Untersuchungen zur Verbreitung des Baummarders (*Martes martes*) in Luxemburg

Armin Liese[1], Mechthild Roth[1], Edmée Engel[2] & Laurent Schley[3]

[1] Dresden University of Technology, Chair of Forest Zoology, Pienner Straße 7, D-01735 Tharand (armin.liese@paulparey.de; armin.liese@googlemail.com)

[2] Musée national d'histoire naturelle, 24 rue Münster, L-2160 Luxembourg (edmee.engel@mnhn.lu)

[3] Administration de la nature et des forêts, 16 rue Eugène-Ruppert, L-2453 Luxembourg (laurent.schley@anf.etat.lu)

Liese, A., M. Roth, E. Engel & L. Schley, 2014. Untersuchungen zur Verbreitung des Baummarders (*Martes martes*) in Luxemburg. *Bulletin de la Société des naturalistes luxembourgeois* 115 : 173-184.

Abstract. Socio-spatial organization of pine martens (*Martes martes*) in Luxembourg. The pine marten (*Martes martes*) is an indigenous species in Europe. Its distribution ranges from northern Spain and the British Islands in the west to Scandinavia and western Siberia in the east. It mainly occurs in forested areas. The strict adaptation on forest is a strategy to minimize potential food-competition. Only in areas with high densities, some individuals settle in non-forest areas. To estimate the population density of pine martens in Luxembourg, animals were caught in wooden live traps and radio-tracked in three woodland areas. Four male and five female pine martens were caught. By tracking the radio-collared animals, home ranges and daytime den usage were analyzed.

Key words. Pine marten, *Martes martes*, home range, population density, Luxembourg.

1. Einleitung

Das Verbreitungsgebiet des Baummarders (*Martes martes* L.) erstreckt sich vom nördlichen Spanien und den britischen Inseln im Westen über die Waldzone Skandinaviens bis nach West-Sibirien und den westasiatischen Flüssen Ob und Irtysch (Stubbe 1989). Besonders zu erwähnen ist das Vorkommen auf den Balearischen Inseln Minorca und Mallorca, wobei diese Vorkommen vermutlich anthropogenen Ursprungs aus dem vergangenen Jahrtausend sind (Alcover 1986).

Nach vorherrschender Lehrmeinung ist die Art aufgrund ihrer semiarborikolen Lebensweise in erster Linie an bewaldete Gebiete mit altem Baumbestand gebunden (Brainerd 1990, Selas 1990). Obwohl offensichtlich eine Tendenz dieses Kulturflüchters zur Besiedlung großflächiger und geschlossener Waldbestände besteht, dringt der Baummarder gelegentlich doch in bewohnte Gebiete vor (Sgeulaiche 1993) und besiedelt auch kleinere und isolierte Waldinseln (Stier 1996, Stier 2012). Stubbe (1993) vermutet in diesem Verhalten eine allmähliche Adaptation an die expandierende Kulturlandschaft bzw. an die Zersiedelung der Landschaft durch den Menschen. Grundsätzlich überschneiden sich die Lebensräume des Baummarders aber nur selten mit denen des menschlichen Alltagslebens.

Martes martes ist ein Nahrungsgeneralist und -opportunist, wobei Kleinsäuger wie die Rötelmaus (*Myodes (*syn. *Clethrionomys) glareolus*), die Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*) oder das Eichhörnchen (*Sciurus vulgaris*) sowie Singvögel und deren Eier die wichtigste Nahrungsgrundlage darstellen. Saisonal wird der Speiseplan durch Früchte, Insekten und frisches Aas ergänzt (Stubbe 1993). Das Nahrungsspektrum spiegelt dabei die regionale Verfügbarkeit und die Jagdstrategie der einzelnen Individuen wieder. Aufgrund der hohen Anpassungsfähigkeit bezüglich des Beutespektrums führt Ansorge (1989) lokale Populationsrückgänge des Baummarders nicht auf nahrungsökologische Ursachen zurück.

Im Gegensatz zum Steinmarder (*Martes foina* L.), der immer wieder als Hühnerdieb oder Automarder für Schlagzeilen sorgt, tritt der Baummarder fast ausschließlich durch Verkehrsopfer in Erscheinung. Aufgrund der Tatsache, dass die Art im vergangenen Jahrhundert ihres wertvollen Pelzes wegen noch intensiv bejagt wurde, waren Verbreitung sowie Bestandsdichten zumindest ansatzweise bekannt. Nicht zuletzt wegen des Zusammenbruchs der Pelzindustrie hat das Interesse an dieser kryptischen Art stark abgenommen.

In Luxemburg ist die Verbreitung des Baummarders bis jetzt nur sehr lückenhaft dokumentiert (F. Wolff, unveröffentlicht). Luxemburg hat eine Fläche von etwa 2586 km². Davon sind ca. 32% bewaldet. Nördlich der Stadt Luxemburg bis Mersch sowie südlich von Echternach befinden sich große zusammenhängende Waldgebiete mit optimalen Baummarderhabitaten. Im überwiegend landwirtschaftlich genutzten Osten und Süden befinden sich hingegen viele Feldgehölze und kleine Wälder in Kuppenlagen, die womöglich ebenfalls vom Baummarder besiedelt werden. Diese Tendenz der Besiedelung des Halboffenlandes und kleinerer Waldinseln ist in den Arbeiten von Clevenger (1994) für die Balearen sowie in Nordostdeutschland durch Stier (2000, 2012) nachgewiesen. Ob die im Norden und Osten des Landes vorhandenen kleinräumigen Kuppenwälder, Weinberge, Weinbergsbrachen sowie die abschüssigen Waldstreifen entlang der Flusstäler geeignete Habitate darstellen, galt es zu erforschen. Die Dichte von Baummardern in optimalen Lebensräumen Ostpolens wird im Mittel mit 5,4 Individuen pro 10 km² angegeben (Zalewski 2004). Ob und in welchen Dichten der Baummarder in den fragmentierten Waldlandschaften Luxemburgs heimisch ist, wurde in den Untersuchungsgebieten analysiert. Eine strenge Bindung an Baumbestände von über 20 Meter Höhe, wie sie Brainerd & Rolstad (2002) beschreiben, würde die potentiellen Habitate stark einschränken. Ob dieses Phänomen auch auf luxemburgische Verhältnisse übertragbar ist, oder lediglich für große zusammenhängende Waldgebiete Skandinaviens zutrifft, galt es zu überprüfen.

