfahren wurde, konnte im Februar 2011 ein weiteres Männchen (M) gefangen werden, dass das gleiche Gebiet besetzte. Das Männchen M wurde bereits zwei Wochen nach der Besenderung überfahren. Es handelte sich um ein subadultes Tier (Altersbestimmung anhand der Epiphysenfuge des Oberschenkelknochens (Abbildung 2.15).

Mitte Juli 2011 wurde das dritte Männchen (H) an ungefähr der gleichen Stelle tot aufgefunden, eine Identifizierung des Individuums war jedoch nur noch über eine genetische Analyse möglich, eine Sektion fand nicht statt. Das Männchen wurde zuvor während 14 Monaten telemetriert, er wanderte häufig entlang des Wildtierkorridors zwischen den Rheinauewäldern und den Wäldern des Kaiserstuhls (Kapitel 3.1. Raumnutzung).

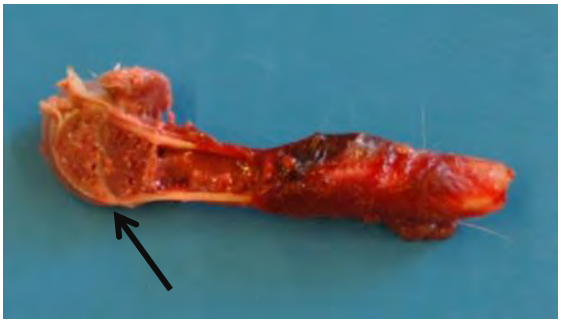


Abbildung 2.15. Längsschnitt des Oberschenkelknochens: sichtbare Epiphysenfuge zur Altersbestimmung (Piechocki 1990).

Diskussion

Es wurde nur ein geringer Befall mit wenigen Ektoparasiten festgestellt, darunter vor allem Zecken. Eine gründlichere Untersuchung des Fells wurde während der Narkose nicht vorgenommen um kleinere Ektoparasiten zu finden. Laut Piechocki (1990) sind vor allem Haarlinge und Flöhe als Ektoparasiten der Wildkatze bekannt.

Die Prävalenz des Feline-Leukämie-Virus in Wildkatzenpopulationen ist auch aus anderen Untersuchungen bekannt (Daniels et al. 1999; Leutenegger et al. 1999; McOrist et al. 1991; Steeb 2015) und wird teilweise als Gefährdungsursache in Wildkatzenpopulationen aufgeführt (zusammengefasst in Lozano & Malo 2012; Steeb 2015). Bisher sind jedoch keine FeLV - assoziierten Todesfälle bekannt. Die zwei in diesem Projekt beschriebenen Fälle liefern erste Erkenntnisse zur FeLV-assoziierten Todesursache bei Wildkatzen. Einen Zusammenhang zwischen dem schlechtem Körperzustand und der FeLV – Infektion konnte wie bei Fromont et al. (2000) nicht bestätigt werden, da beide Tiere zum Zeitpunkt des Fanges in guter körperlicher Verfassung waren (siehe Tabelle A3). Das Männchen wurde bei Erstfang im Jahr 2010 bereits schwach positiv getestet.

Im Zeitraum von 2010 bis 2012 wurde der Straßenabschnitt der Bundesstraße (Abbildung 2.14) im Rahmen des Projektes fast wöchentlich abgefahren und auf verunfallte Wildkatzen kontrolliert. Drei der besenderten Tiere wurde in diesem Zeitraum

überfahren. Die Dunkelziffer, der nicht aufgefundenen Tiere liegt schätzungsweise deutlich höher.

Gerade für kleine Populationen mit geringer Populationsdichte und Reproduktionsrate bedeutet eine niedrige Straßenmortalität bereits eine hohe Gefährdung der gesamten Population. Insbesondere mobile Tierarten mit großem Raumanspruch (Luchs, Wildkatze, Wolf), die Verkehrsstraßen in ihr Streifgebiet integrieren, unterliegen einer erhöhten Gefahr direkter Verkehrsmortalität.

Eine umfangreiche Untersuchung von Totfunden und Todesursachenforschung ist erforderlich um die Bedeutung für die lokalen Populationen quantifizieren und bisher unbekannte potentielle Gefährdungsursachen (virale Infektionen, Ektoparasiten) zukünftig abschätzen zu können. Im Baden-Württemberg werden Wildkatzen-Totfunde laufend im Rahmen des Wildtiermonitorings der FVA in Zusammenarbeit mit dem CVUA untersucht.

3. Raumnutzung

3.1 Streifgebiete und Offenlandnutzung

Wie groß sind die Streifgebiete der Wildkatzen und gibt es Unterschiede zwischen den Geschlechter?

Wie weit wagen sich die Wildkatzen in das Offenland und welche Strukturen werden außerhalb des Waldes genutzt?

Nutzen Wildkatzen und Wildkatzenhybride die waldnahen Siedlungsgebiete?

Wie viele Wildkatzen gibt es in den Rheinauewäldern und am Kaiserstuhl?

EINLEITUNG

Der primäre Lebensraum der Wildkatze sind große zusammenhängende Waldgebiete (Piechocki 1990). Sie gilt daher als Charakterart naturnaher und störungsarmer Waldgebiete (Mölich & Klaus 2003).

Bisherige Studien zum Raum-Zeit-Verhalten der Wildkatze konzentrierten sich auf die Hauptvorkommen in den großen Waldgebieten im Pfälzer Wald, in der Eifel, dem Harz und Solling (Götz & Roth 2006; Herrmann 2008; Hötzel et al. 2007; Klar et al. 2008; Knapp et al. 2002; Trinzen et al. 1998). Einige ältere Studien folgerten, dass die waldliebende Wildkatze stark frequentierte Kulturlandschaften mit fragmentierten Wäldern nicht wiederbesiedeln kann (Herrmann et al. 1994; Vogt 1985).

Untersuchungen aus den letzten 10 Jahren belegten jedoch, dass Wildkatzen auch in offenlandgeprägten Landschaften vorkommen (Jerosch & Goetz 2014; Schiefenhövel & Klar 2009; Simon & Hupe 2008), und sich dort auch erfolgreich reproduzieren können (Götz 2015).

Wildkatzen zeigen sich außerdem in ihren Lebensräumen sehr anpassungsfähig, solange das Biotop ausschlaggebende Faktoren wie Deckung und Nahrung bieten kann (Hupe et al. 2004; Lozano et al. 2003; Piechocki 1990; Weber et al. 2008).

Ob diese Anpassungsfähigkeit ausreichend ist für die Wiederbesiedelung eines stark fragmentierten Lebensraumes, ist bisher nicht geklärt. Nach Baden-Württemberg breitete sich die Wildkatze in den letzten zehn Jahren sehr wahrscheinlich von dem großen Wildkatzenvorkommen der französischen Vogesen in die Oberrheinebene aus (Kapitel 1.3 Aktuelle Verbreitung). Die Oberrheinebene stellt durch die hohe Siedlungs- und Straßendichte sowie intensive landwirtschaftliche Nutzung eine stark fragmentierte Landschaft dar. Die Hauptfragestellung des Forschungsprojektes zur Wildkatze in der Oberrheinebene lautete daher, wie nutzt die wald-gebundene Tierart Wildkatze die intensiv genutzte, fragmentierte Landschaft im Vergleich zu waldgeprägten Gebieten.

UNTERSUCHUNGSGEBIET

Das Untersuchungsgebiet des Forschungsprojektes liegt in der südlichen Oberrheinregion in Baden-Württemberg. Es befindet sich in Teilen in den Landkreisen Breisgau-Hochschwarzwald und Emmendingen. Die westliche Grenze bildet der Rhein, die östliche Grenze die Bundesautobahn BAB5. Das Gebiet erstreckt sich in den Rheinauen von der Gemeinde Neuenburg am Rhein im Süden über die Stadt Breisach bis Weisweil im Norden (Abbildung 3.1). Das Klima im Untersuchungsgebiet ist kontinental geprägt. Die Gegend gilt mit einer Jahresdurchschnittstemperatur von 10° Celsius und etwa 1500 Sonnenstunden im Jahr als eine der wärmsten in Deutschland (Gallusser & Schenker 1992).

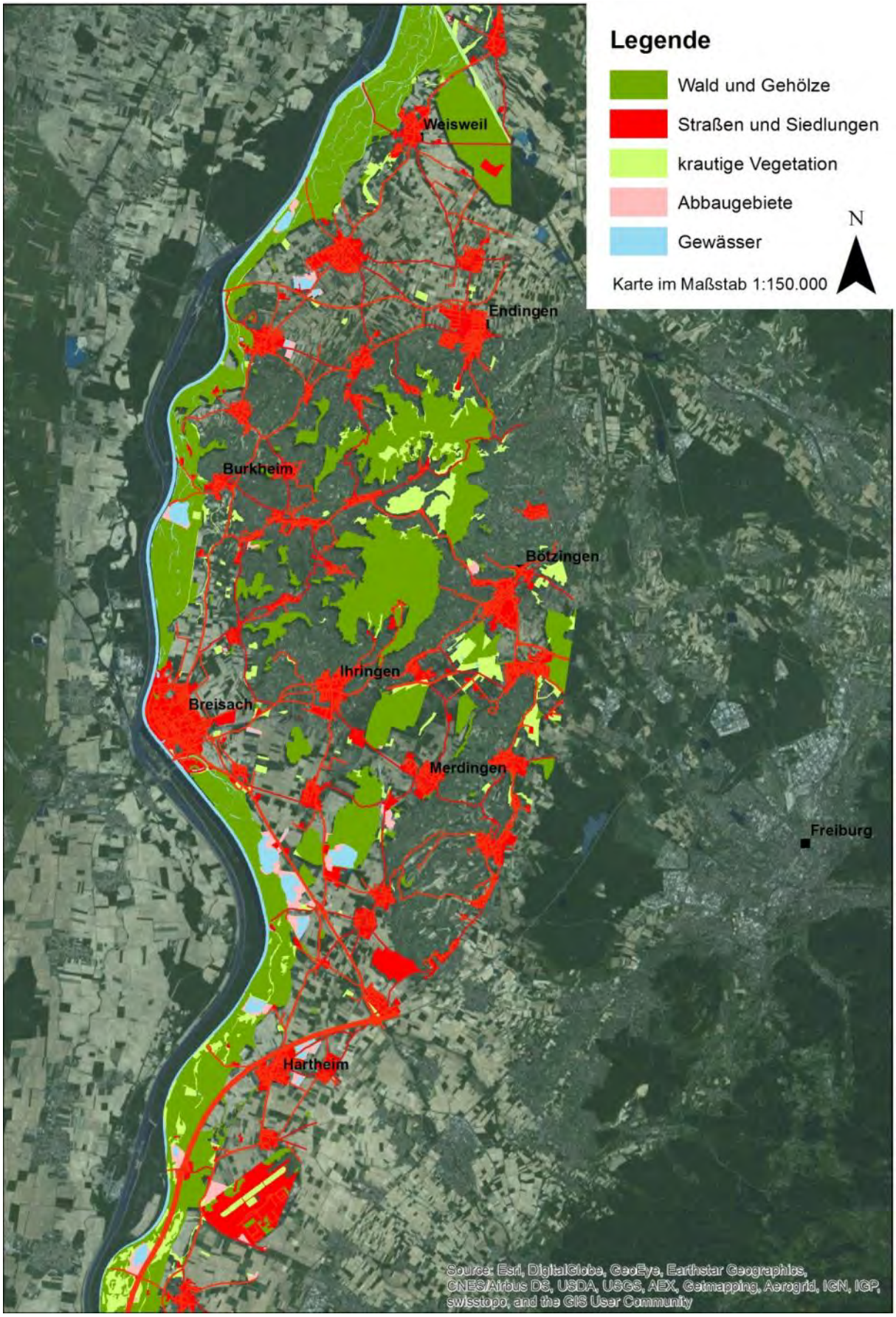


Abbildung 3.1. Das Untersuchungsgebiet in den Rheinauewäldern und Kaiserstuhl.

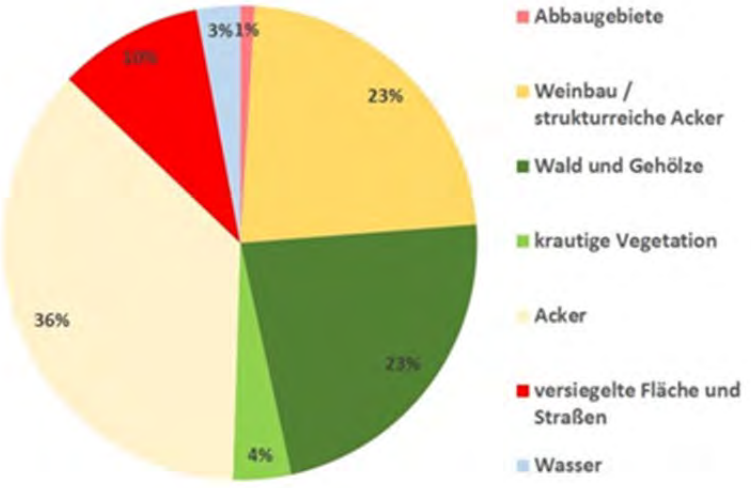


Abbildung 3.2. Zusammensetzung der Landnutzung im Untersuchungsgebiet (siehe auch Abbildung 3.1 und Tabelle 3.1).

Die Oberrheinebene weist einen jährlichen Jahresniederschlag von 600 – 800mm auf (Dieterlen 2005).

Die bewaldeten Flächen begrenzen sich vor allem auf ein schmales Band entlang des Rheins und auf die Höhenrücken des Kaiserstuhls, die Flächen unterliegen dem Schutzstatus eines FFH-Gebietes (LUBW). Es gibt es nur einige kleine Wälder, die als Trittsteine zwischen den Rheinwäldern und dem Kaiserstuhl dienen können.

Die einstige Auwaldvegetation wurde in der Rheinebene schon früh auf kleine Restbestände zurückgedrängt und im Zuge der Tulla'schen Rheinverbauung stark verändert. Auf einigen der sekundär trockenen Standorte wurden Aufforstungen mit Kiefern (Pinaceae) und Pappel-Hybriden (Salicaceae) betrieben. Dennoch sind noch teilweise die ursprünglichen, auendynamisch geprägten Hartholz- und Weichholzauen vorhanden. Den wesentlichen Beitrag dazu leisten regelmäßige Hochwasserereignisse. Typische Baumarten in den Wäldern des Untersuchungsgebietes sind Stieleiche (*Quercus robur*) und Esche (*Fraxinus excelsior*) sowie Flatterulme (*Ulmus laevis*) und Winterlinde (*Tilia cordata*). Die Begleitvegeation besteht aus Hainbuche (*Carpinus betulus*), Vogelkirsche (*Prunus avium*) und Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) sowie efeubewachsene Robinie (*Robinia pseudoacacia*) (Gallusser & Schenker 1992). Diese Strukturvielfalt der Rheinauewälder zeigt sich in Abbildung 3.4.

Die Waldflächen des Kaiserstuhls werden von Buchenmischwald dominiert, als Besonderheit sind die auf (sehr) trockenen Standorten vorhandenen Flaumeichenwälder zu erwähnen (Kaiser & Schaub 1997). Weiterhin sind im Kaiserstuhl „Magerrasen und Trockenbiotope mit landesweit herausragendem Artenreichtum vorzufinden. Die intensiv genutzte Kulturlandschaft des Kaiserstuhls ist auf den fruchtbaren Böden durch Wein- und Obstanbau geprägt.

Die Rheinauenwälder werden in erster Linie von der lokalen Bevölkerung zur Naherholung genutzt. Durch seine klimatische Besonderheit zieht der Kaiserstuhl auch überregionalen Tourismus an. Die Waldgebiete sind dadurch gut erschlossen und weisen ein dichtes Wegenetz auf.

Aufgrund von abgelagertem Rheinschotter hat sich in diesem Gebiet eine ausgeprägte Kiesabbauwirtschaft angesiedelt, an den großen Baggerseen in der Abbildung 3.1 zu erkennen.

Die überwiegende Fläche im Untersuchungsgebiet wird ackerbaulich intensiv genutzt. Auch im Kaiserstuhl werden über 50 % der Flächen landwirtschaftlich, überwiegend durch Wein- und Obstanbau genutzt (Abbildung 3.2).

Das 345 km² umfassende Untersuchungsgebiet ist charakterisiert durch eine hohe Siedlungs- und

Straßendichte (Abbildung 3.1). Die Siedlungsdichte betrug 2009 je nach Gemeindebezirk zwischen 263 (Breisach) und 152 (Vogtsburg im Kaiserstuhl) Einwohner pro km² (Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 2011). Die Bundesstraße B31 mit einer Verkehrsfrequenz von 14500 Kfz/ pro Tag durchschneidet den südlichen Teil des Untersuchungsgebietes.

Abbildung 3.3. Buchenwald – Impression im Kaiserstuhl. Wer findet die Wildkatze?

Abbildung 3.4. Die Strukturvielfalt in den Rheinauen.

METHODEN

TELEMETRIE

Die gefangenen Wildkatzen (siehe Kapitel 2.1 Fang und Besenderung) wurden mit GPS – Halsbändern der Firma e-Obs GmbH, München ausgestattet. Das Gewicht der Halsbandsender betrug 68 g, was 1 - 2 % des durchschnittlichen Körpergewichtes einer Wildkatze entspricht und unterhalb dem empfohlenen Schwellenwert von 2 % liegt (Coughlin & van Heezik 2014).

Die GPS-Sender wurden im ersten Jahr mit einem Stundenintervall von 5 bzw. 7 Stunden programmiert. Das bedeutet, dass alle 5 bzw. 7 Stunden der Standort des Individuums per Satellitenverbindung geortet wurde und im Halsband gespeichert wurde. Da die Batterien der Halsbändern von drei Tieren im ersten Jahr nach bereits drei bis fünf Monaten ausgefallen waren, wurden die GPS – Halsbändern in den darauffolgenden Fangjahren mit einem Stundenintervall von 11 Stunden programmiert, um die Lebensraumnutzung eines ganzen Jahres analysieren zu können. Dieses Stundenintervall wurde gewählt, um jede Stunde eines Tages im Verlauf der Besenderung abbilden zu können.

Das Auslesen des GPS-Senders erfolgte im Feld mittels eines Terminals. Hierfür wurden die besenderten Tiere über ein zusätzliches VHF-Signal wöchentlich angepeilt und die auf dem Halsband befindlichen Daten auf das Terminal heruntergeladen (Abbildung 3.5).

In einer Vorstudie wurden verschiede Methoden zur Berechnung von Streifgebieten miteinander verglichen um eine möglichst genaue Schätzung der Wildkatzenstreifgebiete in der stark zerschnittenen Landschaft der Rheinebene zu erhalten (Streif et al. 2013). Abbildung 3.6 zeigt den Methodenvergleich anhand der Ortungen des Wildkatzenmännchens D, der sich sowohl in den Rheinauen als auch in den nahegelegenen kleineren Waldflächen aufhielt.

Die Berechnung der Streifgebietsgrößen nach der *local nearest-neighbour convex-hull construction* (k-LoCoH)-Methode (Getz et al. 2007; Getz & Wilmers 2004) zeigte sich als am besten geeignete Methode, da sie besonders sensitiv gegenüber Flächen ist, die von Wildkatzen nicht genutzt werden (Siedlungen und Seen) oder nicht genutzt werden können (westliche Rheinseite).

Abbildung 3.5. Projektmitarbeiterin Sarah Veith beim Suchen der Wildkatzen mittels VHF – Antenne. Foto: Klaus Echle.

Würden diese nicht genutzten Flächen in die Streifgebietsgröße mit einberechnet werden, würde das Streifgebiet deutlich überschätzt werden (Abbildung 3.6). Die kLoCoH Methode stellte somit eine geeignete Methode zur Schätzung der Streifgebietsgrößen in anthropogen geprägten Landschaften dar.

