

IRINA MUSCHIK, Bochum; BERIT A. KÖHNEMANN, FRANK-UWE MICHLER, Tharandt

Untersuchungen zur Entwicklung des Raum- und Sozialverhaltens von Waschbär-Mutterfamilien (*Procyon lotor* L.)

Schlagworte/key words: Waschbär, raccoon, *Procyon lotor*, Interaktion, interaction, Raum- und Sozialverhalten, sociospatial behaviour, Elterntierregelung, Müritz-Nationalpark

Einleitung

Der in Deutschland in den 1930er Jahren eingebürgerte Nordamerikanische Waschbär (*Procyon lotor* Linné, 1758) galt bis vor einigen Jahren noch als solitär lebend (KAUFMANN 1982, SANDERSON 1987). Neuere Untersuchungen demonstrieren jedoch eine hohe soziale Toleranz sowie ein hoch komplexes Sozialsystem für diese generalistische Raubsäugerart (HOHMANN 1998, MICHLER et al. 2004, PRANGE et al. 2004, PRANGE et al. in review). Die ontogenetische Entwicklung dieses Sozialverhaltens bleibt jedoch weitestgehend unverstanden, da durchgehende Untersuchungen zum Raum- und Sozialverhalten weiblicher Waschbären und ihrer Jungtiere von der postpartalen Phase bis zur Auflösung der Mutterfamilien bisher gänzlich fehlen. Ebenso unklar war bisher, ab wann juvenile Waschbären in Europa im Sinne des § 22 Abs. 4 Satz 1 BJagdG als selbstständig angesehen werden können, da im allochthonen Verbreitungsgebiet keine wissenschaftlichen Untersuchungen zur biologischen Abgrenzung der Setz- und Aufzuchtzeiten vorliegen.

Unser Ziel war es daher, frei lebende Waschbär-Mutterfamilien vom Aufsuchen des Wurfplatzes bis zur Etablierung eigener Streifgebiete

bzw. Abwanderung der Jungtiere intensiv-telemetrisch zu verfolgen. Das Hauptaugenmerk lag dabei auf der Entwicklung der Streifgebiete und den Interaktionen innerhalb der Mutterfamilien. Insgesamt wurden 10 adulte Fähen und 17 Jungtiere in zwei Reproduktionsjahren (April 2006 bis Mai 2008) telemetrisch verfolgt (KÖHNEMANN 2007, GABELMANN 2008, MUSCHIK et al. 2009, SCHÄUBLE 2009, MICHLER in präp.). Diese Studie stellt ein Teilprojekt der wildbiologischen Forschungsstudie „Projekt Waschbär“ dar (www.projekt-waschbaer.de).

Untersuchungsgebiet

Die Datenaufnahme erfolgte auf 3 500 ha des Müritz-Nationalparks (Teilgebiet Serrahn) und angrenzenden Flächen der Gemeinde Carpin sowie des Forstamtes Lüttenhagen im südlichen Mecklenburg-Vorpommern (Deutschland). Das Untersuchungsgebiet unterteilt sich in 65 % geschlossene Wälder, 15 % Gewässerstrukturen, 19 % Acker- und Brachflächen sowie 1 % Zivilisationsstrukturen mit 16 Einwohnern/km² (MUSCHIK 2008). Der hohe Waldanteil wird dominiert von der Rotbuche (35 %, *Fagus sylvatica* L.) und der Gewöhnlichen Kiefer (19 %,

Pinus sylvestris L.). Die zahlreich vorhandenen Gewässerstrukturen gliedern sich in Niedermoore, Stauwassersenzen, Sölle und Seen, die den Waschbären optimale Nahrungsbedingungen bieten (MICHLER 2007). Die großräumig vorhandenen, urwaldartigen Altbuchenbestände mit hohem Totholzanteil und zahlreichen Baumhöhlen liefern den Kleinbären eine Vielzahl an Übertragungsmöglichkeiten. Aufgrund dieser sehr guten Ressourcenverfügbarkeit handelt es sich bei der Serrahner Moor- und Sumpflandschaft um ein Idealhabitat für Waschbären (KÖHNEMANN et MICHLER 2009, ENGELMANN 2011).

Material & Methoden

Ausführliche Angaben zu Fang, Besenderung und Telemetrie aller im „Projekt Waschbär“ untersuchten Waschbären und der dabei angewandten Methodik finden sich bei KÖHNEMANN & MICHLER (2009) sowie bei MICHLER (in präp.). Eingesetzt wurden Halsbandsender der Firma Wagener® (Köln, Deutschland). Die Jungtiere erhielten spezielle, expandierende Halsbandsender (Abb. 1), sobald sie ein Gewicht von ≥ 2000 g erreicht hatten.