Da der Baummarder in Luxemburg seit 1993 eine ganzjährige Schonzeit genießt, und seit 2009 vollständig geschützt ist, liegen keine rezenten Streckendaten vor, die Rückschlüsse auf Vorkommen und Populationsdichten erlauben würden. Lediglich Verkehrsopfer zeigen punktuell, wo Baummarder vorkommen, sie geben aber nur begrenzt Hinweise auf die vorhandenen Dichteverhältnisse.

2. Material und Methodik

2.1. Untersuchungsgebiete

Da zu Projektbeginn keine Erfahrungen über die Verbreitung des Baummarders vorlagen, wurden zwei Untersuchungsgebiete mit hohem Waldanteil ausgewählt, die nach Literaturdaten als optimale Habitate einzustufen sind (Abb. 1). Später folgte ein weiteres Untersuchungsgebiet, das durch Landwirtschaft und kleinparzellierte Waldkomplexe gekennzeichnet ist. Alle drei Untersuchungsgebiete (U1-U3) liegen im Osten Luxemburgs. Der Waldanteil beträgt hier rund 20 bis 30% der Gesamtfläche.

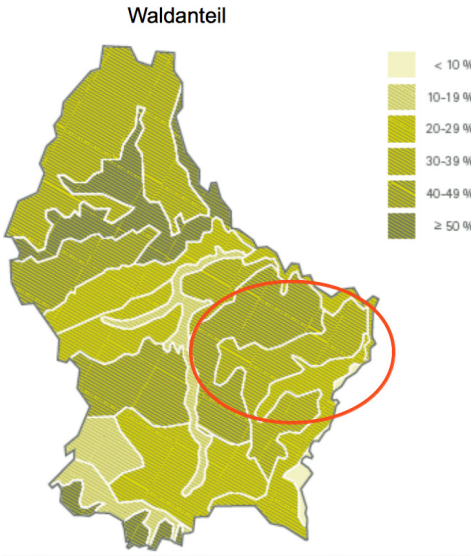


Abb. 1. Karte mit Waldanteil an der Gesamtfläche. Rot umrandet ist die Großregion der drei Untersuchungsgebiete im Osten von Luxemburg.

Der Houwald (U1) ist durch seine isolierte Lage zwischen der Mosel, der Stadt Grevenmacher und der Autobahn A1 für den Baummarder theoretisch nur von Südwesten besiedelbar. Hier findet er alten Laubwaldbestand mit teilweise dichtem Unterwuchs vor. Durch eine Wildbrücke ist dieses Gebiet über die Autobahn A1 mit dem Waldgebiet „Bierger Groussenbach“ verbunden. Angrenzend an den Wald prägen Weinberge, Weinbergsbrachen und Steillagenwälder bis zum Ufer der Mosel im Süden das Untersuchungsgebiet. Fang und Telemetrie erfolgten hier während der gesamten Projektlaufzeit (2007 bis 2009).

Das Waldgebiet nördlich von Mertert (U2) ist in unmittelbarer Nähe zum Fluss Sauer gelegen, der die Grenze zwischen Luxemburg und Deutschland in diesem Bereich darstellt. Dort befinden sich zwei größere Waldkomplexe, die durch schmale Waldstreifen in den Steillagen verbunden sind. Unterbrochen wird der Wald immer wieder



Abb. 2. Zehn Holzkastenfallen kamen in dem Projekt zum Einsatz. Durch die geschlossene Oberfläche und die absolute Dunkelheit ist die Verletzungsgefahr und der Stress für die gefangenen Tiere gering.



Abb. 3. Ausrüstung für Narkose und Biometrie.

Tab. 1. Erstfänge und Fänge zur Neubesenderung nach Ablauf der Senderlaufzeit, sowie biometrische Daten und verabreichte Dosen der Narkosemittel der untersuchten Tiere.

Tier	Fang-datum	Gewicht [g](*incl. Sender)	Dosis [ml] [Ketamin/ Midazolam]	Gesamt-länge [cm]	Körper-länge [cm]	Schwanz-länge [cm]	Hals-umfang [cm]	Kopf-umfang [cm]	Länge rechte Hinterpfote [cm]	Narkose-dauer [Min]
F1	31.05.07	1250	0,13+0,06	71	48	23	14	16,5	9	120
F2	12.07.07	1300	0,10+0,05	76	50	26	12,5	15,5	9	40
M1	25.07.07	1575	0,13+0,06	75	51	24	13,5	17,5	9	60
F1	14.08.07	1275	0,10+0,05	71	48	23	14	16,5	9	60
M2	15.08.07	1750	0,13+0,06	73	50	23	15	18,5	10	40
F3	15.04.08	1450	0,10+0,05	71	48	23	15	17	9	50
M1	11.07.08	1700*	0,13+0,06	77	51	26	15	19	10	20
M2	11.07.08	1850*	0,13+0,06	74	51	23	15,5	20	10	35
M3	21.08.08	2050*	0,10+0,05	80	55	25	16	19,5	10	60
F4	21.08.08	1300	0,08+0,04	70	48	22	13,5	16	8	25
F5	15.10.08	1300	0,10+0,05	70	47	23	14	16,5	9,5	55
M4	16.10.08	1950	0,10+0,05	79	53	26	16	18,5	10	45

durch landwirtschaftliche Nutzflächen. Sowohl Laubholzbestände als auch Nadelgehölze aller Altersstufen bilden dort die Waldstruktur. Fangversuche wurden hier nur im ersten Untersuchungsjahr (2007) durchgeführt.