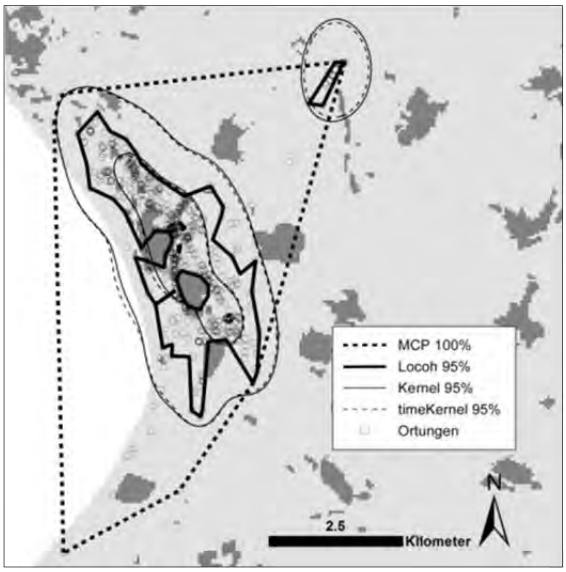


Abbildung 3.6. Vergleich von vier Methoden zur Streifgebietsgrößenschätzung. Abbildung aus Streif et al. (2013).

Die Berechnung der Streifgebietsgrößen erfolgte in R (Team 2015) mit dem R-Paket adehabitatHR (Calenge 2006). Die Stundenintervalle von 2, 5, 7,

und 11 Stunden zwischen zwei aufeinanderfolgenden Ortungen waren groß genug, um eine räumliche Autokorrelation zwischen den Ortungen auszuschließen (Laver & Kelly 2008). Es wurden nur Individuen in die Berechnung einbezogen, wenn genügend Ortungen verfügbar waren, um eine Sättigung in der Arealzuwachsanalyse zu erreichen (Kenward 2001) (Grafiken der Arealzuwachskurven sind im Anhang A5 zu finden).
Für den Vergleich mit anderen Wildkatzen-Studien wurden Jahresstreifgebiete nach der Methodik von Götz (2015) berechnet. Für die Berechnung wurden nur die Datensätze von Individuen genutzt, die über einen Zeitraum von mindestens 12 Monaten oder mindestens über 2 Ortungen pro Monat verfügten.

LANDNUTZUNG

Als Grundlage für die Auswertung der Lebensraumnutzung der Wildkatzen wurden die Daten der Biotopkomplextypenkartierung genutzt (Regionalverband Südlicher Oberrhein 2010). Die Biotopkomplextypen (BKT) in der Region Südlicher Oberrhein beinhalten eine flächendeckende Darstellung der Landnutzung nach nutzungsbezogenen und naturschutzrelevanten Kriterien. In der Methodendokumentation wird folgende Definition der Biotopkomplextypen angegeben:

„Unter Biotopkomplexen werden für den Landschaftsraum charakteristische räumliche Benachbarungen von bestimmten Biotopen bzw. Biotoptypen verstanden. Solche häufig wiederkehrende Lebensraumkombinationen und –mosaike lassen sich nach den sie bildenden Biotoptypen, nach standörtlichen Kriterien (wie z.B. der Wasserversorgung) sowie nach der Intensität menschlicher Nutzungen in Biotopkomplextypen (BKT) gliedern (vgl. Verweis Rieken, Ries, SSymank 1994) "

Die Erfassung der BKT erfolgte mithilfe vorhandener digitaler Geobasisdaten:

- ATKIS-DLM25 (Amtlich Topographisches Informationssystem), Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg (LGL).
- Ortholuftbilder (LGL)
- Forstliche Standortskartierung sowie weitere verfügbare Biotop –und Vegeationskartierungen (die vollständige Liste siehe Methodendokumentation (2010)).

Die verschiedenen Datenquellen wurden mittels GIS und punktueller Überprüfung im Gelände von den Bearbeitern überarbeitet und in Biotopkomplextypen interpretiert und zusammengefasst. Die Kartierung dient als Fachgrundlage für naturschutzfachliche und planerische Fragestellungen und wurde dem Wildkatzenforschungsprojekt zur Verfügung gestellt.
Für die Beschreibung der Lebensraumnutzung der Wildkatzen im Untersuchungsgebiet wurde die Landschaft in folgenden Kategorien unterteilt:

Tabelle 3.1. Übersicht der Landnutzungskategorien zur Beschreibung der Raumnutzung der Wildkatzen

Kategorie	Beschreibung
Wald und Gehölzflächen	Waldgebiete (naturnahe und naturferne Baumartenzusammensetzung) und Gehölzflächen
krautige Vegetation	Grünland und Streuobstwiesen
Acker- und Weinbauflächen	Acker- und Weinbauflächen, teilweise mit kleinräumigen Nutzungswechsel und Gehölz- und Strauchsäumen
Wasser	stehende Gewässer und Fließgewässer
Abbaugebiete und Sonderflächen	Betriebsflächen in Abbaugebieten mit teilweise naturgeprägten angrenzenden Brachflächen und kleinere Gehölzen
versiegelte Flächen	Siedlungsgebiete, Straßen sowie sonstige bauliche geprägte Gebiete und Bauwerke außerhalb von Ortschaften (z.B. Verkehrsflächen, Parkflächen, Sportanlagen, Bauernhöfe)

Die Raumnutzung innerhalb der Streifgebiete wurde anhand mehrerer Beispielindividuen beschrieben sowie auf Besonderheiten von einzelnen Individuen im Detail eingegangen. Eine detaillierte Lebensraumanalyse der Streifgebiete und der Raumnutzung nach Aktivität, Saison und Geschlecht werden im Rahmen der Dissertation von Sabrina Streif veröffentlicht. Eine statistische Betrachtung der Offenlandnutzung von sechs Wildkatzen ist in der Diplomarbeit von Mara Sandrini 2011 beschrieben.

BERECHNUNG DER ENTFERNUNGSDISTANZEN IM OFFENLAND UND ZU SIEDLUNGEN

Mittels der aus der Telemetrie gewonnenen Raumnutzungsdaten der Wildkatzen in der Kulturlandschaft können Aussagen gemacht werden, wie sich die Tiere im Offenland bewegten und inwieweit sie Siedlungen als Habitat nutzten.

Zur Ermittlung der Distanzen zwischen Waldrand und Offenland (=Offenlanddistanzen), wurden alle Wald -und Gehölzstrukturen im Untersuchungsgebietes anhand Ortho-Luftbildern nachdigitalisiert, sofern sie noch nicht in der Biotoptypenkomplexkartierung enthalten waren. Mittels dieser vollständigen Kartengrundlage der Wald- und Gehölzstrukturen wurde jede GPS-Ortung, die sich außerhalb dieser Strukturen befand, ausgewählt und der kleinste Abstand zum Wald- oder Gehölzrand gemessen (Abbildung 3.7). Streuobstwiesen, kleinere Brachflächen und Pflanzungen wurden nicht als Gehölzstrukturen identifiziert aufgrund ihrer lückigen Struktur. Ortungspunkte innerhalb von Gewässern oder Ortungen, die vollständig von Wald umschlossen sind, wurden aus dem Datensatz entfernt. Der Waldrand wurde mit 25m gebuffert um ungenaue Ortungen, die innerhalb oder direkt am Waldrand liegen aus der Berechnung auszuschließen. Die Siedlungsflächen im Untersuchungsgebiet wurden mit 50 m, 100 m und 150 m gebuffert und die Anzahl der GPS-Ortungen pro Individuum innerhalb der verschiedenen Distanzbuffer gezählt.

Abbildung 3.7. Beispiel für die Berechnung der Distanz einer GPS-Ortung im Offenland (gelber Punkt) zum nächstgelegenen Waldrand.

Ergebnisse

Streifgebiete der Wildkatzen

Es wurden von 17 Wildkatzen Streifgebietsgrößen berechnet (Tabelle 3.2). Die Anzahl der Ortungen von vier Individuen reichte nicht aus, um die Größe ihrer Streifgebiete zu berechnen. Die Größen unterschieden sich stark zwischen den Geschlechtern (Abbildung 3.8). Die Wildkatzenweibchen (N = 9) nutzten ein Gebiet zwischen 108 ha und 275 ha. Die Streifgebietsgrößen der Männchen (N = 8) variierten deutlich und lagen zwischen 279 ha und 1315 ha.

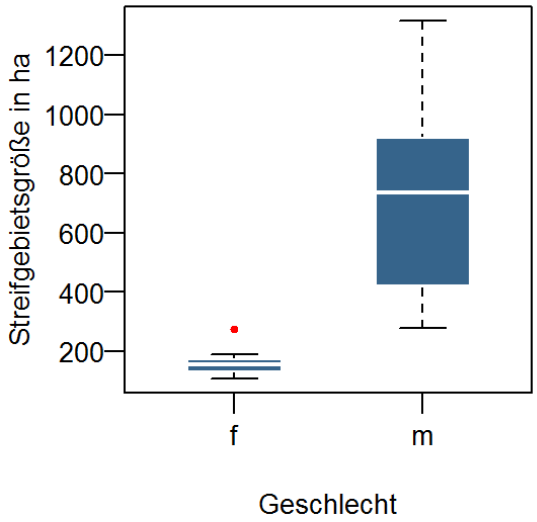


Abbildung 3.8. Streifgebietsgrößen (kLocoh95%) nach Geschlecht (f = weiblich, m = männlich).

Sieben der besenderten Tiere konnten über ein ganzes Jahr mittels der Telemetrie beobachtet werden. Von diesen Tieren wurden Jahresstreifgebiete berechnet (Tabelle 3.2). Die Jahresstreifgebiete der vier Weibchen reichten von 114 ha bis 347 ha, die Männchen nutzten ein Gebiet zwischen 893 ha und 1686 ha.

Abbildung 3.9 zeigt die Anordnung der Streifgebiete der besenderten Tiere im nördlichen Untersuchungsgebiet. 2010 konnten vier Individuen (3 w, 1 m) in dem im Schnitt nur 1000 m breiten Waldstreifen gefangen und über einen längeren Zeitraum telemetriert werden. Die Anordnung der Streifgebiete der Weibchen zeigte, dass sie sich nur in den Randbereichen des jeweiligen Territoriums überlappten. Die Kerngebiete wurden fast ausschließlich exklusiv genutzt. Nur das männliche Tier I teilte sich intensiv von März bis Juli ein ca. 4 ha großes Kerngebiet mit dem Weibchen F. Beide Tiere wurden auch mehrmals zeitgleich im Feld geortet um den Datendownload zu starten. Die Kernflächen (50 % Isoplethen der Streifgebiete) waren bei beiden Geschlechtern im Verhältnis der Streifgebietsgröße sehr klein und wurden meist das ganze Jahr über regelmäßig genutzt.

Die Katzen F und I konnte 2011 erneut besendert werden, zusammen mit 3 weiteren Weibchen. Die bereits aus dem Gebiet bekannten Weibchen J und G konnten nicht wieder gefangen werden (siehe Kapitel 2.1 Fang und Besenderung). Die Wildkatze G wurde mit einer Wildkamera 2011 mehrmals fotografiert, verblieb also noch im Gebiet. Die Streifgebiete der Katzen F und L überlappten sehr stark, die Kernflächen wurden wiederum exklusiv genutzt. Eine enge Verwandtschaft zwischen den beiden Weibchen konnte durch eine genetische Analyse ausgeschlossen werden. Das Männchen I bewegte sich während den zwei Monaten mit GPS-Sender in insgesamt fünf Weibchenterritorien, starb kurz danach an den Folgen der Katzenleukose (Kapitel 2.4 Krankheiten und Todesursachen). Die Streifgebiete der beiden Katzen K und N zogen sich entlang des schmalen Waldbandes der Rheinauen und grenzten direkt aneinander an. Alle Kernflächen wurden das ganze Jahr über genutzt, es konnte keine bevorzugte saisonale Nutzung festgestellt werden. Im Jahr 2012 wurden im gleichen Gebiet sowie weiter nördlich drei weitere Männchen (P, Q, T) sowie das Weibchen N aus 2011 besendert (Abbildung 3.9). Das 1315 ha große Streifgebiet des Männchens P, einem F1 - Wildkatzenhybriden überlagerte fast vollständig die kleineren Streifgebiete des Männchens T im Süden und des Männchens Q im Norden sowie vermutlich über fünf bis acht Streifgebiete von Weibchen. P durchquerte fast wöchentlich sein großes Streifgebiet während eines Jahres.

Während dem Untersuchungszeitraum konnten insgesamt fünf Individuen im Kaiserstuhl gefangen werden, vier davon wurden mit einem GPS-Sender ausgestattet. Das fünfte Tier (KS01, Tabelle A3) konnte nicht erfolgreich betäubt werden und wurde wieder freigelassen. Das Streifgebiet eines weiteren F1- Wildkatzenhybriden (R) erstreckte sich über den ganzen nördlichen Teil des Kaiserstuhls (Abbildung 3.10). Da in diesem Teil des Untersuchungsgebietes kein Wildkatzenweibchen besendert werden konnte, kann nicht abgeschätzt werden, wie viele weibliche Streifgebiete in seinem Revier lagen.

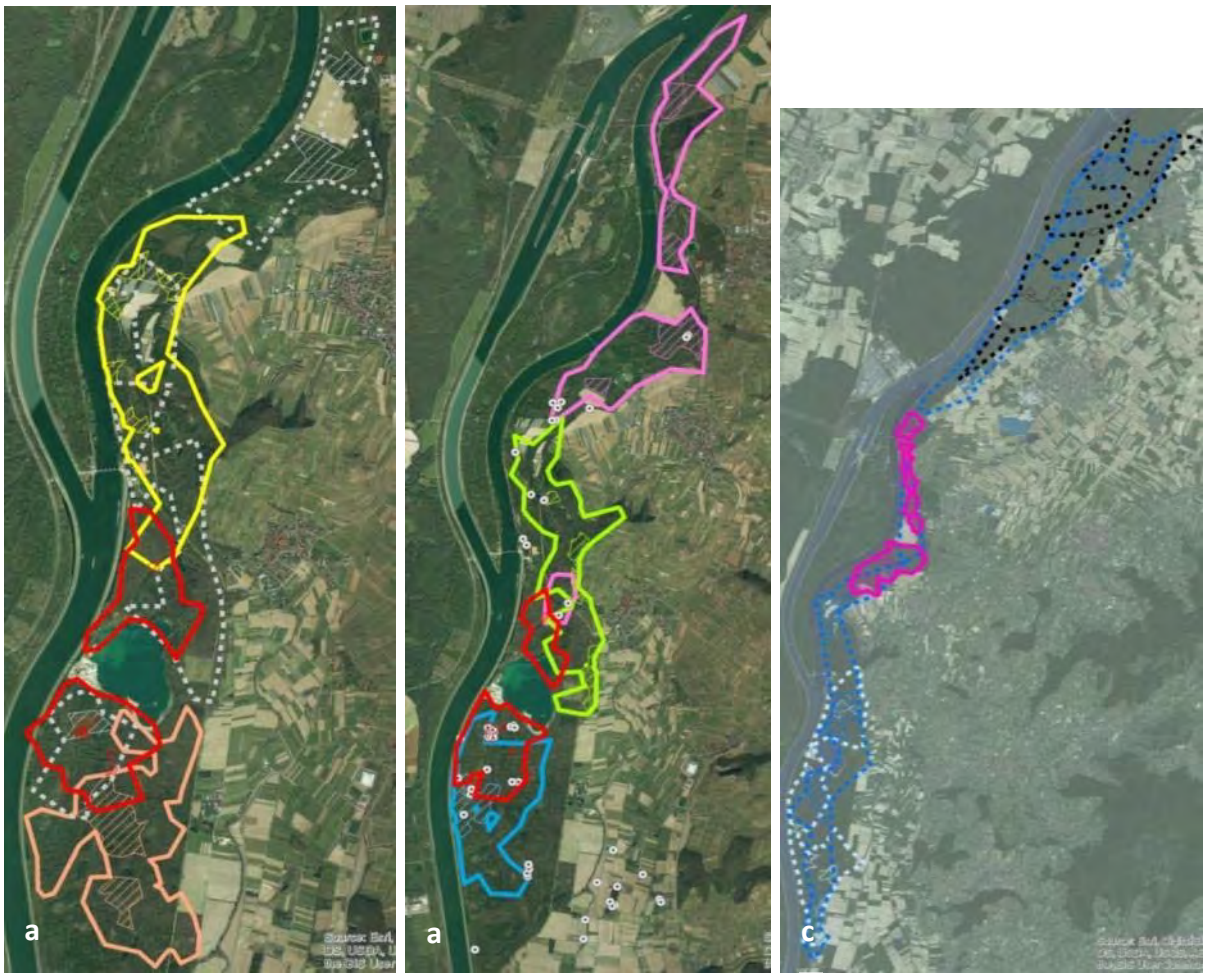


Abbildung 3.9. Darstellung der Streifgebiete (kLocoh 95%) und 50% Kernflächen (schraffierte Flächen) von a: drei Wildkatzenweibchen (Katzen F, G, J - durchgezogene Linien) und einem Männchen (Katze I - gestrichelte Linie) im Jahr 2010. b: vier Wildkatzenweibchen (Katzen F, K, L - durchgezogene Linien). Das Männchen I (Punkte) wurde auch 2011 telemetriert, starb jedoch wenige Wochen später an einer FeLV – Infektion. c: Drei Männchen (P,Q,T – gestrichelte Linie) und ein Weibchen (Katze N – durchgezogene Linie) im Jahr 2012.

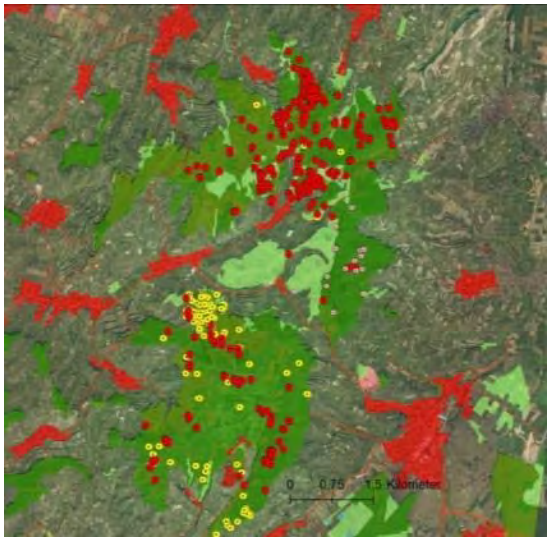


Abbildung 3.10. Raumnutzung des F1 – Wildkatzenhybriden R (rot) und des Wildkatzenmännchen U (gelb) auf den Waldflächen des Kaiserstuhls.

Im südlichen Untersuchungsgebiet ergab sich ein ähnliches Bild. Die Streifgebiete der Weibchen grenzten aneinander an oder überlappten in wenigen Teilen in den Randbereichen der angrenzenden Territorien. In diesem Teil des Untersuchungsgebietes waren die Sendezeiträume von vier Katzen kürzer und der Lebensraum wurde nicht flächendeckend genutzt, so dass in diesem Teil die Anwesenheit von weiteren Individuen zu erwarten war (Abbildung 3.11). Zwischen dem Kaiserstuhl und den Rheinauewälder wanderten hauptsächlich die zwei Männchen H und U regelmäßig zwischen den kleineren Waldinseln, die als Korridorflächen eines internationalen Verbundkonzeptes ausgewiesen sind (Strein 2010) (Abbildung 3.11). Die Kernflächen aller Tiere wurden exklusiv genutzt und beschränkten sich oft nur auf wenige Hektar innerhalb der größeren Streifgebiete.

Tabelle 3.2 Übersicht der besenderten und telemetrierten Tiere mit Angabe von Geschlecht, Gewicht und Körpergröße, Untersuchungszeitraum, Anzahl der Ortungen, GPS-Ausfallrate und Streifgebietsgrößen (f = weiblich (female); m = männlich (male). Mit Stern gekennzeichnete Wildkatzen haben entweder frühzeitig ihr Halsband verloren oder sind kurz nach Besenderung gestorben.