Das Untersuchungsgebiet Rodenbourg (U3) liegt östlich der Stadt Luxemburg in Verlängerung des großen Waldkomplexes Grünewald und südlich von Junglinster. Es unterscheidet sich von den zwei anderen Gebieten durch intensive landwirtschaftliche Nutzung des Offenlandes zwischen den einzelnen Wäldern. Die Waldkomplexe sind zwischen fünf und rund 200 Hektar groß und teilweise durch Heckenstreifen verbunden. Die Baumbestände sind sehr abwechslungsreich. Von Fichtenmonokulturen unterschiedlichen Alters bis hin zu Laubmischwäldern mit reichlich Naturverjüngung ist alles zu finden. Durch die oftmals kleinen Flächen der einzelnen Waldkomplexe ist der Anteil an Waldsaumstrukturen besonders hoch. Dies begünstigt die Nahrungsverfügbarkeit für den Baummarder.

Tab. 2. Die berechneten Größen der Aktionsräume aller Tiere (Kernel 95) und der Durchschnitt nach Geschlechtern getrennt in Hektar.

		Kernel 95 [ha]
F1	Jaqueline	47
F2	Jessica	110
F3	Schanaya	72
F4	Verginia	92
F5	Chantal	23
M1	Kevin	198
M2	Dirk	207
M3	Justin	140
M4	Steve	220

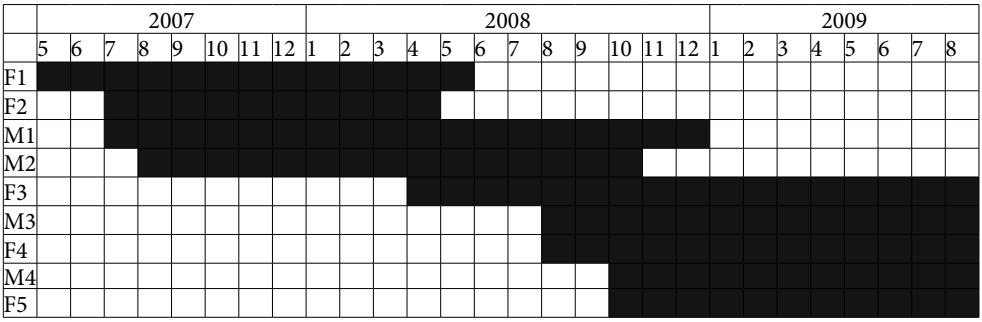
2.2. Fang und Telemetrie

Für den Fang der Tiere wurden Kirrplätze ausgewählt, die mit einem Ei beködert wurden. Um die Akzeptanz und das Interesse der Tiere zu wecken, wurden folgende Duftstoffe eingesetzt: Anisöl, Fuchs- und Marderlockmittel (Frankonia Jagd), Analdrüsensekret vom Stinktier, Magnum Marten (USA), Hühnermist und Baum-

Tab.3. Aktionsräume (Kernel 95) aller männlichen und weiblichen Tiere im Durchschnitt.

	Ø [ha] Kernel 95
Fähen	68,99
Rüden	191,22

Tab. 4. Senderlaufzeiten aller Tiere über die gesamte Projektlaufzeit.



marderkot. Der Einsatz aller Lockstoffe, mit Ausnahme von Baummarderkot, ergaben scheinbar keine Verbesserungen der Kirrplatzannahme. Entscheidend ist hier höchstwahrscheinlich der Gewöhnungseffekt. Haben die Baummarder die Kirrplätze entdeckt und die menschliche Witterung akzeptiert, so wurden regelmäßig die Eier angenommen.

Bei regelmäßiger Annahme der Kirrplätze wurden Kastenfallen aufgestellt. Zu Beginn standen die Fallen auf Unterkonstruktionen etwa einen Meter über dem Boden. Dies sollte andere Tierarten, wie Fuchs, Dachs oder Wildschwein, von der Annahme der Eier abhalten. Da die Eier aber fast ausschließlich durch Marder entnommen wurden, konnten die Fallen später direkt auf dem Boden platziert werden. Bei den Kastenfallen handelte es sich um Holzfallen der Firma Weisser mit Abmaßen von 160 × 25 × 30 cm und einem in der Mitte befestigten Haarabzug (Abb. 2). Unter diesen wurden zwei Eier gelegt. Durch die Holzbauweise können sich die Tiere fast nicht verletzen und es herrscht absolute Dunkelheit. Erfahrungen zeigen, dass die gefangenen Tiere sich alle sehr ruhig in der Falle verhielten. Beweis dafür war auch das Fressen der Eier in der geschlossenen Falle. Insgesamt wurden zehn dieser Fallen für das Projekt angeschafft und waren wegen der Annahme des Umgebungsgeruches ständig im Gelände.

Wurden die Fallen fängisch gestellt, erfolgte alle drei Stunden eine Kontrolle. Dies diente einerseits zur Stressminimierung der gefangenen Individuen, andererseits wurde so verhindert, dass sich die Tiere durch Nagen am Holz aus den Fallen befreien.

Die Baummarder wurden zunächst mit Isoflouran, einem Narkosegas betäubt. Das geschah in einer selbst gebauten Box aus Plexiglas, um den Narkoseverlauf zu beob-

Tab. 5. Senderlaufzeiten und Anzahl der einzelnen Lokalisationen der Tiere.

Untersuchungsgebiet	Tier	Lokalisationen	Senderlaufzeit	
			Beginn	Ende
Hauwald	F1	213	31.05.07	16.05.08
Hauwald	F2	189	24.07.07	14.04.08
Hauwald	M1	232	30.07.07	03.12.08
Hauwald	M2	263	20.08.07	22.10.08
Hauwald	F3	120	22.04.08	12.03.09
Rodenbourg	M3	297	26.08.08	11.08.09
Rodenbourg	F4	246	26.08.08	11.08.09
Rodenbourg	M4	388	20.10.08	11.08.09
Rodenbourg	F5	237	20.10.08	11.08.09

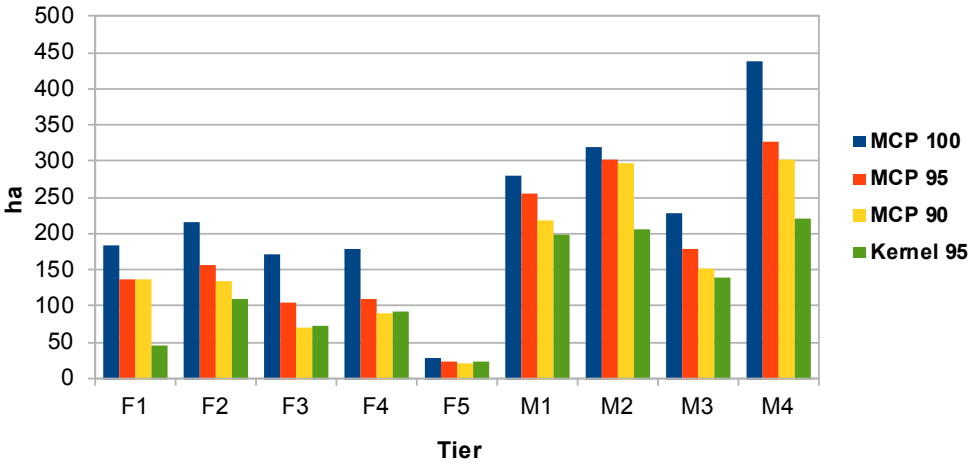


Abb. 4. Vergleich der Berechnungsmethoden bei allen besenderten Tieren. Ist das Streifgebiet kompakt, sind die Flächen annähernd gleich groß. Bei stark strukturierten Habitaten divergieren die Ergebnisse.

achten. Waren die Reflexe des Tieres nicht mehr wahrnehmbar, wurde es aus der Box entnommen. Im Anschluss erfolgte die Immobilisation der Tiere durch intramuskuläre Injektion einer Kombination aus Ketamin und Midazolam, wie es de Leeuw (2004) für den Dachs beschrieben hat. Allerdings kam kein Butorphanol zum Einsatz. Die Ruhezeiten lagen zwischen 20 und 120 Minuten. Während der Narkose wurden die Tiere vermessen (Kopfumfang, Halsumfang, Gesamtlänge, Schwanzlänge, Länge rechte Hinterpfote), gewogen, eine kleine Gewebe-Probe am Ohr entnommen und der Halsbandsender angepasst und am Tier befestigt (Abb.3). Alle betäubten Tiere überstanden die Narkose ohne Probleme.

Zum Einsatz kamen VHF-Telemetriesender der Firma Wagener (Köln) mit einem Gewicht von ca. 30 Gramm und integrierter Antenne. Die Sendefrequenz wurde anfänglich auf 40 Signale pro Minute (BPM) eingestellt. Diese hohe Taktung führte zu relativ kurzen Senderlaufzeiten (ca. 9. Monate) (Tab. 4, Tab. 5). Um längere Beobachtungszeiträume zu gewährleisten wurde bei den später eingesetzten Sendern die Taktung heruntergesetzt (30 BPM). Dies erschwerte zwar die Peilungen während der Aktivitätsphasen, verdoppelte aber die Lebensdauer der Sender. Durch

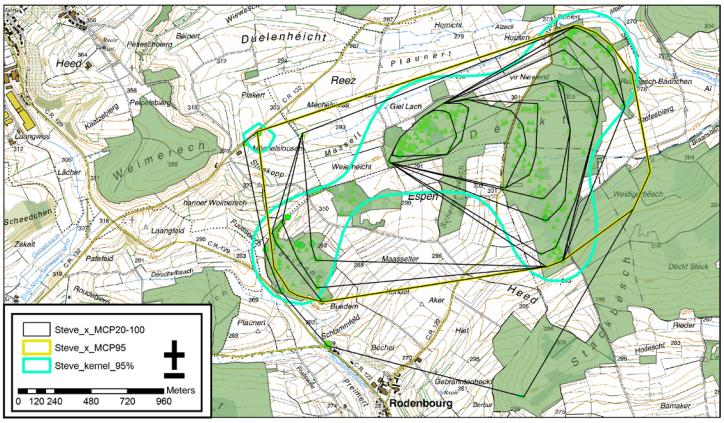


Abb. 5. Streifgebietsberechnung exemplarisch bei dem Rüden M4. Die Kernel 95-Methode ist anhand der Verteilung der Peilpunkte die realistischste Darstellungsform. (Rüde M4, Rodenbourg. MCP 20-100, Kernal, MCP 95).

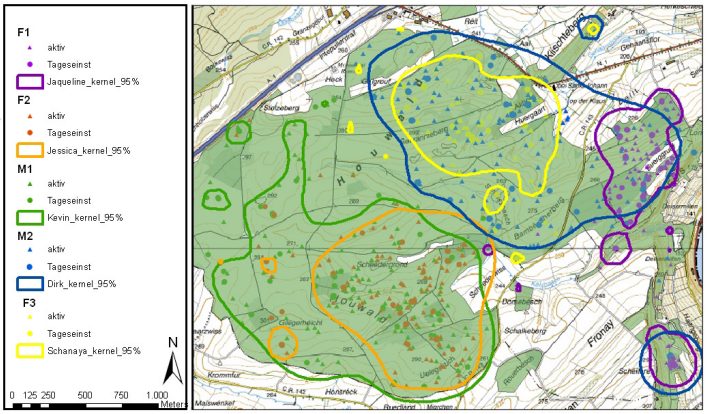


Abb. 6. Darstellung der Streifgebiete im Houwald. Die strenge Territorialität der Rüden und Fähen untereinander wird besonders deutlich. (Kernel 95).