ID	Geschlecht	Jahr	Telemetrie - Zeitraum	Anzahl Monate	Anzahl Ortungen (Ortungs-intervall in h)	GPS-Ausfall-rate (%)	Streifgebietsgrößen kLocoh 95% (ha)	Jahresstreif-gebiet kLocoh 95% (ha)
A	f	2010	03.02.2010 - 24.11.2010	10	611 (7)	39	205	347
		2011	27.01.2011 - 04.01.2012	11	460 (11)	38	345	
B*	m	2010	04.02.2010 - 27.02.2010	<1	46 (7)	43	-	
C	f	2010	13.02.2010 - 18.05.2010	3	163 (5)	46	132	
D	m	2010	16.02.2010 - 09.11.2010	9	662 (7)	28	666	
E	f	2010	23.02.2010 - 18.05.2010	3	117 (7)	60	59	
		2011	10.02.2011 - 29.05.2011	4	167 (11)	30	157	
F	f	2010	06.03.2010 - 02.12.2010	9	654 (7)	30	124	114
		2011	10.02.2011 - 09.04.2012	14	507 (11)	45	115	
G	f	2011	06.03.2010 - 16.11.2010	9	407 (7)	54	173	
H	m	2010	11.03.2010 - 27.12.2010	10	554 (5)	50	853	1686
		2011	31.01.2011 - 22.05.2011	4	176 (11)	28	1019	
I	m	2010	12.03.2010 - 09.08.2010	5	282 (7)	43	282	
		2011	03.02.2011 - 04.04.2011	2	78 (11)	41	-	
J	f	2010	17.03.2010 - 19.11.2010	8	446 (7)	47	154	
K	f	2011	21.01.2011 - 05.02.2012	13	488 (11)	41	167	171
L	f	2011	27.01.2011 - 20.01.2012	12	536 (11)	32	154	154
M*	m	2011	31.01.2011 - 15.02.2011	<1	20 (11)	41	-	
N	f	2011	15.02.2011 - 22.01.2012	11	402 (11)	46	239	
		2012	24.01.2012 - 07.08.2012	7	757 (2)	68	142	
O*	f	2011	16.02.2011 - 06.04.2011	2	72 (11)	35	-	
P	m	2012	21.01.2012 - 03.02.2013	13	572 (11)	31	1315	1282
Q	m	2012	23.01.2012 - 23.03.2012	2	363 (2)	49	470	
R	m	2012	17.02.2012 - 19.11.2012	9	365 (11)	40	807	
S*	F	2012	20.02.2012 - 14.03.2012	<1	19 (11)	63	-	
T	m	2012	08.03.2012 - 27.07.2012	5	1074 (2)	37	375	
U	m	2012	14.03.2012 - 24.06.2013	16	660 (11)	35	905	893

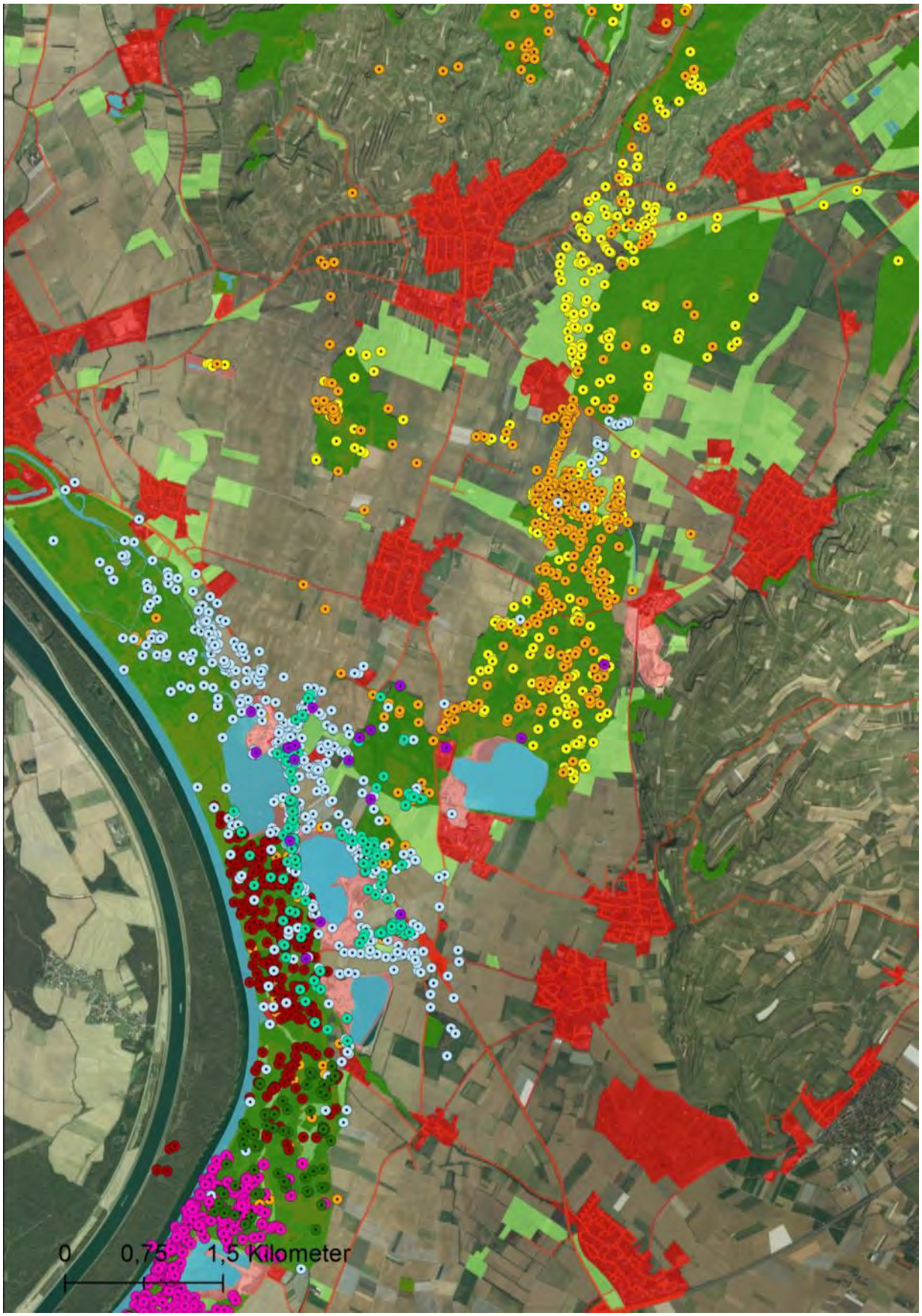


Abbildung 3.11. Ausschnitt der GPS-Ortungen von acht Wildkatzen im südlichen Untersuchungsgebiet. Jede Farbe markiert ein Individuum: A (pink), O (dunkelgrün), E (rot), C (grün), D (hellbau), M (violett), H (orange), U (gelb). Farbschema der Landnutzungskategorien siehe Abbildung 3.2**. Luftbild: World_Imagery - Quelle: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar**

RAUMNUTZUNG INNERHALB DER STREIFGEBIETE

Die Raumnutzung innerhalb der Streifgebiete unterschied sich vor allem zwischen den Geschlechtern. Die weiblichen Katzen konnten fast ausschließlich nur auf bewaldeten Flächen beobachtet werden. Nur wenige Weibchen wurden mit einzelnen Ortungen auf strukturreichen Brachflächen oder waldnahen Streuobstwiesen geortet. Der prozentuale Anteil der Ortungen, die außerhalb der Landnutzungskategorie Wald und Gehölze waren, lag bei den Weibchen bei 1,5 % (± 2,3 SD). Bei den Männchen lag der Anteil bei 12,4 % (± 13,9 SD), wobei die Männchen D, H und U mit über 30 % der Ortungen im Offenland dominierten.

Die Raumnutzung innerhalb der Wald und Gehölzflächen war bei beiden Geschlechtern ähnlich. Sowohl Männchen als auch Weibchen konnten sehr häufig direkt in der Nähe der teilweise trockengefallenen Altarme des Rheines sowie auf sumpfigen und nassen Waldflächen lokalisiert werden (Abbildung 3.12).

Abbildung 3.12. Die bevorzugte Nähe zu Gewässerläufen wird anhand der Ortungen von fünf Wildkatzen (3w, 2m) deutlich (Ortungen von 2010 bis 2012 wurden überlagert).

Das Weibchen F nutzte beispielsweise intensiv eine Kernfläche von 1,6 ha innerhalb seines Streifgebietes in einem Seggenried (Abbildung 3.13). Ein Drittel der Ortungen der Katze F wurden auf dieser kleinen Fläche gepeilt. Auch die teilweise noch gut erhaltenen Bunker wurden von beiden Geschlechtern regelmäßig und intensiv besucht, auch gleichzeitig wie Fotofallenaufnahmen belegten (Koch 2013).

Abbildung 3.13. Das Seggenried innerhalb der Rheinauen wurde intensiv von einer Wildkatze genutzt.

Die Bunker wurden vor allem als Tageslager und Ruheplätze genutzt (siehe Kapitel 3.2 Ruheplätze).

Im Kaiserstuhl bewegten sich die drei telemetrierten Männchen (H, R, U) hauptsächlich auf den bewaldeten Flächen. Die angrenzenden, teilweise strukturreichen Weinbauflächen wurden zwar genutzt, vermutlich nur zum Durchwandern beansprucht.

Die Nutzung des Offenlandes erfolgte nahezu ausschließlich durch die Männchen, die sich zwischen den Projektgebieten Kaiserstuhl und Rheinauenwald entlang der kleineren Waldinseln und linearer Strukturen, wie gehölzreiche Säume von Kleinstfließgewässern, Entwässerungsgräben und Ackerrändern, bewegten.

Das Männchen H wurde 2010 im Kaiserstuhl gefangen, wo es sich im ersten Jahr noch häufig aufhielt. Im zweiten Jahr legte es seinen Streifgebietsschwerpunkt auf die bewaldeten Korridorflächen und die Rheinauewäldern (Abbildung 3.14) bis es im Juli 2011 auf der Bundesstraße überfahren wurde (Kapitel 2.4 Krankheiten und Todesursachen). Auch das Männchen U, das 2012 gefangen und besendert wurde, nutzte die gleichen linearen Strukturelemente, wie Gewässergräben und mehrzeilige Ackerrandstreifen (Abbildung 3.14).

Abbildung 3.14 zeigt im Luftbild die GPS-Ortungen der Männchen H und U, die entlang eines ca. 25 Meter breiten Gehölzstreifens wanderten. Trotz des nur 5 bzw. 11 stündigen Ortungsintervalls, zeichnet sich ein perlenkettenartiges Bewegungsmuster ab, so dass eine intensive und häufige Nutzung dieser Strukturen vermutet werden kann.

Abbildung 3.14. Intensive Nutzung von Feldgehölzen und Begleitvegetation entlang von Fließgewässern. GPS-Ortungen von 3 Wildkatzenmännchen: D (hellblau), H (blau) und U (violett).

Eine besondere Lage im Untersuchungsgebiet nahm ein Kieswerk mit zwei angrenzenden Baggerseen und Brachflächen ein (Abbildung 3.11). Die Industrieflächen wurden von verschiedenen Individuen intensiv genutzt. Eine schmale Landbrücke zwischen den Seen wurde von vier Individuen als Verbindungskorridor zu dem gegenüberliegenden Waldgebiet genutzt. Ein weiteres Individuum konnte auch im Rahmen des Rückfanges dort nachgewiesen werden.

Die unterschiedliche Nutzung des Offenlandes zeigte sich auch in den zurückgelegten Distanzen zwischen offenen Flächen und vorhandenen Deckungsstrukturen. Nur eins der insgesamt 11 besenderten Wildkatzenweibchen wurde im Offenland in einer Entfernung von 50 bis 140 Meter mehrmals auf den Brachflächen eines Kieswerkes geortet (Abbildung 3.11Abbildung 3.16). Drei weitere Weibchen wurden jeweils weniger als fünf Mal innerhalb einer Entfernung von 50 Meter vom Waldrand entfernt geortet (Abbildung 3.15). Die Mehrzahl der Weibchen (N = 9) hielt sich innerhalb der Waldflächen oder am Waldrand auf. Die flächenscharfe Nutzung des Waldrandes wird in Abbildung 3.16 deutlich.

Acht von zehn der männlichen Wildkatzen wurden jeweils mindestens einmal im Offenland geortet. Die größten Entfernungen zu Wald- und Gehölzflächen lagen zwischen 250 und 400 Meter, am häufigsten lagen die Ortungen jedoch nicht weiter als 50 m von einer Deckungsstruktur entfernt (Abbildung 3.15)

Die Nutzung der Ackerflächen war in der intensiv landwirtschaftlich genutzten Kulturlandschaft sehr gering. Befanden sich Ackerflächen innerhalb des Waldes oder befanden sich direkt am Waldrand (z.B. Abbildung 3.9), wurden die Flächen in das Streifgebiet integriert, abseits der bewaldeten Flächen wurden sie nur von den beiden Männchen D und H genutzt.

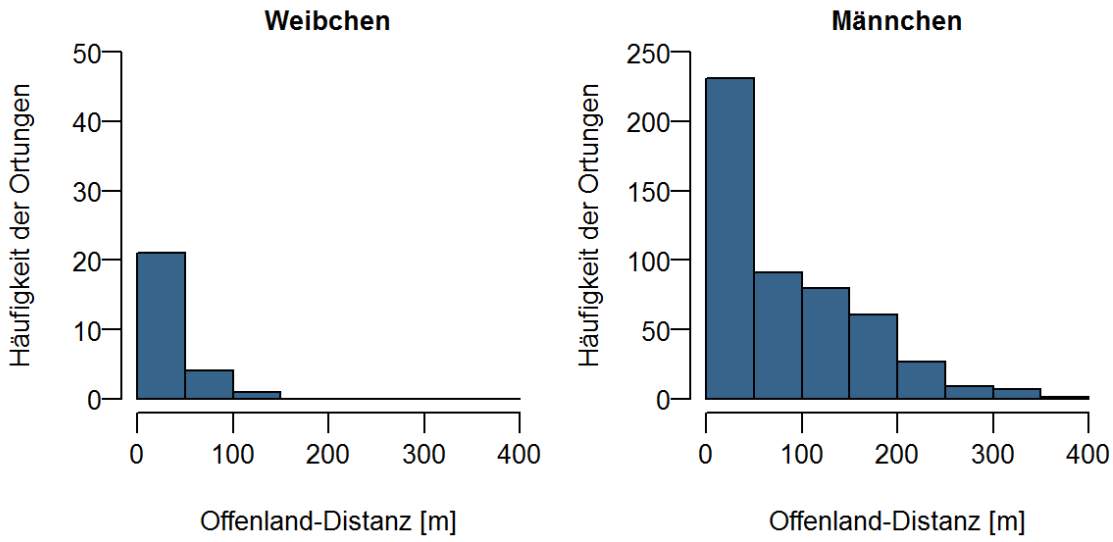


Abbildung 3.15. Histogramm der Entfernungen von im Offenland georteten Wildkatzen zum nächstgelegenen Wald –oder Gehölzrand.

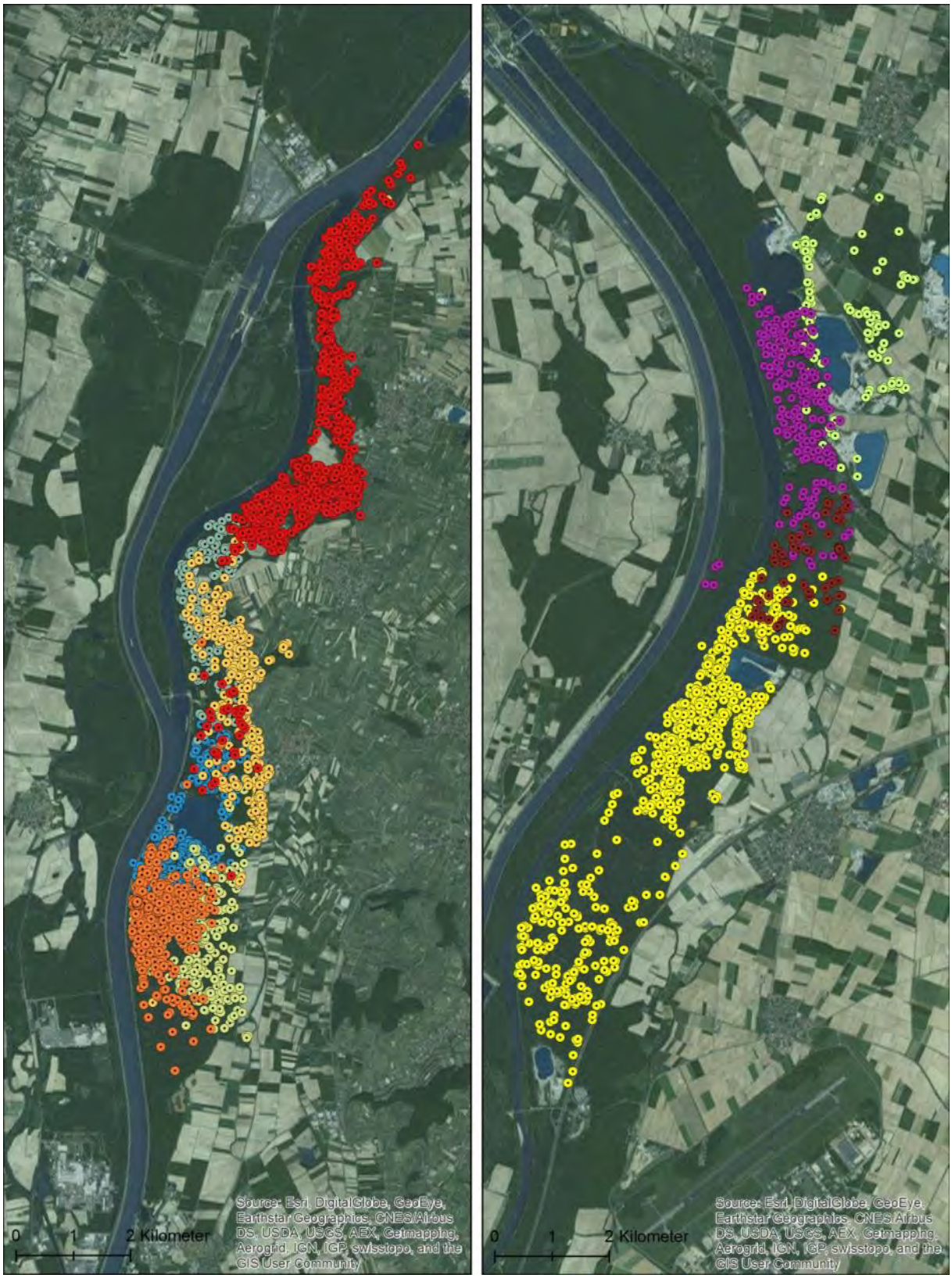


Abbildung 3.16. GPS - Ortungen der telemetrierten Wildkatzenweibchen nördlich (links) und südlich (rechts) der Stadt Breisach. Hintergrundbild: World_Imagery - Quelle: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

Im Mai 2011 querte das Weibchen E den Altrhein und blieb für zwei Tagen auf der Rheininsel bis sie an einer unbekannten Stelle den Rhein noch einmal durchschwamm und in die Rheinauen zurückkehrte. Vom Querungsstandort aus gab es in einem Umkreis von 7 km entlang des Rheines keine Querungsbauwerke, die die Katze hätte nutzen können. Es ist davon auszugehen, dass es den Rhein durchschwamm. Nach Auskunft der Gewässerbehörde führte der Rhein in diesen Tagen Niedrigwasser, was ein Durchschwimmen begünstigen würde.

Abbildung 3.17. Die Wildkatze E querte im Mai 2011 den Rhein.

NÄHE ZU SIEDLUNGSGEBIETEN

Keine der besenderten Wildkatzen wurde während des gesamten Untersuchungszeitraums innerhalb von Siedlungsflächen geortet. Fünf Siedlungen grenzten direkt an den Waldrand der Rheinauen an (Abbildung 3.1). Neun Wildkatzen wurden innerhalb einer Entfernung von 150 m vom Siedlungsrand geortet, davon fünf Individuen weniger als 5-mal. Allerdings befanden sich fast alle Ortungen innerhalb von Wald und Gehölzflächen.

Zum Beispiel wurde das Männchen Q häufiger am Siedlungsrand von der Ortschaft Weisweil geortet, wo es sich in einem dichten ca. 0,5 ha großen Waldstück sowohl tagsüber als auch nachts aufgehalten hat (Abbildung 3.18). Insgesamt 14% seiner Ortungen wurden im Februar und März innerhalb des 150 m - Siedlungsbandes aufgenommen. Wenige Wochen später verlor es sein Halsband, so dass keine Aussagen darüber gemacht werden können, ob der Siedlungsrand bevorzugt zur Ranzzeit genutzt wurde.

Die Ortschaft Burkheim grenzt auch direkt an den Waldrand, wo das Weibchen K häufig im Siedlungsband der Ortschaft Burkheim von Februar bis Juli geortet werden konnte. Im Herbst und Winter nutzte es keine siedlungsnahen Bereiche mehr, sondern konnte häufig in den angrenzenden Lösswänden geortet werden.

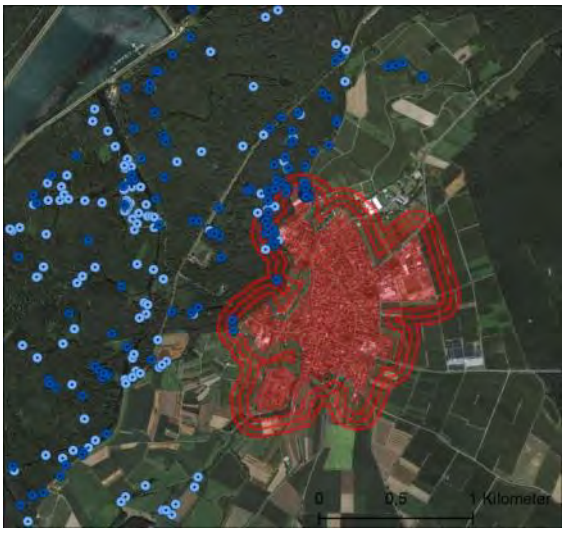


Abbildung 3.18. GPS-Ortungen von Männchen Q (dunkelblau) und P (blau) in der Nähe der Ortschaft Weisweil (rote Fläche). Rote Linien markieren 50m – Abstände.

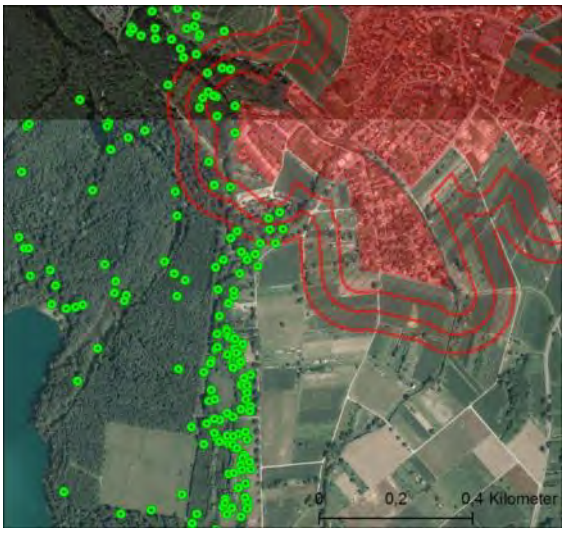


Abbildung 3.19. GPS-Ortungen des Weibchens K in der Nähe der Ortschaft Burkheim. Südliche GPS-Ortungen liegen vielfach in Streuobstwiesen nahe dem Waldrand.

POPULATIONSGRÖßE– UND DICHTE

Die im Rahmen des Projektes erhobenen Daten können nicht für eine statistisch abgesicherte Methode zur Schätzung der Populationsgröße und Dichte herangezogen werden. Trotzdem kann aufgrund der hohen Dichte besenderter Individuen im Projektgebiet während des Untersuchungszeitraumes eine Mindestdichte errechnet werden. Die Mindestdichte wurde anhand der gefangenen und besenderten Individuen und deren genutzten Waldfläche abgeschätzt (Tabelle 3.3). Die unterschiedlichen Besenderungszeiträume wurden dabei vernachlässigt.

Tabelle 3.3. Populationsdichteschätzung

UG	Waldflächen in ha	Individuen	Wildkatzen pro km²
Nord	1890,65	10	0,53
Süd	2187,18	8	0,37
		Mittelwert	**0,45**

Für die beiden Untersuchungsgebiete wurde im nördlichen Teil eine Dichte von 0,53 Individuen pro km² und für den südlichen Teil eine Dichte von 0,37 km² errechnet. Aufgrund der geringen Individuenzahl, die im Kaiserstuhl gefangen und erfolgreich besendert werden konnte, wurde für dieses Gebiete keine Dichte errechnet.

DISKUSSION

Die Ergebnisse zur Raumnutzung der Wildkatzen am Kaiserstuhl und den angrenzenden Rheinauewäldern ergänzen die aktuellen Erkenntnisse, dass sich die wald-gebundene Tierart Wildkatze auch in einer intensiv genutzten Kulturlandschaft etablieren kann.

Die Streifgebiete der Weibchen waren durchschnittlich 164 ha groß, die der Männchen im Schnitt 719 ha. Die hier angewandte Methode unterschätzt generell Streifgebiete, da sie weder einen individuellen Abstandpuffer um Streifgebiete legte (Kernel-Methode), noch ungenutzte oder unerreichbare Bereiche (MCP- Methode) mit einschloss. Da die MCP-Methode, die Streifgebiete in der fragmentierten Landschaft deutlich überschätzen und große Teile der westlichen Rheinseite, Baggerseen oder Siedlungen in die Streifgebiete der Wildkatzen mit einberechnen würde (Abbildung 3.6), wurde auf die zusätzliche Berechnung mit dieser Methode verzichtet.

Die Streifgebiete der Wildkatzen in den Rheinauen und am Kaiserstuhl waren deutlich kleiner als die Streifgebiete vergleichbarer Studien aus den bewaldeten Kernlebensräumen (Eifel-NRW (Hötzel et al. 2007): Weibchen: 197–964 ha, Männchen: 710 –3330 ha Kernel95; Südharz (Götz 2015): Weibchen: 116 - 739 ha, Männchen: 309 - 1658 ha Kernel95; Solling (Hupe 2009): Weibchen: 219-1873 ha, Männchen: 847-4791ha, Kernel95). Im Gegensatz dazu waren Streifgebietsgrößen in einem offenland-geprägten Untersuchungsgebiet im Südharz Jerosch & Goetz (2014) vergleichbar: Die Jahresstreifgebietsgrößen der Männchen variierten dort zwischen 887 und 1263 ha und die der Weibchen zwischen 93 und 386 ha. Die Größen wurden mit der gleichen Methode berechnet.

Die Größe der genutzten Streifgebieten wird bestimmt durch das vorhandene Nahrungsangebot (Macdonald 1983), die Präsenz von Paarungspartnern und Artgenossen (Rowell 1988; Sarmento et al. 2006) sowie dem Vorhandensein von ausreichend Deckung für Fortpflanzungsstätten und Tagesruheplätze (Lucherini & Lovari 1996). Die Rheinauewälder bieten mit vielen Verjüngungsflächen, Bruchwäldern, Gewässerläufen und ausgeprägten Strauchschichten einen sehr hohen Struk-

turreichtum, der den Wildkatzen sowohl Deckung für Rückzugsräume, als auch ausreichende Nahrungsressourcen bietet. Diese hohe Ressourcenverfügbarkeit könnte der Grund für die kleineren Streifgebiete der Wildkatzen im untersuchten Gebiet sein, da vor allem bei Karnivoren die Größe der Streifgebiete eng mit der Ressourcenverfügbarkeit zusammenhängt (Herfindal et al. 2005; Litvaitis et al. 1986). Eine hohe Beutetierverfügbarkeit könnte auch durch die Randeffekte entstehen, die durch den zerschnittenen Lebensraum begünstigt werden.

In der vorliegenden Studie konnte auch erstmals die Raumnutzung von zwei männlichen F1 – Wildkatzenhybriden in einer intensiv genutzten Landschaft gezeigt werden, die über mehrere Monate bis zu einem Jahr telemetrisch beobachtet werden konnten. Die ermittelten Streifgebietsgrößen unterschieden sich nicht von den Streifgebieten der anderen männlichen Wildkatzen. Ähnliche Ergebnisse sind auch von Germain et al. (2008) bekannt, die die Raumnutzung von zwei männlichen Wildkatzenhybriden untersuchte. Auch bei diesen beiden Tieren unterschieden sich die Größen der Streifgebiete nicht von denen der genetisch reinen Wildkatzen. Die beiden Männchen in der Rheinebene wurden nicht vermehrt in der Nähe von Siedlungen oder einzelnstehenden Höfen geortet wie es beispielweise bei Hybriden in der Studie von Biró et al. (2004) in Ungarn beobachtet wurde. Wie (Say & Pontier 2004) vermuteten, kann es vielmehr durch einzelne, weit streunende oder verwilderte Hauskater zu Verpaarungen mit Wildkatzen kommen. Die Hauskatzendichte im Untersuchungsgebiet ist zwar hoch, ein Großteil der Hauskatzen ist heutzutage jedoch kastriert (STREIF, unveröffentlichte Daten). Auch anhand der geringen Beifangrate (eine verwilderte Hauskatze und eine Hauskatze) ist davon auszugehen, dass im Untersuchungsgebiet nur wenige verwilderte Hauskatzen vorkommen.

Die Streifgebiete der Männchen waren deutlich größer als die der Weibchen und überlappten bis zu sechs weibliche Streifgebiete. Die Ergebnisse stimmen mit bisherigen Erkenntnissen aus Kernlebensräumen der Wildkatzen als auch mit dem typischen Raumnutzungsmuster solitärer Feliden überein (Götz 2015; Hötzel et al. 2007; Macdonald et al. 2010; Stahl et al. 1988). Die kleineren Streifgebiete der Weibchen überlappten sich nur in den Randbereichen.

Die Größe der Streifgebiete der Männchen steht vor allem in Verbindung mit der Verfügbarkeit ihrer wichtigsten Ressourcen, der Verfügbarkeit von Sexualpartnern (Ferreras et al. 1997; Sarmento et al. 2006; Stahl et al. 1988). Um so viele weibliche Streifgebiete wie möglich zu kontrollieren, tolerieren die männlichen Wildkatzen einen Großteil an schlechterem Lebensraum in ihrem Streifgebiet, den sie durchqueren müssen und der sie einem höheren Straßenmortalitätsrisiko aussetzt.

Trotz des geringen Waldanteils im Untersuchungsgebiet und der hohen Individuendichte wurde bevorzugt der Wald genutzt, während das Offenland nur von wenigen Individuen und nur zu einem geringen Teil genutzt wurde. Die Waldgebundenheit der Wildkatze konnte bereits in vielen Untersuchungen belegt werden (Biró et al. 2004; Germain et al. 2008; Herrmann 2008; Jerosch et al. 2010; Klar et al. 2008; Piechocki 1990; Stahl & Léger 1992).

Vor allem Weibchen wurden kaum weiter als 50 m vom Waldrand entfernt, geortet. Die männlichen Wildkatzen waren zwar häufiger im Offenland, wurden aber auch nicht weiter weg vom Waldrand als maximal 400 m lokalisiert. Vergleichbar mit den geringen Entfernungen vom nächstgelegenen Waldrand, lagen auch in der Studie von Wittmer (2001) nur 4 % aller Wildkatzen-Ortungen weiter als 100 m vom Wald entfernt. In der Eifel, wo der Wald als primärer Lebensraum der untersuchten Wildkatzen gilt, nutzten die untersuchten Tiere das Offenland regelmäßig bis zu einer Entfernung von 100 m (Trinzen 2015).

Der Wald als primärer Lebensraum für die Wildkatze ist auf das hohe Deckungsbedürfnis zurückzuführen. Allerdings zeigte die aktuelle Studie von Jerosch & Goetz (2014), dass die Wildkatze auch strukturreiche Lebensräume des Offenlandes dauerhaft besiedeln kann. Auch Ergebnisse aus Portugal und Spanien zeigen, dass die dortigen Wildkatzen Buschland dem Wald als Habitat sogar vorziehen (Lozano 2010; Monterroso et al. 2009). Für die Besiedelung von Offenlandgebieten durch die

Wildkatze ist der Anteil und die Verteilung von Strukturen mit einem guten Nahrungs- und Deckungsangebot eine wesentliche Voraussetzung (Jerosch & Goetz 2014). Die hohe Bedeutung der gehölz-dominierenden Saumbereiche entlang von Ackerflächen, Fließgewässern und Entwässerungsgräben wurde in dieser Studie durch die telemetrierten Männchen verdeutlicht, die unabhängig voneinander die gleichen Strukturen intensiv nutzten. Telemetriestudien in der Eifel (Hötzel et al. 2007) und im Bienwald (Herrmann 2008) zeigten, dass Gehölzsäume entlang von Gewässern sogar zu den am stärksten bevorzugten Habitaten der Wildkatze gehören.

Trotz der hohen Siedlungsdichte und einer vermutlich hohen Dichte an Hauskatzen im Gebiet, wurden keine der besenderten Individuen innerhalb von Siedlungen lokalisiert. Lediglich im Siedlungsband konnten vier Wildkatzen geortet werden. Diese nutzen jedoch lediglich die Waldflächen, die direkt an die Siedlung angrenzten. Auch in anderen Studien konnte bereits belegt werden, dass Wildkatzen Siedlungsflächen meiden (Gräser 2007; Herrmann 2008; Jerosch et al. 2010), laut der Berechnung zu einem Habitatmodell von Klar et al. (2008) sogar mit einem Abstand von 900 m. Diese Angaben stammen jedoch aus Gebieten mit geringerer Siedlungsdichte.

Die geschätzte Dichte von 0,45 Individuen/km² ist vergleichbar mit Studien aus größeren zusammenhängenden Waldgebieten mit Angaben zwischen 0,2 und 0,6 Individuen pro km² (Herrmann & Vogel 2005; Hötzel et al. 2007; Kéry et al. 2011). Da es sich hier aber um eine Mindestangabe handelte, da nur die gefangenen und besenderten Tiere eingerechnet wurden, ist anzunehmen, dass die reale Populationsdichte noch etwas höher liegt. Dies könnte neben dem Strukturreichtum und der guten Nahrungsverfügbarkeit auch auf einen hohen Populationsdruck zurückzuführen sein. Die Population in den Rheinauenwäldern stammt vermutlich von der deutlich größeren, sich in Ausbreitung befindenden Wildkatzenpopulation in den westlich gelegenen Vogesen ab. Nach Überwinden des Rheines treffen die Wildkatzen jedoch auf die stark fragmentierte und verhältnismäßig undurchlässige Landschaft der Rheinebene, die östlich des Untersuchungsgebietes durch die BAB 5 weiter zerschnitten wird. Vor allem für die sehr waldgebundenen Wildkatzenweibchen ist dadurch eine Neubesiedelung von Lebensräumen in den Nord-Südachsen der Rheinauen deutlich leichter als die Ausbreitung über die kleinen Trittsteinhabitate in Richtung Kaiserstuhl und Schwarzwald.

3.2 Identifizierung und Beschreibung von Ruheplätzen und Reproduktionsstätten

Welche Strukturen werden als Tagesruheplätze und Reproduktionsstätten genutzt?

EINLEITUNG

Die Unterschutzstellung der Wildkatze bezieht, ihre Ruhe- und Fortpflanzungsstätten als Schutzgut mit ein (§44 BNatSchG, Artikel 12 der FFH-Richtlinie). Diese dürfen weder beschädigt noch vernichtet werden. Da ihnen eine zentrale Rolle beim Schutz des Lebensraums der Wildkatze zukommt, sind Ausnahmen nur unter den Voraussetzungen des Artikels 16 der FFH-Richtlinie möglich.

Da die direkte Identifizierung tatsächlicher Ruheplätze jedoch ohne Telemetrie sehr aufwändig ist, müssen Strukturen und Landschaftselemente, welche als Ruheplätze genutzt werden können, erhalten werden. Zu Requisiten zählen nach Piechocki (1990), Hötzel et al. (2007) und Jerosch (2006) unter anderem:

- Wurzelteller von Starkholzbäumen
- Totholz liegend oder stehend mit Unterschlupfmöglichkeit
- Höhlen /Felsspalten
- Verschläge
- Holzstapel
- Hochsitze

Zentral scheint bei der Wahl der Ruheplätze in erster Linie die Deckung zu sein. So konnten auch im Offenland auf Ackerflächen oder Grasflächen bei ausreichend Deckung Ruheplätze gefunden werden (Jerosch et al. 2010).

Unabhängig der Struktur sind Ruheplätze oft auf Bodenhöhe zu finden, im Gegensatz hierzu werden Fortpflanzungsstätten meist erhöht beobachtet (Herrmann 2008). Dies kann vor allem mit dem Schutz der Jungtiere vor Prädation am Boden erklärt werden (Götz & Roth 2006). So werden als Wurfverstecke vor allem Reisig- und Totholzhaufen sowie Stammholzpolder, Felshöhlen und Jagdkanzeln genannt. Bei Geheckplätzen kommen zusätzlich Wurzelteller und Feldfrüchte wie Raps sowie Reisighaufen hinzu (Götz 2015).

Im Rahmen dieses Projektes wurden in mehreren Abschlussarbeiten die Anzahl, Lage und Qualität von Ruheplätzen und Fortpflanzungsstätten der Wildkatzen in der kulturlandschaftlich geprägten Landschaft der Oberrheinebene untersucht. Die Ergebnisse der Abschlussarbeiten wurden in diesem Kapitel zusammengefasst.

METHODEN

TECHNISCHE GRUNDLAGEN

Die während des Besenderungszeitraumes genutzten Ruheplätze der Wildkatzen wurden über die Analyse der Aktivitätsdaten ermittelt. Die Aktivitätsdaten werden über die im Halsband befindlichen Aktivitätssensoren bestimmt und in inaktive und aktive GPS – Ortungen eingeteilt (detaillierte Beschreibung der Aktivitätsdatenanalyse siehe (Kisler 2014)). Die inaktiven Ortungen wurden als Ruheplätze definiert und im Feld aufgesucht.

KARTIERUNG DER RUHEPLÄTZE

Die Ruheplätze wurden im Feld mittels GPS – Koordinaten aufgesucht und nach Requisiten, welche als Ruheplatz dienen können, sowie Wildkatzenhinweisen (Spuren, Haare) abgesucht.

Aufgrund der GPS – Ungenauigkeit der Koordinaten wurde jeweils in größerem Radius (20-30m) um die Ortung gesucht. Des Weiteren wurden zur Charakterisierung der Ruheplätze folgende Strukturmerkmale der Vegetation aufgenommen:

- Altersklasse
- Kronenschlussgrad
- Vegetationsstufen
- Vegetationshöhe
- Begehbarkeit
- Strauch- und Krautdichte

Hierbei wurde auf Erfahrungen von vorangegangenen Wildkatzenstudien zurückgegriffen (Hötzel et al. 2007; Jerosch 2006; Veith 2009).

REPRODUKTIONSNACHWEISE UND FORTPFLANZUNGSSTÄTTEN

In den Jahren 2011 und 2012 wurde während der Monate April und Mai zusätzlich mittels VHF telemetriert, um bei den besenderten Weibchen Reproduktion nachzuweisen. Mit der VHF Telemetrie war es möglich, tagsüber unabhängig der GPS-Taktung die Tiere anzupeilen und aufzusuchen.