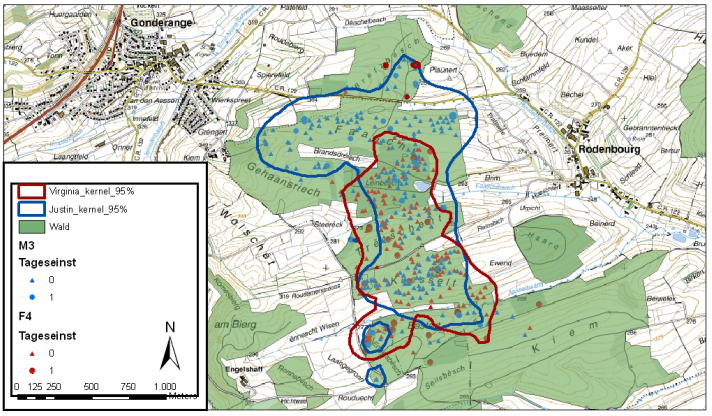


Abb. 7. Rüde M3 und Fähe F4 wurden in einer Nacht in unterschiedlichen Fallen gefangen. Der Aktionsraum der Fähe F4 liegt fast komplett in dem des Rüden M3. Dreiecke sind Aktivitätspeilungen, Kreise Peilungen während Ruhephasen. (Rodenbourg, Kernel 95).

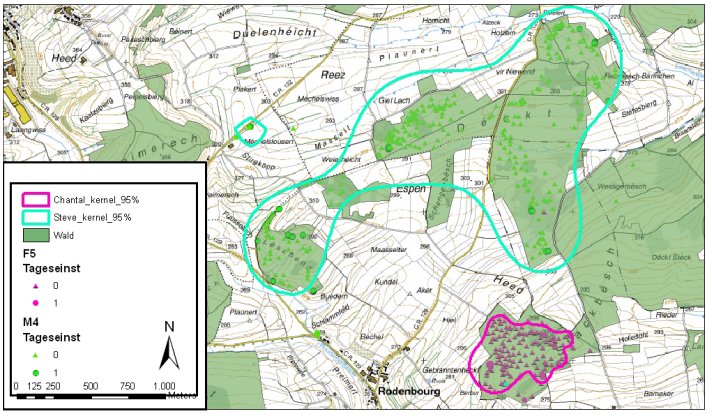


Abb. 8. Der Rüde M4 hat den größten Aktionsraum, die Fähe F5 den kleinsten aller untersuchten Tiere. Dreiecke sind Aktivitätspeilungen, Kreise Peilungen während Ruhephasen. (Rodenbourg, Kernel 95).

die schnellen Ortswechsel und Hindernisse (Bäume) wurden die Signale gedämpft.

Die Ummantelung der Sender mit Schrumpfschlauch minimierte die Verletzungsgefahr der Tiere. Dies bestätigten auch Individuen, die zum Wechsel des Senderhalsbandes nach Ausfall der Einheit wiedergefangen wurden. Sie zeigten weder Verletzungen noch Schwellungen im Halsbereich. Lediglich die Haare waren dort etwas kürzer.

Die so veränderten Sender sind für die Telemetrie an Baummardern ohne Einschränkung empfehlenswert.

Zur Ortung der Tiere diente ein Empfänger der Firma Televilt RX-98H. Mittels Kreuzpeilungen wurden die Tiere nachts lokalisiert. Um eine Unabhängigkeit der einzelnen Lokalisationen zu ermöglichen, wurde die Zeitspanne zwischen den Peilungen auf 30 Minuten festgelegt. Dies war auch erforderlich, weil das schlechte Wegenetz in den Untersuchungsgebieten oftmals ein großräumigen Wechsel des Aufenthaltsortes erforderte. Zusätzlich wurden die Tagesschlafplätze gesucht. Die Aufenthaltsorte wurden in Karten eingetragen und später in Arc View übertragen.

Um die Tiere zu Beginn der Überwachungszeit aufzufinden wurde eine Rundumantenne auf dem Autodach eingesetzt. Durch Fahrten in und um das Streifgebietes wurden Signale fast immer empfangen. Für die Lokalisation der genauen Tageseinstände wurde eine Drei-Element-Yagiantenne verwendet. Dieselbe wurde auch nachts zur genauen Bestimmung des Aufenthaltsortes mittels Kreuzpeilung eingesetzt.

3. Ergebnisse

Bis zur ersten Annahme eines Kirrplatzes vergingen mehr als drei Monate. Wahrscheinlich war der fremde Geruch ausschlaggebend, an den sich die Tiere gewöhnen mussten. Durch die Lebensweise in naturnahen Habitaten ist menschliche Wittrung offensichtlich anfangs abstoßend. Nachdem die Kirrplätze entdeckt waren, wurden die Eier aber regelmäßig entnommen. Die Fangergebnisse waren in den Untersuchungsgebieten Houwald (U1) und Rodenbourg (U3) gut. Im Untersuchungsgebiet Mertert (U2) wurde kein Baummarder gefangen, lediglich ein Steinmarder ging in die Falle, der jedoch nicht besendert wurde.

Im Houwald (U1) wurden insgesamt fünf Baummarder gefangen und besendert (zwei Rüden und drei Fähen). Im Untersuchungsgebiet Rodenbourg (U3) waren es vier (zwei Rüden und zwei Fähen). Auffällig waren die jahreszeitlichen Schwankungen der Fangerfolge (Tab. 1). Besonders von April bis Mai und von Juli bis Oktober war die Frequentierung der Kirrplätze sehr hoch. Auch alle Erstfänge gelangen in diesem Zeitraum. Hierfür gibt es zwei Erklärungen: Im Frühjahr ist die Zeit der Jungenaufzucht und das natürliche Angebot an Eiern und Jungvögeln besonders groß. Dementsprechend hoch ist die Aktivität der Baummarder. Der hohe Fangerfolg im Spätsommer ist sicherlich auf die Ranz zurückzuführen. Hier ist der Energiebedarf entsprechend hoch und die Aktionsräume werden verstärkt belaufen und kontrolliert.