Um nachträglich auf Reproduktionsereignisse schließen zu können, wurden die GPS Ortungen der weiblichen Tiere mittels GIS nach Punkte-Clustern im Zeitraum von März bis Juni untersucht. Ein wichtiges Merkmal hierbei ist die regelmäßige (tägliche) Rückkehr zu einer bestimmten Stelle innerhalb des Streifgebietes der Wildkatze.

ERGEBNISSE

RUHEPLÄTZE

Anhand der Auswertung der Telemetriedaten konnten insgesamt 588 Ruheplätze gefunden werden, von welchen im Rahmen der Bachelorarbeit von Michael Lörcher Daten von sechs Katzen ausgewählt und somit 110 Ruheplätze kartiert wurden (Lörcher 2012). Im Nahbereich (20-30m) konnten bei 39 der GPS Ortungen Requisiten gefunden werden, die als Ruheplätze dienen könnten (Abbildung 3.20).

Den größten Anteil an gefundenen Requisiten haben mit 28% efeubewachsene Ruhebäume, gefolgt von dichtem Gebüsch mit einem Anteil von 15%. Weitere 13% der Requisiten wurden liegendem Totholz zugeordnet, 10% der Requisiten wurden als Bauten anderer Tierarten identifiziert. Den gleichen Anteil haben Reisighaufen, mit etwas geringerem Anteil von 8% konnten Wurzelteller gefunden werden. Jeweils 5% der Requisiten machten Höhlen, bzw. Felsspalten und die Kategorie „Sonstiges“ aus, in welcher sehr seltene Strukturen wie beispielsweise intakte Bunkeranlagen und Hochsitze zusammengefasst wurden. Den kleinsten Anteil mit jeweils 3% haben stehendes Totholz sowie verschüttete Bunkeranlagen. Es konnte jedoch nur an einer der Requisiten ein Haar gefunden werden, welches einer Wildkatze zuzuordnen war. Die Begehbarkeit der Ruheplätze und damit verbundene Untersuchungen zu tatsächlich genutzten Requisiten waren aufgrund der sehr dichten Gehölz- und Strauchstrukturen sowie einem hohen, vor allem liegenden, Totholzanteil teilweise nicht möglich oder sehr eingeschränkt. Manche Strukturen wie Steinbrüche oder Bunkeranlagen waren nur stellenweise zugänglich.

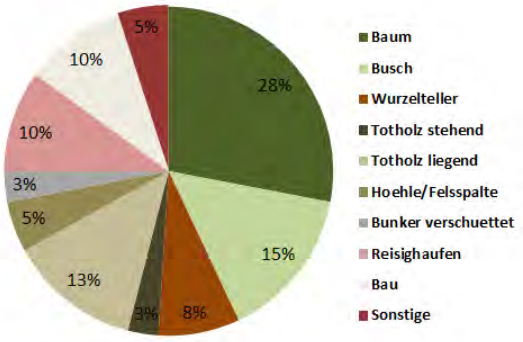


Abbildung 3.20. Prozentuale Verteilung der Requisiten

Die Parameter in der näheren Umgebung der gefundenen Requisiten ergaben, dass über 50% der Ruheplätze in Beständen gefunden wurden, welche von Baumholz mit einer Stärke von mindestens 15cm BHD geprägt waren. Mit nur 3% machten Bestände aus starkem Baumholz (> 50cm BHD) und 5% im Offenland die kleinsten Anteile aus.

Die kartierten Ruheplätze waren gekennzeichnet von einem relativ hohen Kronenschlussgrad, über 50% hatten einen Kronenschlussgrad zwischen 40% und 50%, bei einer etwas geringeren Anzahl lag er höher, nur 8 Plätze hatten einen geringeren.

Weiterhin wurden 56% der Ruheplätze in strukturreichen, dreistufigen Beständen gefunden, nur 8 % in einstufigen Beständen. Hinsichtlich der Nutzung von Kraut- und Strauchschicht gab es keinen eindeutigen Unterschied, Ruheplätze konnten sowohl in einer stark als auch schwach ausgeprägten Strauchschicht sowie Krautschicht gefunden werden.

Die untersuchten Wildkatzen nutzten vorwiegend Ruheplätze, bei denen die Bodenabdeckung der Vegetation zwischen 30% und 60% lag. Allerdings lag bei etwa 25% der Ruheplätze die Abdeckung bei 90% und 100%. Bei 28% der Ruheplätze war die Begehung durch Menschen nicht möglich, bei 41% eingeschränkt und bei 31% jederzeit möglich.

BEISPIELBILDER DER REQUISITEN

a: Totholz stehend

b: Bunker verschüttet

c: Höhlen

d: Bunker intakt

e: Wurzelteller

f: Reisighaufen

g: Bauten

h: Totholz stehend

i: dichtes Gebüsch

j: Ruhebäume

Abbildung 3.21. Requisiten

REPRODUKTIONSNACHWEISE UND FORTPFLANZUNGSSTÄTTEN

Mittels VHF – Telemetrie konnten weder Reproduktion noch eindeutige Fortpflanzungsstätten gefunden werden.

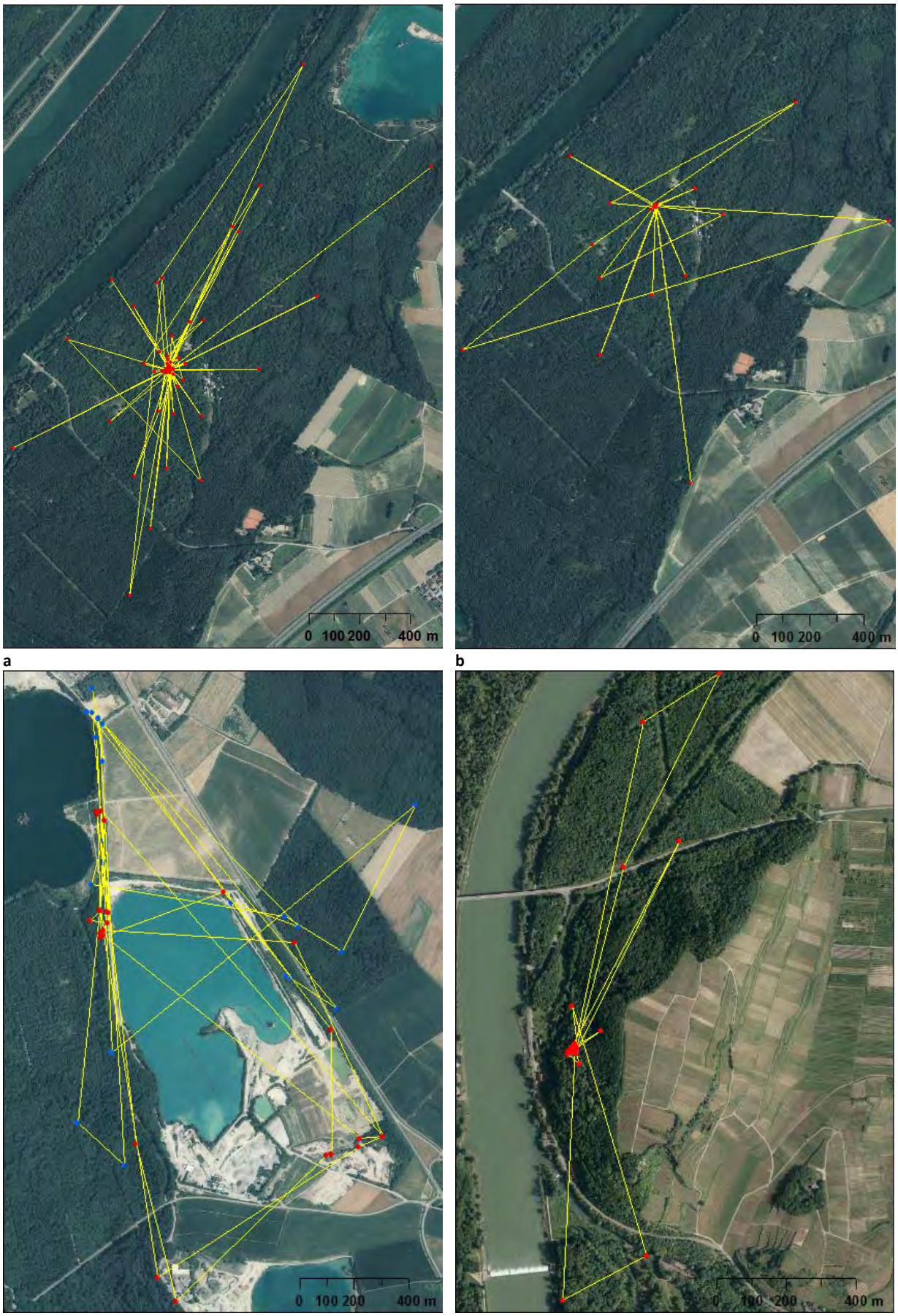
Durch die Analyse der GPS Ortungen konnten bei Katze A im Jahr 2010 zwischen dem 17.4. und 21.5. (Abbildung 3.23 a) gehäufte GPS Ortungen erkannt werden. Bei der Untersuchung im Feld konnte daraufhin ein Geheck mit drei ca. 4 Wochen alten Kätzchen in einem hohlen Baum gefunden werden (Abbildung 3.22). Der Wurfzeitpunkt war demnach etwa Mitte April. Im darauffolgenden Jahr konnten zwischen dem 28.4. und 15.5. erneut Ortungen um denselben Baum festgestellt werden (Abbildung 3.23 b), es konnte jedoch keine erneute Reproduktion nachgewiesen werden.

Bei Katze C (Abbildung 3.23 c) konnten im Jahr 2010 zwei verschiedene Cluster erkannt werden. Das erste (blau) zwischen dem 27.3. und 5.4., das zweite (rot) zwischen dem 9.4. und 5.5. Dies könnte darauf hindeuten, dass vom Wurfversteck zu einem neuen Geheckplatz gewechselt wurde. Im Feld konnte jedoch trotz intensiver Bemühungen an keiner der beiden Plätze ein Reproduktionsnachweis ausfindig gemacht werden. Die Ortungen der Katze N (Abbildung 3.23 d) wiesen zwischen dem 17.5. und 25.5. 2012 ein charakteristisches Cluster auf. Jedoch konnte auch hier keine eindeutige Fortpflanzungsstätte gefunden werden.

a

b

Abbildung 3.22. a: Reproduktionsstätte der Wildkatze in totem Hohlbaum. b: Geheck mit 3 Jungtieren.



a b c d

Abbildung 3.23. GPS Ortungen mit charakteristischem Cluster während des Reproduktionszeitraumes a: A 2010 b: A 2011 c: C 2010 (Ortungen zwischen dem 27.3. und 5.4. in blau, zwischen dem 9.4. und 5.5. in rot) d: N 2012

DISKUSSION

RUHEPLÄTZE

Während der gesamten Studie kam es immer wieder zu einem Datenausfall (siehe Tabelle 3.2, Kapitel 3.1 Streifgebiete), vermutlich in Zeiträumen, in denen das Sendehalsband keine Verbindung zu Satelliten aufbauen konnte. Gerade Ruheplätze sind durch gute Deckung gekennzeichnet oder liegen sogar unterirdisch in Bauen oder Bunkern, weshalb möglicherweise gerade solche GPS Ortungen fehlen. Dafür spricht, dass trotz über 10.000 GPS Ortungen nur 588 potenzielle Ruheplätze identifiziert werden konnten. Unterirdische Ruheplätze (z.B. Baue, Bunkeranlagen) sind daher möglicherweise unterrepräsentiert.

Bei einer Genauigkeit der GPS Ortungen von circa 10 Meter war es zudem schwierig, aus der Vielfalt an gegebenen Strukturen, die tatsächlich genutzte Requisite zu identifizieren. Die Requisiten wurden nicht zeitnah aufgesucht, so dass Haarfunde oder Ähnliches den Aufenthaltsort der Katze in den meisten Fällen nicht bestätigen konnten. Durch den Wechsel der Jahreszeiten und der damit verbundenen Veränderung der Vegetation mussten Parameter wie Deckungsgrad oder Vegetationsdichte geschätzt oder im darauffolgenden Jahr aufgenommen werden.

Piechocki (1990) betont, dass Wildkatzen *„alles in ihrem Revier ausmachen, was als Unterschlupf dienen kann“* und daher bei der Wahl einer Requisite nicht wählerisch sind. Die Beobachtungen, die in dem vorliegenden Projekt gemacht wurden, sowohl an den Ortungspunkten der Wildkatzen als auch durch die Begutachtung der örtlichen, naturräumlichen Gegebenheiten, schließen sich dem an. Gute Deckung und eine geringe Begehbarkeit für den Menschen (Ruhebereiche für die Wildkatzen) scheinen für die Wahl der Ruheplätze ausschlaggebend (Sandrini 2011).

Dichte Bestände bieten nicht nur Deckung am Boden, sondern auch Schutz vor Beutegreifern aus der Luft, wie beispielsweise dem Uhu *(Bubo bubo)* (Jerosch et al. 2010).

Die Ruheplätze konnten selbst in nächster Nähe zu stark frequentierten Wegen gefunden werden, was den Ergebnissen von Piñeiro et al. (2012) entgegen steht, welche einen erhöhten Stress in gut erschlossenen und frequentierten Gebieten bei Wildkatzen feststellen konnten. Vergleichbare Beobachtungen in Bezug auf die Ruheplatzwahl konnten bei einer Studie im Harz gemacht werden, bei welcher die Lage der Ruheplätze ebenfalls nicht abhängig von anthropogenen Einflüssen war (Jerosch et al. 2010). Entscheidend war bei beiden Studien die Deckung.

Die Studie von Jerosch et al. (2010) zeigt weitere vergleichbare Ergebnisse bezüglich der Ruheplatzwahl der Wildkatze: auch hier war eine Krautschicht von mindestens 50cm Höhe ein wichtiger Bestandteil. Trotz der dichten Vegetation waren die kartierten Ruheplätze im Harz von einem hohen Lichteinfall gekennzeichnet. Im Vergleich zu zufällig gewählten Punkten konnte außerdem eine Vorliebe für südexponierte Plätze festgestellt werden.

Ruhebäume stellen, laut Jerosch et al. (2010), eine bevorzugte Ruhestätte für Wildkatzen dar, was in den Rheinauen deutlich wurde, da der Großteil efeubewachsenen Bäumen zugeordnet wurde (28%) wobei die Kombination aller Totholzstrukturen einen vergleichbaren Anteil ausmacht.

In einem stark bewirtschafteten Wald in Sachsen-Anhalt lag der Großteil (85%) der Ruheplätze am Boden mit ausgeprägtem Totholzanteil (58%) (Götz 2015). Außerhalb der Schutzzonen waren jedoch wenig nutzbare Bäume mit relevanten Strukturen wie Efeu oder Höhlen vorhanden.

FORTPFLANZUNGSSTÄTTEN

Obwohl bei drei verschiedenen Katzen Cluster der GPS Ortungen während der Reproduktionsmonate erkennbar waren, konnte trotz aktiven Suchbemühungen, nur bei Katze A im Jahr 2010 Reproduktion nachgewiesen werden. Das Geheck wurde in einem ca. 6m hohen hohlen Baum gefunden, gut geschützt vor Fressfeinden oder anthropogener Störungen. Dies deckt sich mit den Beobachtungen von Herrmann (2008), wo ein Geheck in einem hohlen Baum auf 2,5 m Höhe entdeckt werden konnte.

Während der Untersuchungen von Götz (2015) konnten 14 Wurfverstecke identifiziert werden, welche vor allem aus Totholz, beispielsweise Rei-

sighaufen aber auch Stammholzpolder, bestanden. Bis auf ein Versteck, welches sich in einer Jagdkanzel befand, waren alle Verstecke auf Bodenhöhe. Des Weiteren wurden auch Felshöhlen und ein ehemaliger Bergbaustollen als Wurfversteck genutzt. Piechocki (1990) nennt Totholzstrukturen am Boden ebenfalls als Wichtigste Requisite für die Jungenaufzucht.

Ein möglicher Grund, warum während der Untersuchungen in den Rheinwäldern keine weiteren Gehecke gefunden werden konnten, könnte die Unterrepräsentation von unterirdischen oder deckungsreichen Plätzen sein, die aufgrund des Datenausfalls nicht geortet werden konnten. Ebenso spielt die Taktung der GPS-Halsbänder eine Rolle. Da bei vielen Individuen in einem recht großen Intervall (bis zu 11 Stunden) Ortungen aufgezeichnet wurden, war eine Analyse möglicher Reproduktionscluster nicht möglich.

Eine erhöhte Mortalität von Jungkatzen könnte eine weitere Ursache für das Nichtauffinden von Fortpflanzungsstätten und für fehlende Reproduktionsnachweise sein. Bei Katze A (2011) und N (2012) konnte nur in einem sehr kurzen Zeitraum von 1 bis 2 Wochen ein eindeutiges Ortungscluster nachgewiesen werden. Das könnte darauf hindeuten, dass sie ihren Wurf bereits nach 2 Wochen verloren haben.

Gründe für den frühen Verlust von Würfen können vielfältig sein. So können Infantizid, Witterung oder Krankheiten eine Rolle spielen (Götz & Roth 2006), gerade bei bodenhohen Wurfplätzen dürfte das Hauptrisiko jedoch Prädation, etwa durch Fuchs oder Marder, sein.

Aufgrund der hohen Strukturvielfalt und dem Überangebot an Verstecken und Rückzugsräumen in den Rheinauewäldern, ist jedoch davon auszugehen, dass für die Jungenaufzucht genügend Lebensraum vorhanden ist.

4. Wildkatzenfindlinge Hänsel & Gretel

Welchen Lebensraum nutzten die ausgewilderten Wildkatzenfindlinge?

EINLEITUNG

Im Mai 2009 wurden im Wald bei Bühl/Baden zwei junge Wildkätzchen von einer Joggerin mitgenommen, da sie die beiden für verwaiste Hauskätzchen hielt. Nachdem die zwei Tiere sich auffällig scheu und aggressiv verhalten haben, kam der Verdacht auf, dass es sich bei den zwei Kätzchen um Wildkatzen handeln könnte.

Die FVA wurde informiert und konnte anhand von Blutproben den genetischen Nachweis erbringen, dass es sich bei den beiden Tieren um Wildkatzen handelte. Das Männchen wurde Hänsel und die Katze Gretel genannt.

Im Alter von 8 Wochen wurden die Katzen in eine Auffangstation in die Eifel gebracht, wo die dortigen Wildkatzenexperten langjährige und gute Erfahrungen mit der Aufzucht verwaister Wildkatzenjungen und deren Wiederauswilderung haben.

Nachdem sie in der Eifel artgerecht aufgewachsen waren, wurden Hänsel und Gretel Ende September in ein Auswilderungsgehege in der Nähe des Fundortes (Abbildung 4.1 c und d), gebracht. Dieses wurde mit Unterstützung des ortskundigen Jagdaufsehers gebaut und am Fundort aufgestellt. So hatten die beiden Jungkatzen die Möglichkeit sich zwei Wochen optisch und akustisch an die neue Umgebung zu gewöhnen. In dieser Zeit wurden sie täglich mit Küken und Rindfleisch gefüttert.

a

b

c

d

Abbildung 4.1. Hänsel und Gretel a: kurz nach der Mitnahme b: im Aufzuchtgehege c und d: Auswilderungsgehege bei Bühl/Baden-Baden (außen/innen).

Die Wiederauswilderung von in menschlicher Obhut aufgewachsenen Wildkatzen wird in Expertenkreisen kontrovers diskutiert. Hauptargument gegen eine Wiederauswilderung ist die Befürchtung, die Katzen könnten die natürliche Scheu vor dem Menschen verloren haben und sich somit menschlichen Siedlungen weiter nähern als dies in der Natur aufgewachsenen Wildkatzen entspricht. Dieses Verhalten könne eine Hybridisierung mit Hauskatzen begünstigen und würde somit der Wildkatzenpopulation schaden. Dieser Befürchtung entgegen, stehen Erfahrungen von Wiederauswilderungen von Wildkatzen, die gezeigt haben, dass die Fluchtdistanz dieser Tiere weitaus höher ist als die wildlebender Individuen (Grundlagen waren bisher Sichtbeobachtungen). Keines dieser aufgeführten Argumente konnte bisher wissenschaftlich belegt oder untersucht werden. Aus diesem Grund wurden die zwei Wildkatzen bei der Wiederauswilderung mit GPS-Halsbändern besendert und beobachtet inwiefern diese die Nähe zum Menschen suchen bzw. meiden.

METHODEN

Um das Verhalten der Tiere im Auswilderungsgehege beobachten zu können, wurden dort im Vorfeld Fotofallen installiert. Des Weiteren wurden beide Wildkatzen mit je einem GPS-Halsband ausgestattet (e-obs, München), welches in einem Intervall von 3 Stunden eine Ortung vornahm. Anhand der Ortungen konnte das Ausbreitungsverhalten sowie die Raumnutzung der beiden Katzen nachverfolgt werden.

Um den genutzten Lebensraum zu untersuchen, wurden die Habitateigenschaften an den GPS Ortungen mit ATKIS Landnutzungsdaten mittels ArcGIS analysiert. Des Weiteren wurde die tägliche Aktivität der beiden Wildkatzen verglichen, indem die Durchschnittsstrecke, die zwischen zwei aufeinanderfolgenden Ortungen lag, gemessen wurde.

ERGEBNISSE

Am 10. Oktober wurde eine kleine Klapptür des Geheges geöffnet die beiden Wildkatzen Hänsel und Gretel im Alter von ca. 5 Monaten in der Nähe ihres Fundortes in der Region Bühl/Baden auszuwildern. Wildkatzenjunge trennen sich unter natürlichen Umständen nach vier bis fünf Monaten von ihrer Mutter (Piechocki 1990). Hänsel hatte bei Ankunft ins Auswilderungsgehege ein Gewicht von 4,7 Kilo, Gretel ein Gewicht von 2,8 Kilo.

Beide Tiere verhielten sich während den zwei Wochen im Gehege weiterhin sehr scheu, fauchten und drohten sobald ein Mensch ihnen zu nahe kam (Abbildung 4.2), z.B. während den Fütterungszeiten. Eine Gewöhnung an den Menschen hat durch die Aufzucht demnach nicht stattgefunden.

Abbildung 4.2. Hänsel und Gretel im Auswilderungsgehege

Da sich die Wege des Geschwisterpaares direkt nach der Freilassung trennten, wird die Raunnutzung der beiden Wildkatzen individuell betrachtet.

Während des Untersuchungszeitraums kam es zu erheblichem Datenausfall, was dazu führte, dass bei Hänsel 73,3% und bei Gretel 75,8% der möglichen Ortungen aufgezeichnet wurden.

RAUMNUTZUNG VON GRETEL

In der Nacht nach dem Öffnen der Gehegetür verließ Gretel am 12. 10. 2009 als Erste das Gehege und kam laut GPS Ortungen und Fotofallenbilder nicht wieder zurück (Abbildung 4.3).

Sie hielt sich in der ersten Woche im Umkreis von ca. 1000 m um das Gehege auf, verließ den Auswilderungsstandort jedoch bereits nach 5 Tagen in Richtung Norden und wanderte innerhalb von 7 Tagen ungefähr 6 km zum Autobahnkreuz Baden-Baden.

Abbildung 4.3. Gretel beim Verlassen des Geheges am 12.10.2009

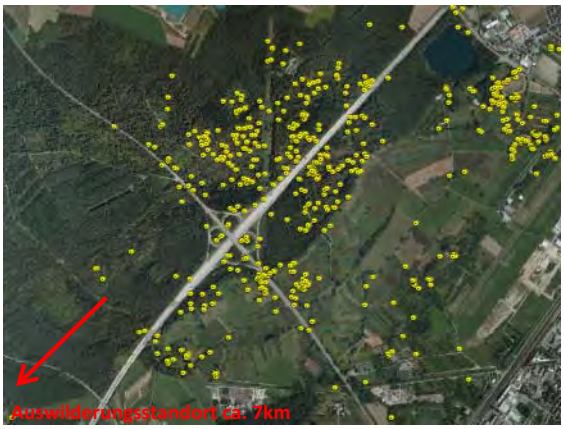


Abbildung 4.4. Hauptstreifgebiet von Gretel

Dort blieb sie 6-8 Wochen in einem 230 ha großen Waldgebiet westlich der Bundesautobahn, die sie laut GPS-Ortungen Mitte November das erste Mal mit Hilfe einer Unterführung querte (Abbildung 4.4).

Seitdem bewegte sie sich hauptsächlich in den bewaldeten Bereichen rund am das Autobahnkreuz Baden-Baden, wurde mit einigen Ortungen sogar innerhalb des Autobahnkreuzes geortet.

Sie querte mindestens wöchentlich die Autobahn und die kreuzende Bundestraße B500 an den zur Verfügung stehenden Querungsmöglichkeiten (B500) (Abbildung 4.5 a-d).

Ab Januar erweiterte sie ihre Kernfläche um eine offenlandgeprägte Fläche von 35 ha mit Feldgehölzen und verbuschten Streuobstwiesen, wo sie sich hauptsächlich während der Ranzzeit von Januar bis Februar aufhielt.

a

b

c

d

Abbildung 4.5. a: Eine unbekannte Wildkatze beim Unterqueren der A5, b und c: Unterführungen der A5 am Autobahnkreuz Baden-Baden c: Unterführung der B500

Im Februar 2010 unternahm Gretel eine 33,4 km (Luftlinie) lange Exkursion aus ihrem Kerngebiet in Richtung Schwarzwald (Abbildung 6). Dabei betrug die weiteste Entfernung vom Kerngebiet 11 km. Aufgrund der GPS-Taktung von drei Stunden konnte der Ausflug trotz GPS-Ausfällen gut nachvollzogen werden (Abbildung 4.6). Nach der langen Wanderung blieb sie in ihrem alten Gebiet bis das GPS - Halsband am 25. März aufgrund der aufgebrauchten Batterie ausfiel.
Gretel konnte am 1. Juli wiedergefangen werden um ihr das Halsband abzunehmen. Beim Wiederfang wog sie 2,9 kg, was dem durchschnittlichen Gewicht einer Wildkatze entspricht.

Während der Besenderung waren 64% der GPS Ortungen auf Waldflächen zu finden, 32% der GPS Ortungen befanden sich auf Wiesen und nur 2% auf landwirtschaftlich genutzten Flächen. Zu jeweils 1% wurden Ortungen an Siedlungen/Industrieflächen oder Wasserflächen registriert (Abbildung 4.9).

Die Auswertung der gelaufenen Distanzen während des gesamten Telemetriezeitraums zeigte eine erhöhte Aktivität während der Nacht- und Dämmerungszeiten. Zwischen 9:00 Uhr und 15:00 Uhr legte Gretel kaum Strecke zurück (Abbildung 4.1).

Tabelle 4.1. Übersicht der Durchschnittsdistanzen von Gretel

Zeitintervall	Durchschnittsdistanz (m)	Standardabweichung
00:00-03:00	304,7	266,1
03:00-06:00	357,8	260,8
06:00-09:00	119,1	153,7
09:00-12:00	16,3	20,9
12:00-15:00	13,4	18,6
15:00-18:00	276,6	197,4
18:00-21:00	410,7	501,1
21:00-00:00	408,0	516,6

RAUMNUTZUNG VON HÄNSEL

Hänsel verließ einen Tag später als Gretel, am 13. 10. 2009, das Gehege, kehrte allerdings noch mehrere Male zurück und nahm das noch angebotene Futter an. Er hielt sich in der ersten Woche im Umkreis von knapp 500m um das Gehege auf, wo er wenige Tage später auf eine schmale Birke kletterte und während zehn Tagen dort verharrte (Abbildung 4.7).

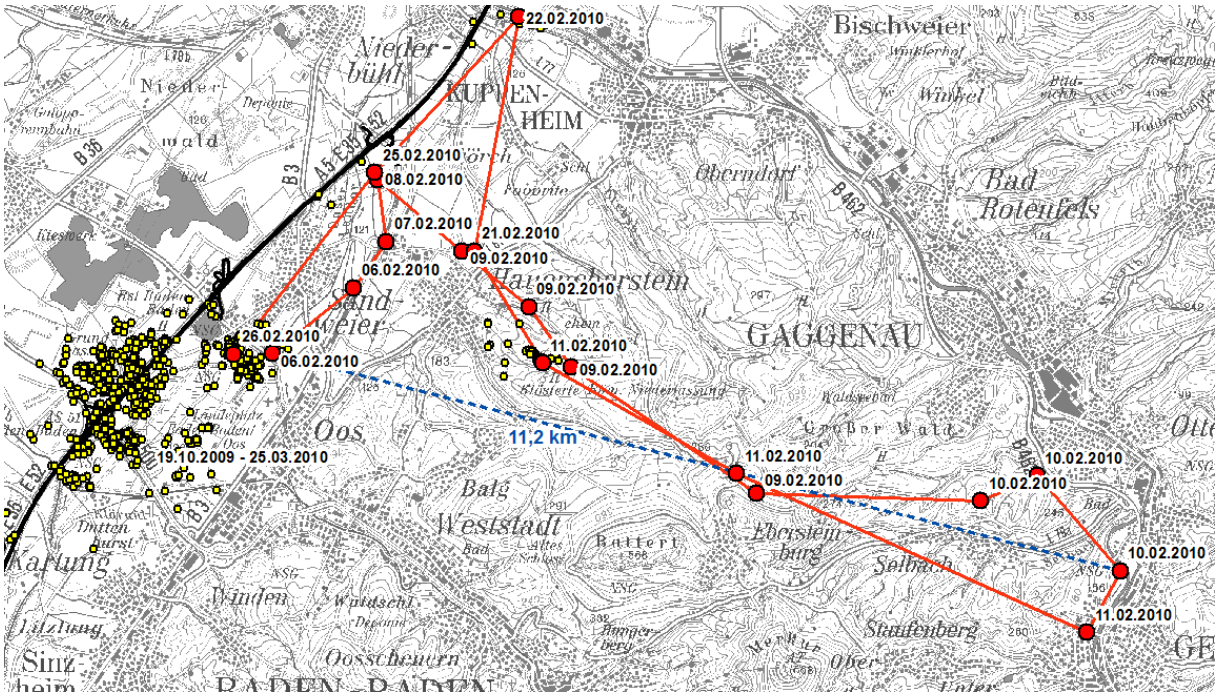


Abbildung 4.6. Exkursion von Gretel: Zur grafischen Darstellung wurden Punkthäufungen zu einem Punkt (Roter Punkt) zusammengefasst.

Abbildung 4.7. Hänsel auf Baum

Nach insgesamt vier Wochen verließ er den Auswilderungsstandort und wanderte nordwestlich Richtung Rhein, wo er sich für mehrere Tage in kleineren Waldstücken direkt am Rhein aufhielt. Danach wanderte er am 28. und 29.11. ca. 5,7 km wieder zurück zum Auswilderungsstandort. Anfang Dezember wanderte er ca. 5 km südlich und nutzte dabei einen schmalen Waldkorridor bis zur Gemeinde Unzhurst, wo er wenige Tage später in einem Schrotthaufen sein Halsband verlor und seitdem nicht mehr gesichtet werden konnte. Sein Kerngebiet umfasste nur ca. 50 ha und befand sich hauptsächlich im Wald des Auswilderungsstandortes (Abbildung 4.8).

Die GPS Ortungen von Hänsel lagen mit 82% überwiegend im Wald, nur 8% konnten auf landwirtschaftlichen Flächen, 6% auf Wiesen und jeweils 2% auf Siedlung/Industriell genutzten Flächen bzw. Wasser geortet werden (Abbildung 4.9).

Abbildung 4.8. Streifgebiet von Hänsel

Die Auswertung der zurückgelegten Distanzen ergab bei Hänsel ebenfalls eine erhöhte Aktivität während der Nacht- und Dämmerungszeiten. Am aktivsten war er zwischen 03:00 Uhr und 06:00 Uhr morgens (Tabelle 4.2).

Tabelle 4.2. Übersicht der Durchschnittsdistanzen von Hänsel

Zeitintervall	Durchschnitts-distanz (m)	Standard-abweichung
00:00-03:00	268.9	357.9
03:00-06:00	417.3	591.2
06:00-09:00	250.2	290.7
09:00-12:00	116.5	203.0
12:00-15:00	29.0	50.0
15:00-18:00	55.2	88.1
18:00-21:00	302.9	329.1
21:00-00:00	312.2	319.0

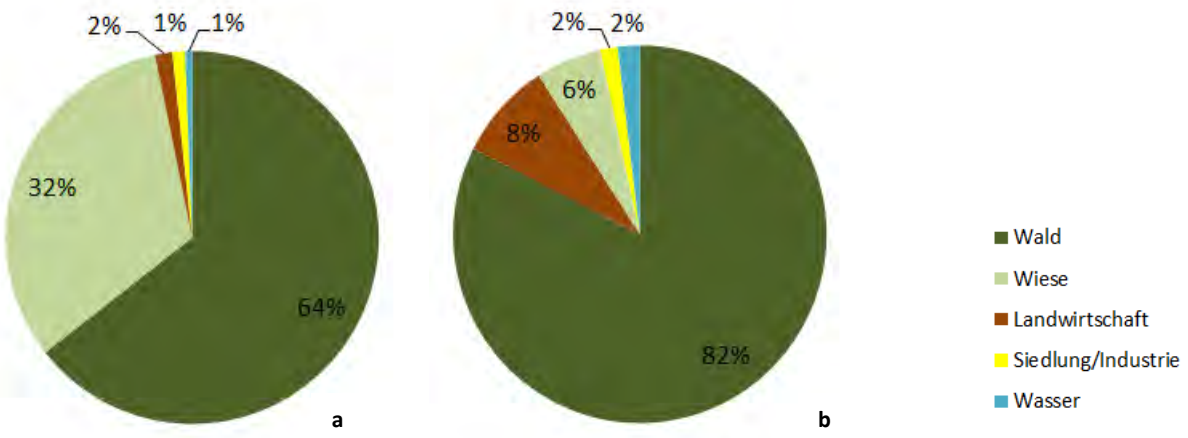


Abbildung 4.9. a: Landnutzung Gretel. b: Landnutzung Hänsel

DISKUSSION

Die Scheu vor dem Menschen, die Größe des Streifgebietes, die Lebensraumnutzung sowie die nächtliche Aktivität sprechen dafür, dass sich die beiden Wildkatzenfindlinge Hänsel und Gretel wildkatzentypisch entwickelt haben und verhalten.

Beide Katzen zeigten ein typisches Raum-Zeit-Verhalten, indem sie auf der Suche nach einem Revier über größere Distanzen wanderten um auf ein geeignetes Revier zu stoßen und waldreiche Gebiete als Hauptlebensraum nutzten.

Beide Wildkatzen waren zum Zeitpunkt ihrer Wiederauswilderung fünf Monate alt. Da es bisher nur wenige sichere Daten zur Raumnutzung von subadulten Wildkatzen gibt, wurden die Bewegungsmuster der beiden subadulten Tiere detailliert beschrieben. Die Besenderungszeiträume von 60 Tagen (Hänsel) und von 163 Tagen (Gretel) lassen jedoch nur eine vage Schätzung der Streifgebietsgröße zu. Auch sind keine Aussagen zu Unterschieden in der Raumnutzung von subadulten Wildkatzen im Vergleich zu adulten Wildkatzen möglich.

Gretel nutzte ab Januar gehölzreiches Offenland häufiger als bewaldete Bereiche und kehrte auch nach der Ranzzeit nicht zurück in das davor genutzte größere geschlossene Waldgebiet westlich der Autobahn A5. Es lagen zum damaligen Zeitpunkt keine Informationen zum Vorkommen anderer Wildkatzenindividuen im Auswilderungsgebiet vor, so dass keine Aussagen gemacht werden können, ob sie aufgrund der Präsenz anderer Wildkatzen nicht mehr das geschlossene Waldgebiet als Lebensraum nutzte. Da allerdings nur Daten bis Ende März vorhanden waren, können keine Aussagen gemacht werden, ob Gretel das offenlandgeprägte Gebiet tatsächlich sesshaft besetzte oder nur saisonal. Eine dauerhafte Nutzung von offenlandgeprägtem Lebensraum konnte bereits auch in einer anderen Studie belegt werden (Jerosch & Goetz 2014) und ist daher als geeigneter Lebensraumtyp von Wildkatzen nicht auszuschließen.

Kilometerlange Exkursionen von Wildkatzen wurden bisher nur in einzelnen Fällen dokumentiert. Die Dokumentation solcher Ereignisse ist von großer Bedeutung da bisher nur wenig über das Ausbreitungsverhalten von Wildkatzen bekannt ist. Vor allem Exkursionen von weiblichen Wildkatzen stellen eine Seltenheit dar, da bei vielen Feliden vorrangig die Männchen, weite Wanderungen in unbesiedelte Gebiete unternehmen (Ferreras et al. 2004)

Die 33 km lange Exkursion (Luftlinie) von Gretel ist vergleichbar mit dem Ausflug einer Wildkatze, die eine Strecke von circa 30 km Luftlinie zurücklegte und ebenfalls in ihr Kerngebiet zurückkehrte (Trinzen 2015). Auch während der Telemetriestudie von Jerosch und Götz 2014 konnten für die adulte Katze F4 mehrere längere Exkursionen von bis zu 20 Tagen nachgewiesen werden (Jerosch & Goetz 2014).

Solche Wanderbewegungen von einzelnen Individuen können zum Beispiel zur Evaluierung von Korridorkonzepten genutzt werden. Allerdings sollte die Taktung der GPS Halsbänder so hoch eigestellt sein, dass die Wanderwege möglichst genau nachvollziehbar sind.

Die mehrheitlich waldgebundene Lebensweise der beiden Wildkatzen deckt sich mit Ergebnissen der Lebensraumnutzung dieser Studie (Kapitel 3.1 Lebensraum und Offenlandnutzung) sowie mit den meisten Studien in Deutschland, die den Wald als primären Lebensraum für die Wildkatze beschreiben, wobei auch offenere, strukturreiche Habitate genutzt werden können (Hötzel et al. 2007; Klar et al. 2008; Liberek 1999; Piechocki 1990).

Erwähnenswert ist auch die regelmäßige Nutzung der Gehölzflächen innerhalb des Autobahnkreuzes, vermutlich aufgrund der guten Deckungsstrukturen und hohen Beutetierverfügbarkeit, und die damit verbundene regelmäßige Nutzung von Unterquerungen der A5 sowie der B500.

Sowohl Hänsel als auch Gretel zeigten innerhalb des Tagesverlaufs ihre höchste Aktivität nachts und in den Dämmerungsstunden. Sie legten meist zwischen 18:00 Uhr und 6:00 Uhr die längsten Distanzen zurück, was sich mit dem typischen Verhalten von Wildkatzen aus anderen Studien deckt (Germain et al. 2008; Mölich et al. 2003).

Trotz des kurzen Beobachtungszeitraumes kann geschlussfolgert werden, dass sich das Verhalten der beiden Findlinge nicht von dem in Freiheit aufgewachsener Wildkatzen unterscheidet.

5. Fazit

Die Ergebnisse der vorliegenden Studien zeigen, dass die Wildkatze auch in einer intensiv genutzten Kulturlandschaft wie der Oberrheinebene vorkommen kann, aber eine waldgebundene Tierart bleibt und auf eine ausreichende Vernetzung von Waldflächen angewiesen ist. Die neuen Erkenntnisse über die Wildkatze sollen zukünftig die Beurteilung erleichtern, welche Maßnahmen für den Schutz dieser streng geschützten und seltenen Tierart in fragmentierten Landschaften sinnvoll sind. Als Leitart für den Waldverbund, steht sie auch als Stellvertreterart für andere waldgebundene Wildtierarten mit großen Raumansprüchen wie Baummarder, Rothirsch oder Luchs. Die gewonnenen Daten zum Raum-Zeit-Verhalten der Wildkatzen in der Kulturlandschaft verschaffen uns ein besseres Verständnis wie anpassungsfähig diese Tierarten tatsächlich sind und wie sie die intensiv anthropogen genutzte Landschaft wahrnehmen und für sich nutzen können. Dennoch gibt es dabei auch Grenzen. Der Erfolg einer langfristigen Wiederbesiedelung ihres ursprünglichen Lebensraums durch die Wildkatze wird maßgeblich von der Strukturvielfalt in den Waldlebensräumen sowie von der Vernetzung dieses Lebensraumes abhängen.