In der Studie wurden ausschließlich etablierte Tiere gefangen, die während der Untersuchungen relativ stabile Aktionsräume beliefen. Die Größe der Aktionsräume unterliegt jahreszeitlichen Schwankungen, im Winter werden nur etwas kleinere Flächen genutzt.

Die Berechnung der Streifgebiete erfolgte mit Ranges 6 und Ranges 7. Dabei wurden verschiedene Berechnungsgrundlagen angewandt (Abb. 4). Minimun Convex Polygone von 20 Prozent bis 100 Prozent und die Aktionsräume nach Kernel-Methode wurden für jedes Tier erstellt. Aufgrund der strengen Bindung der Streifgebiete an Wald, und in Ausnahmefällen an Heckenstrukturen, lieferte die Kernel 95-Methode die genaueste Visualisierung der Streifgebiete, wie am Beispiel des Rüden M4 zu sehen ist (Abb. 5). Die MCP-Methoden schließen große ungenutzte Flächen ein und verfälschen somit eine realitätsnahe Abbildung. Alle weiteren Aussagen beziehen sich auf diese Darstellungsform der Kernel 95-Methode.

Die durchschnittliche Größe eines Fähenstreifgebiets betrug in dieser Studie knapp 69 Hektar (Tab. 3). Das entspricht lediglich 36% der durchschnittlich 191 Hektar großen Rüdenstreifgebiete. Die Größe der Aktionsräume der Fähen schwankte stark: Mit 23 Hektar war das Gebiet der Fähe F5 nur rund ein Viertel so groß, wie das der Fähe F2. Die Größe der Rüden-Streifgebiete war weniger variabel. Sie nutzen Flächen von 140 Hektar bis 220 Hektar, wobei drei der vier Tiere ähnlich große Gebiete beliefen (Tab. 2).

Im Untersuchungsgebiet U1 waren im Jahr 2007 vier Tiere unter Kontrolle. Der fünfte

Marder (F3) wurde im Jahr 2008 besendert. Zu diesem Zeitpunkt säugte die Fähe (F3). Aufgrund der Lokalisationen und Berechnungen der Streifgebiete ist davon auszugehen, dass nahezu alle territorialen adulten Tiere des Untersuchungsgebiets gefangen wurden. Deutlich ist eine Zweiteilung der Waldfläche zwischen den Rüdenstreifgebieten zu erkennen. Auch die Fähenstreifgebiete sind räumlich voneinander getrennt. Die Fähen F1 und F3 lebten im Streifgebiet des Rüden M2. Die Fähe F2 und der Rüde M1 nutzten weitgehend denselben Lebensraum (Abb. 6).

Im Untersuchungsgebiet U3 wurden insgesamt vier Tiere gefangen (Abb. 7 & 8). F4 und M3 lebten beide in einem größeren Waldgebiet und wurden zufällig in einer Nacht gefangen. Das Rüdenstreifgebiet war deutlich größer. Alle Lokalisationen der beiden Tiere erfolgten im Wald.

Auch der Fang der Baummarder M4 und F5 erfolgte in einer Nacht. Der Rüde M4 hatte mit 220 Hektar das größte Streifgebiet aller untersuchten Tiere. Die Fähe F5 belief dagegen mit nur 23 Hektar den kleinsten Aktionsraum. Die Aktivitätspeilungen dieser Fähe lagen mit einer Ausnahme in einem rund 30 Hektar großen Waldgebiet. Dieses zeichnet sich durch ausgeprägte Waldsäume, Naturverjüngungen und Windwurfflächen aus. Das Nahrungsangebot war scheinbar so groß, dass keine weitere Fläche für die Nahrungsversorgung benötigt wurde. Jeweils eine Peilung von M4 und F5 lag im Streifgebiet des anderen Tieres.

Im Territorium des Rüden M4 ist mit größter Wahrscheinlichkeit eine weitere Fähe etabliert. Trotz intensiver Versuche das Tier zu fangen, gelangen nur Wiederfänge des Rüden M4. Grundsätzlich konnten bei Wiederfängen die Sender getauscht werden, so dass nahezu durchgängige Datenreihen über mindestens 9 Monate von jedem Tier erstellt wurden

Als Tageseinstände wurden geschlossenen Altholzbestände und darin bevorzugt Baumhöhlen in alten Buchenbeständen und bei gutem Wetter Fichtenkronen genutzt. Der Rüde (M1) verbrachte den Tag auch in Reisighaufen. Bei den nächtlichen Streifzügen nutzten die Marder größtenteils auch Hecken, kleine Wäldchen und deckungsreiche Strukturen zum Erreichen nahegelegener Waldstandorte.

4. Diskussion

Die Studie hat gezeigt, dass der Baummarder in zwei der drei Untersuchungsgebiete etabliert ist. Der fehlende Nachweis im Untersuchungsgebiet U2 (Mertert) ist kein Beweis, dass die Art dort nicht vorkommt. Die Auswahl der Kirrplatzstandorte im Streifgebiet eines gestorbenen Marders könnte eine mögliche Ursache sein. Auch die intensive, illegale Bejagung oder der Einsatz von Totschlagfallen könnten hierfür Gründe sein. Während der Untersuchungsphase entdeckte der Verfasser etliche unterschiedliche Totschlagfallen. Teilweise waren sie beködert und fängisch gestellt. In dem Untersuchungsgebiet U1 (Houwald) wurden nicht nur fünf etablierte Tiere, sondern auch die Reproduktion nachgewiesen. Aufgrund der Aktionsraumgröße, deren Verteilung und Dichten ist davon auszugehen, dass die streng geschützte Art in Luxemburg weit verbreitet ist. Vorausgesetzt, man setzt die untersuchten Lebensraumstrukturen als repräsentativ für das Land.