6. Transfer und Öffentlichkeitsarbeit

Während des gesamten Projektzeitraums war die Öffentlichkeitsarbeit ein wichtiger Bestandteil des Forschungsprojektes. Seit der Wiederentdeckung der Wildkatze in der Rheinebene und zunehmend mit Beginn der ersten aufgestellten Lockstöcke im Kaiserstuhl und in den Rheinauen in der Saison 2008/2009 wurde vor Ort über die wieder entdeckte Tierart berichtet (Abbildung 6.1).

Abbildung 6.1. Pressetermin mit dem SWR im März 2007, Rudi Suchant berichtet über die Wiederentdeckung der Wildkatze in Baden-Württemberg.

Der Transfer der Ergebnisse zu verschiedenen Personengruppen aus Jagd, Forst, Verwaltung und Politik oder aber auch zu der breiten Öffentlichkeit ist notwendig, um für die Belange der Wildkatze zu sensibilisieren.

Auch im Vorfeld des Forschungsprojekts, ab Juli 2009, wurden dessen Zeitplan und die konkreten Ziele der Untersuchung der Öffentlichkeit vorgestellt. Während des gesamten Projektzeitraumes gab es halbjährliche Treffen mit der projektbegleitenden Gruppe (bestehend aus Vertretern der Bereiche Forst, Jagd, Naturschutz, Integriertes Rheinprogramm (IRP), Landwirtschaft, und Straßenverwaltung), um über den Fortschritt und die Ergebnisse zu berichten und zu diskutieren.

Des Weiteren wurde auch begonnen Schulungen für Wildtierbeauftragte anzubieten, um über die Tierart Wildkatze und die anzuwendenden Nachweismethoden zu informieren (Abbildung 6.2).

Abbildung 6.2. Exkursion der Wildtierbeauftragten zur „Wildkatze am Kaiserstuhl“ im April 2011 (Im Bild: Stéphanie Kraft, Sabrina Streif und Rudi Suchant)

Während des Projektzeitraumes nahm die Anzahl der Vorträge zu und beschränkte sich nicht nur auf rein informative Vorträge für die Öffentlichkeit im Untersuchungsgebiet sowie in verschiedenen Naturschutzzentren, sondern es fanden auch Gastvorträge an der Universität Freiburg, der Hochschule für Forst in Rottenburg, sowie die Teilnahme an verschiedenen Tagungen statt. Außerdem wurde in Presse- sowie Fernsehbeiträgen über das Projekt berichtet (Abbildung 6.3).

Abbildung 6.3. SWR Landesschau Beitrag zur Wiederentdeckung der Wildkatze und zum Forschungsprojekt am Kaiserstuhl (2011) (Screenshot).

Bei der Regionalkonferenz „Vernetzter Kaiserstuhl - Grüne Wege für Wildkatze & Co“ im April 2012, die in Kooperation mit dem BUND durchgeführt wurde, sind verschiedene Materialien entstanden, welche über das Projekt informieren (Abbildung 6.4).

Abbildung 6.4. Poster und Carrier, die bei der Regionalkonferenz in Kooperation mit dem BUND entstanden sind.

Des Weiteren gab es einen kontinuierlichen wissenschaftlichen Austausch mit anderen Wildkatzenprojekten innerhalb Deutschlands sowie im angrenzenden Elsass.

Die kontinuierliche Presse- und Öffentlichkeitsarbeit zum Thema Wildkatze durch Vorträge bei Jägerversammlungen, Naturschutzverbänden und Umweltbildungsorganisationen sowie durch Presseartikel, Fernseh- und Rundfunkbeiträge findet bis heute statt (Abbildung 6.5). Dies soll neben der Vermittlung neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse auch dazu beitragen, Fälle wie versehentlicher Abschuss der Tiere, Kastration von Wildkatzen, sowie das Mitnehmen von Wildkatzen-Findlingen zu vermeiden. Hierzu wurde auch ein Faltblatt erstellt, welches bei Veranstaltungen verteilt wird.

Abbildung 6.5. Beitrag mit Sabrina Streif und Mara Sandrini in der SWR Landesschau über die Ausbreitung der Wildkatze in der Reinebene und der Barrierewirkung der A5 (Screenshot).

VERÖFFENTLICHUNGEN UND VERANSTALTUNGEN IM RAHMEN DES FORSCHUNGSPROJEKTS

VERÖFFENTLICHUNGEN & POSTER

WÜRSTLIN, S., SEGELBACHER, G., STREIF, S., KOHNEN A. (2016): Crossing the Rhine: a potential barrier to wildcat (*Felis s. silvestris*) movement? Conservation Genetics 17: 1435.

KOHNEN, A., WÜRSTLIN, S., MÜLLER, B., SUCHANT, R. (2015) Wildtiergenetik. Denzlinger Wildtierforum. Poster

KRAFT, S., STREIF, S. VEITH, S., KOHNEN A. (2013). Alles für die Katz!? Wildkatzenforschung als Grundlage für Biotopverbundplanung. Tagungsband Denzlinger Wildtierforum. Denzlingen

STREIF, S, KRAFT, S. VEITH, S., KOHNEN A., SUCHANT R. (2013): Vergleich von verschiedenen Methoden zur Schätzung von Aktionsraumgrößen der Europäischen Wildkatze (*Felis s. silvestris*). Wildbiologische Forschungsberichte. Schriftenreihe VWJD Band 1, Verlag Kessel, S.133-139.

STREIF, S., KRAFT, S., VEITH, S., KOHNEN, A., SUCHANT, R. (2013): Die Wildkatze (*Felis s. silvestris*) in Baden-Württemberg - Aktueller Status zum Forschungsprojekt. Denzlinger Wildtierforum. Poster

STREIF, S, KRAFT, S. VEITH, S., KOHNEN A., SUCHANT R. (2012): Die Wildkatze (*Felis s. silvestris*) in Baden-Württemberg – Statusbericht zu Monitoring und Forschung. Säugetierkundliche Informationen 45:411–416

KRAFT, S. (2011). Nur gucken, nicht anfassen – Wildkatzen. In: Mein schönes Land, Ausgabe Januar/Februar 2011. Burda Senator Verlag GmbH. Offenburg

MADARIAGA, B., KOHNEN, A., VEITH, S., SUCHANT, R. (2011): Genetic differentiation between *Felis s. silvestris* and *Felis silvestris catus* at the plains of the Rhine and Kaiserstuhl, Germany. 8th International Conference on Behaviour, Physiology and Genetics of Wildlife. Poster

KRAFT, S., VEITH, S., SUCHANT, R. (2010). Untersuchung des Raum-Zeit-Verhaltens von Wildkatzen in der Rheinebene. FVA- Einblick Nr. 2. Ausgabe 2010. Jahrgang 14. Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg. Freiburg

HERDTFELDER, M. (2009). Comeback einer Jägerin. In: Natur & Kosmos. Ausgabe 08/2009. Konradin Medien GmbH. Leinfelden

ABSCHLUSSARBEITEN

HAMBRECHT, L., JENSE, C. (2016): A study on the barrier effect of the River Rhine on gene flow of the European wildcat (Felis s. silvestris) in the Upper Rhine Valley – a landscape genetic approach based on calculated migration routes. Van Hall Larenstein - University Of Applied Science. Leeuwarden. Bachelor: 55

KISLER, M. (2014). Anwendung von dreidimensionalen Beschleunigungssensoren in Funkhalsbändern zur Beschreibung von Ruheplätzen europäischer Wildkatzen (*Felis s. silvestris*, Schreber 1777) in der Oberrheinischen Tiefebene. Institut für Wildbiologie und Jagdwirtschaft. Wien, Universität für Bodenkultur. Master of Science: 80.

KOCH, C. (2013). Qualitätskontrolle von Fotofallen-Standorten für Hinweise auf die Europäische Wildkatze (*Felis s.silvestris*). Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst Göttingen,. Bachelor: 55.

WUERSTLIN, S. (2013). Potential barriers to gene flow in the wildcat (*Felis silvestris silvestris*) population in the Upper Rhine Valley. Faculty of Environment and Natural Resources. Freiburg, University of Freiburg. Master of Science: 1 – 44

LÖRCHER, M. (2012). Charakterisierung von Ruheplätzen der europäischen Wildkatze (*Felis silvetris silvestris*, SCHREBER 1977) in der Oberrheinebene. Fakultät für Forst- und Umweltwissenschaften. Freiburg, Universität Freiburg: 54. Bachelor

SANDRINI, M. (2011). Die Raumnutzung der Wildkatze (*Felis silvestris silvestris*, SCHREBER 1777) außerhalb des Waldes in der intensiv genutzten Kulturlandschaft am Beispiel der Oberrheinebene. Fakultät für Forst- und Umweltwissenschaften. Freiburg, Universität Freiburg: 107. Diplomarbeit

AUSZUG DER WICHTIGSTEN VERANSTALTUNGEN UND VORTRÄGE

02. 02. 2009	Pressetermin mit Landwirtschaftsminister Hauk – Thema Wildkatze	Oberrimsingen
29. 04. 2009	Treffen der Wildtierbeauftragten: Projektvorstellung	Bad Säckingen
05. 05. 2009	Erfahrungsaustausch mit französischen Kollegen	Ribeauvillé (F)
15. 07. 2009	Vortrag zum Forschungsprojekt an der Universität Freiburg	Freiburg
25. 07. 2009	Vortrag/Ausstellung zur Wildkatze	NP Stromberg
29. 07. 2009	Infoveranstaltung/Vortrag zum Stand des Forschungsprojekts	Breisach
21. 10. 2009	Infoveranstaltung/Vortrag zum Stand des Forschungsprojekts	Oberbergen
13. 01. 2010	Vortrag beim Bad. Landesverein für Naturkunde und Naturschutz	Freiburg
19. 02. 2010	Vortrag im Naturzentrum	Ruhestein
26. 02. 2010	Vortrag beim Hegering Lahr	Lahr
16. 03. 2010	Vortrag Naturzentrum Rheinauen	Rust
30. 03. 2010	Vortrag beim Hegering Tuniberg	Freiburg
22. 09. 2010	Vortrag im Forstlichen Bildungszentrum Karlsruhe	Karlsruhe
01. 10. 2010	Vortrag für BUND Aalen	Aalen
16. 11. 2010	Vortrag an der Universität Freiburg	Freiburg
18. 11. 2010	Vortrag im Waldhaus Freiburg	Freiburg
22. 11. 2010	Treffen der projektbegleitende Gruppe Wildkatze	Freiburg
27. 01. 2011	Vortrag an der Universität Freiburg	Freiburg
07. 04. 2011	Schulung der Wildtierbeauftragten zur Wildkatze mit Exkursion	Kaiserstuhl
16. 05. 2011	Vortrag an der Hochschule Göttingen	Göttingen
18. 05. 2011	Vortrag Journal Club FVA	Freiburg
05. 07. 2011	Treffen der projektbegleitende Gruppe Wildkatze	Freiburg
02. 09. 2011	Pressetermin mit Naturschutzminister Alexander Bonde zur Wildkatze - Generalwildwegeplan	Oberrotweil
20. 09. 2011	Vortrag beim Forstlichen Bildungszentrum	Karlsruhe
11. 11. 2011	Vortrag im Rahmen Workshop „Wildtiere in Deutschland – ein Überblick zur Ökologie- und Infektionsforschung"	Berlin
16. 11. 2011	Vortrag im Naturparkzentrum Stromberg-Heuchelberg	Stromberg
22. 11. 2011	Treffen der projektbegleitende Gruppe Wildkatze	Freiburg
24. 11. 2011	Vortrag im Waldhaus Freiburg	Freiburg
09. 02. 2012	Informations- und Erfahrungsaustausch für Jagdpächter und Revierleiter im Untersuchungsgebiet des Forschungsprojektes	Breisach
16. 03. 2012	Vortrag für Jäger und Jägerinnen	Münsingen Alb
03. 04. 2012	Vortrag beim Treffen der Wildtierbeauftragten	Rust
27. 04. 2012	Regiokonferenz „Vernetzter Kaiserstuhl - Grüne Wege für Wildkatze & Co“ - Kooperation zum Biotopverbund mit BUND	Endingen
13. 06. 2012	Vorlesung zur Ökologie der Wildkatze und Vorstellung Forschungsprojekt	Uni Freiburg
19. 06. 2012	Vortrag beim FVA vor Ort Kolloquium	Königsbronn
28. 07. 2012	Vortrag bei Internationalem Symposium zur Europäischen Wildkatze und zum Luchs	Jena
09. 10. 2012	Erfahrungsaustausch mit französischen Kollegen	Ribeauviller
21. 10. 2012	Vortrag bei Messe für Jagd und Fischfang	Offenburg

15. 11. 2012	Vortrag im Waldhaus Freiburg	Freiburg
11. 02. 2013	Vortrag an der Universität Freiburg	Freiburg
21. 02. 2013	Vortrag im Rahmen der jagdlichen Ausbildung. Jägervereinigung Freiburg	Freiburg
14. 03. 2013	Exkursion und Vortrag im Rahmen des Denzlinger Wildtierforums	Kaiserstuhl
25. 04. 2013	Vortrag im Naturzentrum Rheinauen	Rust
29. 11. 2013	Vortrag beim European Wildcat Symposium	Mulhouse
22. 01. 2014	Vortrag an der Universität Freiburg	Freiburg
16. 05. 2014	Vortrag beim European Wildcat Symposium EUROWILDCAT	Gelnhausen
19. 09. 2014	Vortrag bei Forstwissenschaftlicher Tagung (Fowita)	Dresden
25. 09. 2014	Vortrag im Naturzentrum Kaiserstuhl	Ihringen
29. 01. 2015	Vortrag bei Tagung Conservation Genetics	Zürich
14. 04. 2015	Vortrag beim FVA Kolloquium	Freiburg
16. 05. 2015	Vortrag beim Naturschutztag am Naturzentrum Schwäbisch-Fränkischer Wald	Murrhardt
23.07.2015	Vortrag Regierungspräsidium Freiburg	Freiburg
23. 07. 2015	Treffen der projektbegleitenden Gruppe – Vorstellung der ersten Projektergebnisse	Freiburg
11. 09. 2015	Vortrag im Rahmen der Fortbildung zum Wildtierschützer	Dornsberg
24. 09. 2015	Vortrag beim BFN – BUND - Wildkatzenkolloquium	Hütscheroda
28. 10. 2015	Vortrag im Naturzentrum Rheinauen	Rust
02. 11. 2015	Vortrag NLU Seminar	Basel

Literatur

Anderson E.C., Thompson E.A. (2002): A model-based method for identifying species hybrids using mulitlocus genetic data. Genetics 160:1217-1299

Beaumont M. et al. (2001): Genetic diversity and introgression in the Scottish wildcat. Molecular ecology 10:319-336

Birlenbach K., Klar N. (2009): Aktionsplan zum Schutz der Europäischen Wildkatze in Deutschland. Naturschutz und Landschaftsplanung 41:325-332

Biró Z.S., Szemethy L., Heltai M. (2004): Home range sizes of wildcats (Felis silvestris) and feral domestic cats (Felis silvetris f. catus) in a hilly region of Hungary. Mammalian Biology - Zeitschrift für Säugetierkunde 69:302-310

Calenge C. (2006): The package "adehabitat" for the R software: A tool for the analysis of space and habitat use by animals. Ecological Modelling 197:516-519

Condé B., Schauenberg P. (1971): Le poids du Chat forestier d'Europe (Felis silvestris Schreber 1777). . Rev. Suisse Zool:295–315

Coughlin C.E., van Heezik Y. (2014): Weighed down by science: do collar-mounted devices affect domestic cat behaviour and movement? Wildlife Research 41:8

Currat M., Ruedi M., Petit R.J., Excoffier L. (2008): The hidden side of invasions: massive introgression by local genes. Evolution 62:1908-1920

Daniels M.J., Balharry D., Hirst D., Kitchener A.C., Aspinall R.J. (1998): Morphological and pelage characteristics of wild living cats in Scotland: implications for defining the 'wildcat'. Journal of Zoology 244:231-247

Daniels M.J., Golder M.C., Jarrett O., MacDonald D.W. (1999): Feline viruses in wildcats from Scotland. Journal of wildlife diseases 35:121-124

Dännart K., Sharaf H. (2012): Die Verbreitung der Wildkatze vor und nach 1912 in Baden-Württemberg, Freiburg, pp 1 -113

Devillard S., Jombart T., Leger F., Pontier D., Say L., Ruette S. (2013): How reliable are morphological and anatomical characters to distinguish European wildcats , domestic cats and their hybrids in France ? Journal of Syst Evol Res 52:154-162

Dieterlen F. (2005): Naturräume in Baden Württemberg. In: (Hrsg.) BMDF (ed) Die Säugetiere Baden-Württembergs Band 1. Ulmer, Stuttgart, pp 38-48

Eckert I., Suchentrunk F., Markov G., Hartl G. (2009): Genetic diversity and integrity of German wildcat (*Felis silvestris*) populations as revealed by microsatellites, allozymes, and mitochondrial DNA sequences. Mammalian Biology 75:160-174

Ferreras P., Beltran J.F., Delibes M., Aldama J.J. (1997): Spatial organization and land tenure system of the endangered Iberian lynx (Lynx pardinus). Journal of Zoology 243:163-189

Ferreras P., Delibes M., Palomares F., Fedriani J.M., Calzada J., Revilla E. (2004): Proximate and ultimate causes of dispersal in the Iberian lynx Lynx pardinus. Behavioral Ecology 15:31-40

Festa-Bianchet M., Gaillard J.M., Jorgenson J.T. (1998): Mass- and density-dependent reproductive success and reproductive costs in a capital breeder. The American naturalist 152:367-379

Fleckenbühl v., Meyer v. (1790): Neue landesherrliche Verordungen in Forst- und Jagdsachen. In: Von Moser WG (ed), vol. Bd. 8, pp 244 - 247

Freiherr von Nordenflycht G. (1898): Die Wildkatze - Felis catus ferus L. In: Freiherr von Nordenflycht G (ed) Diezels Niederjagd, Berlin, pp 433 - 446

Fromont E. et al. (2000): Prevalence and pathogenicity in wildcats in France of retroviruses. Veterinary Record 146:317-319

Gallusser W.A., Schenker A. (1992): Die Auen am Oberrhein.

Germain E., Benhamou S., Poulle M.-L. (2008): Spatio-temporal sharing between the European wildcat, the domestic cat and their hybrids. Journal of Zoology 276:195-203

Getz W.M., Fortmann-Roe S., Cross P.C., Lyons A.J., Ryan S.J., Wilmers C.C. (2007): LoCoH: Nonparameteric Kernel Methods for Constructing Home Ranges and Utilization Distributions. PLoS ONE 2:11

Getz W.M., Wilmers C.C. (2004): A local nearest-neighbor convex-hull construction of home ranges and utilization distributions. Ecography 27:489-505

Götz M. (2015): Die Säugetierarten der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie im Land Sachsen-Anhalt, Wildkatze (*Felis silvestris silvestris,* Schreber, 1777). In: Kommission LS-AuE (ed) Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, p 140

Götz M., Roth M. (2006): Reproduktion und Jugendentwicklung von Wildkatzen im Südharz – eine Projektvorstellung –. Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt 43:3 -9

Gräser P. (2007): Untersuchungen zur Habitatnutzung von Wildkatzen (Felis silvestris SCHREBER, 1777) im südlichen Rheinland-Pfalz Biogeographie vol. Diplomarbeit Universität Trier, p 104

Greenwood P.J. (1980): Mating systems, philopatry and dispersal in birds and mammals. Animal Behaviour 28:1140-1162

Harestad A.S., Bunnell F.L. (1979): Home range and body weight--a reevaluation. Ecology 60:389-402

Hartmann S.a., Steyer K., Kraus R.H.S., Segelbacher G., Nowak C. (2013): Potential barriers to gene flow in the endangered European wildcat (Felis silvestris). Conservation Genetics 14:413-426

Hatlapa H., Wiesner H., Eriksen E., Fritsch F. (1982): Die Praxis der Wildtierimmobilisation.