Aufgrund der Streifgebiete der Tiere F1, M2 und M4, die laut Literaturangaben keine optimalen Habitate für den Baummarder darstellen (Brainerd & Rolstad 2002), ist eine hohe Dichte anzunehmen. Diese drei Tiere leben, zumindest teilweise, in verbrachten Weinbergen, Hecken und auf Offenlandbereichen. Gründe hierfür könnten das hohe Nahrungsangebot oder besetzte Aktionsräume innerhalb der Wälder sein. Auch die fehlende Reproduktion der drei besenderten Fähen im Jahr 2009 könnte ein Indiz für eine hohe Dichte sein (Herr et al 2009). Wahrscheinlich erreichen die Baummarderdichten in den Untersuchungsgebieten U1 und U3 die Tragfähigkeit des Lebensraums. Durch die intraspezifische Konkurrenz wird ein weiteres Ansteigen der Population unterdrückt.

Leben Baummarder (und auch der verwandte Fichtenmarder *Martes americana*) in stabilen Populationen, so beanspruchen

sie Aktionsraumgrößen zwischen 150 und 250 ha (Clark et al. 1989, Ebersbach et al. 1995, Phillips et al. 1998, Poole et al. 2004, Zalewski & Jedrzejewski 2004) mit nur geringen Schwankungen. Dies gilt auch für die Untersuchungsgebiete U1 und U3, zumindest für die Rüden. Die Fähenreviere sind mit durchschnittlich knapp 70 ha deutlich kleiner, was für gute Habitatbedingungen spricht, zumal es sich bei den weiblichen Tieren um etablierte Individuen handelt. Balharry (1993) beobachtete nur männliche Tiere in fragmentierten Wäldern und im Offenland. Dies ist auch für M4 in dieser Untersuchung anzunehmen. Die kleinen Reviere der Fähen stimmen mit den Ergebnissen von Balharry (1993) allerdings nicht überein. Jedoch beobachtete Stier et al. (2010) in Nordost-Deutschland, dass residente Weibchen sogar Baumreihen im Offenland und Feldgehölze als Lebensraum nutzen und dort sogar erfolgreich reproduzieren. Zudem nutzten nur Männchen kleine Wälder, die wahrscheinlich nicht ausreichend Nahrungsressourcen für die Reproduktion von Weibchen bieten (Stier et al. 2010). Dies könnte eine Erklärung für das Raumnutzungsmuster von M4 sein, der kleine Wälder beläuft und diese dauerhaft nutzt.

In beiden Untersuchungsgebieten waren die Aktionsräume der Männchen deutlich größer als die der weiblichen Tiere. Auch Clevenger (1993) beschrieb dieses Phänomen, wobei Rüden sich das gesamte verfügbare Gebiet aufteilten, zwischen den Fähen-Aktionsräumen jedoch manchmal Flächen ungenutzt blieben. Dies spricht für eine Ressourcen-Orientierung der Fähen, wo hingegen Rüden sich bei der Verteidigung der Aktionsräume Reproduktions-orientiert verhalten. Diese Vermutung stellte bereits Powell (1979) auf.

Die kleinen Aktionsräume der Fähen sprechen für eine hohe Dichte, da bei steigender Anzahl der Tiere pro Fläche alle möglichen Reviere besetzt werden. Bei der in Luxemburg geschützten Art kommt es nur durch den Straßenverkehr zu anthropogen verursachten Verlusten, wobei hier vor allem junge dismigrierende Baummarder am stärksten betroffen sind, wie gefundene tote Baummarder in und um die Untersuchungsgebiete zeigen. Auch der geringe Unterschied der Aktionsräume im Verlauf der Jahreszeiten spricht für eine hohe Dichte. In der Literatur (Stier 2012) finden sich einige Hinweise auf große Schwankungen, jedoch ist dies immer nur bei geringen Dichten oder hoher Mortalität durch Bejagung der Fall. Die untersuchten Population in Luxemburg scheinen nahe an der Tragfähigkeit des Lebensraums. Umso schwerer ist es für abwandernde Jungtiere im Herbst und Winter freie Reviere zu finden. Herrmann (1994) erklärt eine geringe Dismigrationsrate mit frei werdenden Aktionsräumen durch die eingeschränkte Nutzung der etablierten Tiere. Verkehrsopfer und konstante Revierverhältnisse im Winter bei den luxemburger Baummardern sind ein weiteres Indiz für eine hohe Dichte. Somit ist die Qualität der Habitate entscheidend für die Baummarderdichte in Luxemburg: Je besser die verfügbaren Lebensräume bezüglich Struktur und Nahrungsangebot sind, desto mehr Individuen der Art können im Großherzogtum leben.

Naturnaher Waldbau hat sich vor allem im Untersuchungsgebiet U1 als positiv herausgestellt. Totholz und einzeln stehende Nadelbäume wurde oftmals als Tagesschlafplatz genutzt. Baumhöhlen und Mischwaldstrukturen waren ausschlaggebend für die Wahl der Ruheplätze. Besonders für die Reproduktion sind verstreut gelegene Höhlen in Laubbäumen von großer Bedeutung. Nach der Holzernte zusammengetragene Reisighaufen wurden durch den Rüden M1 auch als Tagesschlafplatz auf dem Boden genutzt.

Aufgrund der häufigen Nutzung von Feldgehölzen und Heckenstreifen zwischen den Wäldern, sind diese als Verbindungsstrukturen für den Baummarder von großer Bedeutung. Beim Ausbau der Vernetzung sollte aber die Gefahr des Straßenverkehrs berücksichtigt werden. Durch die stetige Zunahme des Verkehrs sind vor allem Jungtiere während der Dismigration gefährdet. Die Einzäunung der Autobahnen in Waldgebieten ist nicht ausreichend. Schlupflöcher ermöglichen dem Baummarder das Eindringen in den Bereich der Straße, was fast zwangsläufig zum Tod führt.

Danksagung

Unser besonderer Dank gilt Dr. Norman Stier für seine Hilfe bei der Auswertung des Datenmaterials. Finanziert wurde das Projekt durch das *Ministère de la culture, de l'enseignement supérieur et de la recherche* (BFR06-079).

Literatur

Alcover, J. A., M. Delibes, J. Gosalbes & J. Nadal, 1986. *Martes martes* Linnaeus, 1758 a les Balears. *Misc. Zool.* 10: 323-333.