Heller M. (1981): Wiederentdeckung und Verhalten der Wildkatze in Württemberg. Naturschutz und Landschaftspflege 53/54:24

Heller M. (1987): Die Wildkatze in Baden-Württemberg. Veröffentlichungen Naturschutz und Landschaftspflege 62:16

Herdtfelder M., Strein M., Suchant R. (2007): Wildkatzen am Kaiserstuhl Naturschutz und Landschaftsplanung, vol. 39

Herfindal I., Nilsen E.B., Andersen R., Linnell J.D.C., Odden J. (2005): Prey density, environmental productivity and home-range size in the Eurasian lynx (Lynx lynx). Journal of Zoology 265:63-71

Herrmann M. (2008): Die Wildkatze im Bienwald. BfN, Pamina, Landesjagdverband Rheinland-Pfalz, Ökologische Forschungsgemeinschaft für Naturschutz e. V., Naturschutzverband Südpfalz, p 67

Herrmann M., Allgöwer R., Knapp J., Vogel C. (1994): Status der Europäischen Wildkatze, vorläufiges Artenschutzkonzept und Entscheidungshilfen zur Frage der Wiederansiedlung in Baden-Württemberg

Herrmann M., Vogel C. (2005): Wildkatze *Felis silvestris silvestris* Schreber 1977. In: Braun M, Dieterlen F (eds) Säugetiere Baden-Württemberg Band 2, Stuttgart

Hötzel M., Klar N., Schröder S., Steffen C., Christine T. (2007):Die Wildkatze in der Eifel: Habitate, Ressourcen, Streifgebiete Larenti Verlag

Hubbard A.L., Mcorist S., Jones T.W., Boid R., Scott R., Easterbeet N. (1992): Is survival of European wildcats Felis silvestris in Britain threatened by interbreeding with domestic cats? Biological Conservation 61:203-208

Hupe K. (2009): Die Europäische Wildkatze im Solling – Kenntnisstand und Ausblick auf eine mögliche Ausbreitung und Vernetzung mit angrenzenden Wildkatzenpopulation. In: Fremuth W, Jedicke E, Kaphegyi T, Wachendörfer V, Weinzierl H (eds) Zukunft der Wildkatze in Deutschland. Ergebnisse des internationalen Wildkatzen-Symposium 2008, vol. 75. Erich Schmidt Verlag, Wiesenfelde, pp 37-42

Hupe K., Pott-Dörfer B., Götz M. (2004): Nutzung autobahnnaher Habitate im Bereich der BAB 7 nördlich von Seesen durch die Europäische Wildkatze (Felis silvestris silvestris) unter dem Aspekt der Lebensraumzerschneidung Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen, vol. Heft 6/ 2004. Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, Hildesheim, pp 266-278

Hupe K., Simon O. (2007): Die Lockstockmethode – eine nicht invasive1) Methode zum Nachweis der EuropäischenWildkatze (Felis silvestris silvestris). Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 1

Jerosch S. (2006): Untersuchungen zur Tagesruhe von Wildkatzen (Felis silvestris silvestris , Schreber 1777) im Biosphärenreservat „ Karstlandschaft Südharz “

Jerosch S., Goetz M. (2014): Populationsdynamik und Migrationsmuster von Wildkatzen im Verbundlebensraum Südharz, Kyffhäuser, Hainleite, Hohe Schrecke/Finne und Ziegelrodaer Forst

Jerosch S., Götz M., Klar N., Roth M. (2010): Characteristics of diurnal resting sites of the endangered European wildcat (Felis silvestris silvestris): Implications for its conservation. Journal for Nature Conservation 18:45-54

Kaiser T., Schaub H.-P. (1997):Der Kaiserstuhl – Naturvielfalt in einer alten Kulturlandschaft. G. Braun Buchverlag, Karlsruhe

Kenward R. (2001): A manual for wildlife radio tagging. Academic, London.

Kéry M., Gardner B., Stoeckle T., Weber D., Royle J.A. (2011): Use of spatial capture-recapture modeling and DNA data to estimate densities of elusive animals. Conservation Biology 25:356-364

Kisler M. (2014): Anwendung von dreidimensionalen Beschleunigungssensoren in Funkhalsbändern zur Beschreibung von Ruheplätzen europäischer Wildkatzen (*Felis silvestris silvestris*, Schreber 1777) in der Oberrheinischen Tiefebene Institut für Wildbiologie und Jagdwirtschaft, vol. Master of Science. Universität für Bodenkultur Wien, Wien, p 80

Klar N. et al. (2008): Habitat selection models for European wildcat conservation. Biological Conservation 141:308-319

Knapp J., Kluth G., Herrmann M. (2002): Wildkatzen in Rheinland-Pfalz. 2002:13

Koch C. (2013): Qualitätskontrolle von Fotofallen-Standorten für Hinweise auf die Europäische Wildkatze (Felis silvestris silvestris) Ressourcenmanagement vol. Bachelor. Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst, Göttingen, p 55

Krone O., Guminsky O., Meinig H., Herrmann M., Trinzen M., Wibbelt G. (2007): Endoparasite spectrum of wild cats (Felis silvestris Schreber, 1777) and domestic cats (Felis catus L.) from the Eifel, Pfalz region and Saarland, Germany. European Journal of Wildlife Research 54:95-100

Krüger M., Hertwig S.T., Jetschke G., Fischer M.S. (2009): Evaluation of anatomical characters and the question of hybridization with domestic cats in the wildcat population of Thuringia, Germany. Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research 47:268-282

Laver P.N., Kelly M.J. (2008): A Critical Review of Home Range Studies. Journal of Wildlife Management 72:290-298

Lecis R., Pierpaoli M., Biró Z.S. (2006): Bayesian analyses of admixture in wild and domestic cats (Felis silvestris) using linked microsatellite loci. Molecular … 15:119-131

Léger F., Stahl P., Ruette S., Wilhelm J.-L. (2008): La réparation du chat forestier en France: évolutions récentes. Faune sauvage 280:1 - 9

Leutenegger C.M. et al. (1999): Viral infections in free-living populations of the European wildcat. Journal of wildlife diseases 35:678-686

Liberek M. (1999): Eco-éthologie du chat sauvage Felis s. silvestris, Schreber 1777 dans le Jura Vaudois (Suisse). Influence de la couverture neigeuse., vol. Thèse de doctorat. Université de Neuchatel

Litvaitis J.A., Sherburne J.A., Bissonette J.A. (1986): Bobcat habitat use and home range size in relation to prey density. Journal of Wildlife Management 50:110-117

Lörcher M. (2012): Charakterisierung von Ruheplätzen der europäischen Wildkatze (*Felis silvetris silvestris*, SCHREBER 1977) in der Oberrheinebene Fakultät für Forst- und Umweltwissenschaften. Universität Freiburg, Freiburg, p 54

Lozano J. (2010): Habitat use by European wildcats (Felis silvestris) in central Spain : what is the relative importance of forest variables ? Animal Biodiversity and Conservation 2:143-150

Lozano J., Malo A.F. (2012): Conservation Of The European Wildcat (Felis silvestris) In Mediterranean Environments: A Reassessment Of Current Threats. In: Williams GS (ed) Mediterranean Ecosystems. Nova Science Publishers, Inc., pp 1-31

Lozano J., Virgós E., Malo A., Huertas D., Casanovas J. (2003): Importance of scrub–pastureland mosaics for wild-living cats occurrence in a Mediterranean area: implications for the conservation of the wildcat (Felis silvestris). … & Conservation 12:921-935

Lucherini M., Lovari S. (1996): Habitat richness affects home range size in the red fox Vulpes vulpes. Behavioural Proccesses 36:103-106

Macdonald D.W. (1983): The ecology of carnivore social behaviour. Nature 301:379-384

Macdonald D.W., Mosser A., Gittleman J.L. (2010): Felid Society. In: Macdonald DW, Loveridge AJ (eds) Biology and Conservation of Wild Felids. Oxford University Press, Oxford, UK, pp 125 - 160

Mattucci F., Oliveira R., Lyons L.A., Alves P.C., Randi E. (2016): European wildcat populations are subdivided into five main biogeographic groups: Consequences of Pleistocene climate changes or recent anthropogenic fragmentation? Ecology and Evolution 6:3-22

McOrist S., Boid R., Jones T.W., Easterbee N., Hubbard a.L., Jarrett O. (1991): Some viral and protozool diseases in the European wildcat (Felis silvestris). Journal of wildlife diseases 27:693-696

Mölich T., Klaus S. (2003): Die Wildkatze in Thüringen. . Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen Heft 4:109-135

Mölich T., Klaus S., Nöllert A. (2003): Die Wildkatze in Thüringen. Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen 40:109-135

Monterroso P., Brito J.C., Ferreras P., Alves P.C. (2009): Spatial ecology of the European wildcat in a Mediterranean ecosystem: dealing with small radio-tracking datasets in species conservation. Journal of Zoology 279:27-35

Müller F. (2005): Zur Diagnostik von Wild-und Hauskatzen (Felis silvestris und F. catus) Felidae) nach morphologischen und anatomischen Merkmalen. Beitr.Naturkunde Osthessen 9-18.

Müller F. (2011): Zur individuellen Variabilität von Körpermerkmalen, insbesondere des Fell-Zeichnungsmusters bei adulten Wildkatzen (Felis s. silvestris, Felidae) aus Mitteleuropa. Beiträge zur Jagd und Wildtierforschung 36:351 - 358

Nussberger B. (2013): Assessing Introgression between European Wildcats (*Felis silvestris silvestris*) and Domestic Cats (*Felis silvestris catus*) Mathematisch-naturwissenschaftliche Fakultät. Universität Zürich, pp 1-125

Nussberger B., Greminger M.P., Grossen C., Keller L.F., Wandeler P. (2013): Development of SNP markers identifying European wildcats, domestic cats, and their admixed progeny. Molecular Ecology Resources 13

Nussberger B., Wandeler P., Weber D., Keller L.F. (2014): Monitoring introgression in European wildcats in the Swiss Jura. Conservation Genetics 15:1219-1230

Nussberger B., Weber D., Hefti-Gautschi B., Lüps P. (2007): Neuester Stand des Nachweises und der Verbreitung der Waldkatze (Felis silvestris) in der Schweiz. Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern 64:67-80

O'Brien J. et al. (2009): Preserving genetic integrity in a hybridising world: are European Wildcats (Felis silvestris silvestris) in eastern France distinct from sympatric feral domestic cats? Biodiversity and Conservation 18:2351-2360

Oliveira R., Godinho R., Randi E., Alves P.C. (2008): Hybridization versus conservation: are domestic cats threatening the genetic integrity of wildcats (Felis silvestris silvestris) in Iberian Peninsula? Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences 363:2953-2961

Peters R.H. (1983):The ecological implications of body size. Cambridge University Press, Cambride

Petit R.J., Bodenes C., Ducousso A., Roussel G., Kremer A. (2004): Hybridisation as a mechanism of invasion in oaks. New Phytologist 161:151-164

Piechocki R. (1990): Die Wildkatze: Felis silvestris.1 - 232

Pierpaoli M. et al. (2003): Genetic distinction of wildcat (*Felis silvestris*) populations in Europe, and hybridization with domestic cats in Hungary. Mol Ecol 12:2585-2598

Piñeiro A., Barja I., Silván G., Illera J.C. (2012): Effects of tourist pressure and reproduction on physiological stress response in wildcats : management implications for species conservation. Wildlife Research 39:532-539

Pritchard J.K., Stephens M., Donnelly P. (2000): Inference of population structure using multilocus genotype data. Genetics 155:945-959

Ragni B., Possenti M. (1996): Variability of coat-colour and markings system in *Felis silvestris*. Italian Journal of Zoology:285-292

Roth (1865): Ein bissiger Kuder. In: Dengler L (ed), Stuttgart, pp 192 -193

Rowell T.E. (1988): Beyond The One-Male Group. Behaviour 104:189 - 201

Sandrini M. (2011): Die Raumnutzung der Wildkatze (Felis silvestris silvestris, SCHREBER 1777) außerhalb des Waldes in der intensiv genutzten Kulturlandschaft am Beispiel der Oberrheinebene Fakultät für Forst- und Umweltwissenschaften. Universität Freiburg, Freiburg, p 107

Sarmento P., Cruz J., Tarroso P., Fonseca C. (2006): Space and Habitat Selection by Female European Wild Cats (Felis silvestris silvestris). Wildlife Biology in Practice 2:79-89

Say L., Devillard S., Léger F., Pontier D., Ruette S. (2012): Distribution and spatial genetic structure of European wildcat in France. Animal Conservation 15:18-27

Say L., Pontier D. (2004): Spacing pattern in a social group of stray cats: effects on male reproductive success. Animal Behaviour 68:175 - 180

Schauenberg P. (1977): Longueur de l'intestin du chat forestier Felis silvestris Schreber. Mammalia:14-17

Schiefenhövel P., Klar N. (2009): Die Ausbreitung der Wildkatze (Felis silvestris SCHREBER, 1777) im Westerwald - eine streng geschützte Art auf dem Vormarsch. Fauna Flora Rheinland-Pfalz 11:941 - 960

Schulz K.D., Modro G., Wagner F. (2010): Erfassung der Biotopkomplextypen in der Region Südlicher Oberrhein (Teilgebiet Oberrhein-Tiefland) - Methodendokumentation, vol. 1.0

Simon O., Hupe K. (2008): Nachweis der Wildkatze (Felis silvestris silvestris) im Nationalpark Kellerwald-Edersee und den umgebenden Waldgebieten der Breiten Struth, des Hohen Kellers und des nördlichen Burgaldes mit Hilfe der Lockstockmethode im Winter 2007/2008. Jahrbuch Naturschutz in Hessen 12:18 - 26

Stahl P., Artois M., Aubert M.F.A. (1988): Organisation spatiale et déplacements des chats forestiers adultes (Felis silvestris, Schreber, 1777) en Lorraine. Revue d'écologie 43:113-132

Stahl P., Léger F. (1992): Le chat sauvage d'Europe (Felis silvestris Schreber 1777) Encyclopedie des carnivores en France, vol. 17. Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifère

Steeb S. (2015): Postmortale Untersuchungen an der Europäischen Wildkatze (Felis silvestris silvestris SCHREBER, 1777) Fachbereich Veterinärmedizin Justus-Liebig-Universität Gießen, VVB Laufersweiler Verlag, p 231

Stefen C. (2015): Does the European wildcat (Felis silvestris) show a change in weight and body size with global warming? Folia Zoologica 64:65-78

Steyer K. et al. (2016): Large-scale genetic census of an elusive carnivore, the European wildcat (Felis s. silvestris). Conservation Genetics:1-17

Steyer K., Simon O., Kraus R.H.S., Haase P., Carsten N. (2013): Hair trapping with valerian-treated lure sticks as a tool for genetic wildcat monitoring in low-density habitats. European Journal of Wildlife Research 59:39-46

Streif S., Kraft S., Veith S., Kohnen A., Suchant R. (2013): Vergleich von verschiedenen Methoden zur Schätzung von Aktionsraumgrößen der Europäischen Wildkatze (Felis silvestris silvestris). In: König A, Brün J, Janko C (eds) Wildbiologische Forschungsberichte, Band 1 edn. Kessel Verlag, pp 132 - 139

Strein M. (ed) (2010) Generalwildwegeplan Baden-Württemberg.

Sturmfeder F.v. (1870): Jagd auf Wildkatzen. In: Baur DF (ed), Stuttgart, pp 29–30

Team R.C. (2015): R: A language and environment for statistical computing. . R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria

Thenius E. (1962): Die Großsäuger des Pleistozäns von Mitteleuropa. Zeitschrift für Säugetierkunde 27:18

Trinzen M. (2015): Die Wildkatze in NRW und in der Nordeifel - The European Wildcat in NRW and in the northern Eifel region International European Wildcat Symposium - Internationales Symposium über Europäische Wildkatzen. BUND, Aachen, p 40

Trinzen M., Thiel C., Zehlius J. (1998): Artenschutzprojekt Wildkatze in Nordrhein-Westfalen, p 19

unbekannt A. (1789): Fürstlich salzburgische Schußgeld-Taxordung. In: Von Moser WG (ed), Ulm, pp 273 -274

unbekannt A. (1794): Neue landesherrliche Verordnung in Forst- und Jagdsachen - Siebenter Abschnitt: Jagd- und Fischereiordnung als ein Anhang zur Forstordnung. In: von Moser WG (ed), Ulm, pp 106–114

unbekannt A. (1846): Die wilde und die zahme Katze. In: Pfeil DW (ed), vol. 2, Leipzig, pp 248 -249

Veith S. (2009): Untersuchung der Wildkatzenverbreitung (Felis silvestris silvestris SCHREBER, 1777) in der Oberrheinebene zwischen Kaiserstuhl und Lahr, pp 1 - 71

Vogel C. (1994): Historische Verbreitung der Wildkatze in Baden-Württemberg. Wildforschungsstelle Baden-Württemberg

Vogt D. (1985): Aktuelle Verbreitung und Lebensstätten der Wildkatze (Felis silvestris SCHREBER, 1777) in den linksrheinischen Landesteilen von Rheinland-Pfalz und Beiträge zu ihrer Biologie. Beiträge zur Landespflege in Rheinland-Pfalz, , vol. 10. Landesamt für Umweltschutz, Oppenheim, pp 130-165

Weber D. (2000): Wald- oder Wildkatzen in der Schweiz, pp 1-2

Weber D., Ginter H.-P., Hefti-Gautschi B. (2008): Die aktuelle Verbreitung der Wildkatze (Felis silvestris silvestris Schreber 1777) in Baselland und angrenzenden Gebieten, pp 1 - 9

Weber D., Hintermann (2008): BAFU-Wildkatzen-Bestandesaufnahme Schweiz: Anleitung für die Feldarbeit. Hintermann & Weber AG, Rodersdorf, p 7

Wegge P., Pokheral C.P., Jnawali S.R. (2004): Effects of trapping effort and trap shyness on estimates of tiger abundance from camera trap studies. Animal Conservation 7:251-256

Wittmer H.U. (2001): Home range size, movements, and habitat utilization of three male European wildcats (Felis silvestris Schreber, 1777) in Saarland and Rheinland-Pfalz (Germany). Mammalian Biology - Zeitschrift für Säugetierkunde 66:365-370

Worel G. (1991): Das Wiedereinbürgerungsprojekt des Bund Naturschutzes in Bayern e.V. Die Wildkatze und ihre Wiedereinbürgerung in Bayern. Bund Naturschutz in Bayern e.V.

Wuerstlin S. (2013): Potential barriers to gene flow in the wildcat (*Felis silvestris silvestris*) population in the Upper Rhine Valley Faculty of Environment and Natural Resources, vol. Master of Science. University of Freiburg, Freiburg, pp 1 - 44

Wuerstlin S., Segelbacher G., Streif S., Kohnen A. (2016): Crossing the Rhine – A potential barrier to wildcat (*Felis silvestris silvestris*) movement? Conservation Genetics

Yamaguchi N., Driscoll C.A., Kitchener A.C., Ward J.M., Macdonald D.W. (2004): Craniological differentiation between European wildcats (Felis silvestris silvestris), African wildcats (F-s. lybica) and Asian wildcats (F-s. ornata): implications for their evolution and conservation. Biological Journal of the Linnean Society 83:47-63