Ansorge, H., 1989. Nahrungsökologische Aspekte beim Baummarder, Iltis und Hermelin (*Martes martes*, *Mustela putorius*, *Mustela erminea*). In: Stubbe, M. (Hrsg.): Populationsökologie marderartiger Säugetiere. *Wiss. Beitr. Univ. Halle* 1989/37 (P39): 494-504.

Ansorge, H. & D. Große, 1996. Alterspyramiden und Populationsstruktur. *Ber. Naturforsch. Ges. Oberlausitz*, Bd. 6 (Suppl.), 15. Internationales Marderkolloquium, 12.-15. September 1996 Kollm/Oberlausitz: 674-679.

Balharry, D., 1993. Factors affecting the distribution and population density of pine marten (*Martes martes* L.) in Scotland. Ph.D. thesis, Univ. of Aberdeen.

Brainerd, S. M., 1990. The pine marten and forest fragmentation: a review. *Transactions of the 19th IUGB Congress*: 421-434.

Brainerd, S. M. & J. Rolstad, 2002. Habitat selection by Eurasian pine marten *Martes martes* in managed forests of southern boreal Scandinavia. *Wildl. Biol.* 8: 289-297.

Clark, T. W., M. Bekoff, T. M. Campbell, T. Hauptman & B. D. Roberts, 1989. American marten, *Martes americana*, home ranges in Grand Teton National Park, Wyoming. *Can. Field Naturalist* 103: 423-425.

Clevenger, A. P., 1993a. The European Pine martens *Martes martes* in the Balearic Islands; Spain. *Mammal Rev.* 23: 65-72.

Clevenger, A. P., 1993b. Pine martens (*Martes martes* L.) home ranges and activity patterns on the island of Minorca, Spain. *Z. Säugetierkunde* 58: 137-143.

Clevenger, A. P., 1994. Habitat characteristics of European pine marten *Martes martes* in an insular Mediterranean environment. *Ecography* 17: 257-263.

de Leeuw, A. N. S., G. J. Forrester, P. D. Spyvee, M. G. I. Brash & R. J. Delahay, 2004. Experimental comparison of ketamine with a combination of ketamine, butorphanol and medetomidine for general anaesthesia of the Eurasian badger (*Meles meles* L.). *The Veterinary Journal* 167: 186-193.

Ebersbach, H., T. Hofmann & M. Stubbe, 1995. Charakterisieren die Tagesschlafplätze die home ranges von Mardern? Poster Mustel. Koll. Tschechien 1995.

Herr, J., L. Schley & T. J. Roper, 2009. Socio-spatial organization of urban stone martens. *Journal of Zoology* 277: 54-62

Herrmann, M., 1994. Habitat use and spatial organization of stone martens (*Martes foina*). *In:* Buskirk, S. W., A. S. Harestad, M. G. Raphael & R. A. Powell (eds.), Martens, sables, and fishers. Cornell Univ. Press, Ithaca: 122-136.

Phillipps, D. M., D. J. Harrison & D. C. Payer, 1998. Seasonal changes in home-range area and fidelity of martens. *J. Mamm.* 79: 180-190.

Poole, K. G., G. M. Matson, M. A. Strickland, A. J. Magoun, R. P. Graf & L. M. Dix, 1994. Age and sex determination for American martens and fishers. *In*: Buskirk, S. W., A. S. Harestad, M. G. Raphael & R. A. Powell (eds.), Martens, sables, and fishers: 204-223. Cornell Univ. Press, Ithaca.

Powell, R. A., 1979. Fishers, population models, and trapping. *Wildl. Soc. Bull.* 7: 149-154.

Santos Reis, M., 1983. Status and distribution of the Portuguese Mustelids. *Acta Zool. Fennica* 174: 213-216.

Selas, V., 1990. Den site selection in pine marten (*Martes martes* L.). *Fauna* 43: 27-35.

Sgeulaiche, L., 1993. House martens - Behaviour of *Martes martes* in North-west Scotland. *Wildlife* 11 (9): 20-26.

Stier, N., 1996. Untersuchungen zur Raum-Zeit-Nutzung des Baummarders in Waldgebieten der Agrarlandschaft Südwest-Mecklenburgs. Diplom-Arbeit, Institut für Forstbotanik und Forstzoologie, Univ. Dresden.

Stier, N., 2000. Habitat use of the pine marten *Martes martes* in small-scaled woodlands of Mecklenburg (Germany). *Lutra* 43: 185-203.

Stier, N., 2012. Zur Populationsökologie des Baummarders (*Martes martes* L., 1758) in Nordost-Deutschland. Wildtierforschung in Mecklenburg-Vorpommern, Band 1

Stier, N., M. Borchert, J. Zschille, S. Hans, I. Heyer, T. Stahl & M. Roth, 2010. Untersuchung zu einheimischen Raubsäugern und deren Einfluss auf Wasservögel. Zwischenbericht 2009. In: Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern – Oberste Jagdbehörde (2010): 17. Jagdbericht für Mecklenburg- Vorpommern Jagdjahr 2008/2009. 49 S.

Stubbe, M., 1989. Baum- und Steinmarder *Martes martes* (L), *Martes foina* (Erxleben). In: Stubbe, M. (Hrsg.): Buch der Hege, Bd. 1 (Haarwild). Berlin, 5. Aufl.

Stubbe, M., 1993. Familie Mustelidae Swainson, 1835- Marder. In: Handbuch der Säugetiere Europas, Niethammer, J. & F. Krapp (Hrsg.), Bd. 5/1. Aula-Verlag, Wiesbaden, 365-479.

Verbeek, N., 1975. Two sightings of the pine marten (*Martes martes*) on Corsica. *Mammalia* 38: 751-752.

Zalewski, A., W. Jedrzejewski & B. Jedrzejewska, 2004. Mobility and home range use by pine martens (*Martes martes*) in a Polish primeval forest. *Ecoscience* 11: 113-122.