Mittels der aufgenommenen Ortungspunkte wurden Aktionsraumberechnungen und Interaktionsanalysen für die einzelnen Untersuchungstiere durchgeführt. Die Berechnungen der Streifgebietsgrößen erfolgten mit dem Programm RANGES 7 der Firma Anatrack® Ltd. (Wareham/Dorset, England). Angewendet wurde die parametrische Kernel-Analyse (WORTON 1989) mit der Einstellung fixed-kernel und ei-

nem smoothing factor von 1 aus 95 % aller Ortungen (im Folgenden als KHR95 bezeichnet). Die Aktionsraumberechnungen erfolgten nur dann, wenn eine Mindestanzahl von 30 Lokalisationspunkten gegeben war (empfohlen in SEAMAN et al. 1999) und die telemetrierte Zeitspanne ≥ 2 Monate betrug.

Die Sozioethologie der Mutterfamilien wurde anhand statischer und dynamischer Interaktionsanalysen betrachtet. Soziale Beziehungen der einzelnen Individuen innerhalb einer Mutterfamilie wurden über eine räumliche Gleichnutzung quantifiziert. Angewendet wurde zuerst die statische Interaktionsanalyse nach MACDONALD et al. (1980), bei der der Überlappungsgrad der Aktionsräume zweier Individuen gebildet wird. Ob der ermittelte Überlappungsraum auch zeitgleich genutzt wurde, also eine dynamische Interaktion zwischen den betrachteten Individuen bestand, wurde darauf folgend nach einem Verfahren von KENWARD et al. (1993) ermittelt. Dabei wird die beobachtete Distanz (D_o) bei einer zeitgleichen Lokalisation von Tier A und Tier B einer erwarteten Distanz (D_e) zwischen den beiden Tieren gegenüber gestellt und über den Jacobs-Index J_x (JACOBS 1974) in ein Verhältnis gesetzt. Die erwartete Distanz D_e entspricht der durchschnittlichen Entfernung aller einzelnen Ortungen des Tieres A zu allen erhobenen Lokalisationspunkten von Tier B. Der Jacobs-Index J_x errechnet sich aus $J_x = (D_o - D_e) / (D_o + D_e)$ und kann Werte zwischen -1 und $+1$ annehmen. Je geringer die beobachtete Distanz gegenüber der erwarteten Distanz ist, desto stärker tendiert J_x gegen $+1$ und zeigt dadurch eine hohe soziale Bindung zwischen den beiden betrachteten Individuen an. J_x -Werte



Abb. 1 Schematische Funktionsweise eines expandierenden Halsbandsenders für juvenile Waschbären
Fotos: Frank Michler, Roman Vitt; Grafik: Irina Muschik

um 0 vermitteln ein neutrales, zeitgleiches Raumnutzungsverhalten, wohingegen J_x -Werte im negativen Bereich eine Meidung der Individuen im Überlappungsraum anzeigen. Alle Interaktionsanalysen wurden monatsweise berechnet, um eine Entwicklung der sozialen Bindungen innerhalb der Mutterfamilien dokumentieren zu können. Ausgeschlossen wurden Monate in denen weniger als fünf zeitgleiche, gemeinsame Lokalisationen der betrachteten Individuen vorlagen. Für die Zeiträume, in denen sich der Nachwuchs in den Wurfplätzen und Folgekinderstuben befand, wurden die Jungtiere als physisch abhängig von der Mutter angesehen und somit der Jacobs-Index mit 1,0 festgelegt.

Ergebnisse

Datengrundlage

Während des Untersuchungszeitraumes konnten insgesamt 10 adulte Fähen und 17 dazugehörige Jungtiere (7 ♂, 10 ♀) besendert, telemetriert und an 761 Beobachtungstagen 7376 mal geortet werden, wovon 3796 Peilungen auf Tages- und 3580 Peilungen auf Nachtlokationen entfielen (Tab. 1). Die Fähen führten im Mittel drei Jungtiere (min. = 1, max. = 5; MICHLER in präp.). Nach einer Pilotstudie mit vier besenderten Jungtieren in vier Mutterfamilien des Reproduktionsjahres 2006 konnten die meisten Mutterfamilien ($n = 7$) im Reproduktionsjahr 2007 begleitet werden. Vier Fähen und fünf Jungtiere (1 ♂, 4 ♀) verwendeten vor Ablauf des Untersuchungszeitraumes (MICHLER et al. 2009). Des Weiteren dismigrierten fünf juvenile Rüden (Zeiträume November, Dezember, April, Mai und Juni) aus dem Untersuchungsgebiet. Ein männliches Jungtier (ID 5007) dismigrierte bereits im Oktober, verblieb jedoch innerhalb des Untersuchungsgebietes und konnte weiterhin telemetrisch verfolgt werden (MICHLER & KÖHNEMANN 2010).

Nutzung von Wurfplätzen und Folgekinderstuben

Für fünf Mutterfamilien konnte die Wurfplatzphase vollständig dokumentiert und für zwei

weitere das Ende der Wurfplatznutzung bestimmt werden. Die Wurfplätze wurden zwischen dem 23. März und dem 25. April aufgesucht. Das Verlassen der Wurfplätze ereignete sich zwischen dem 23. Mai und dem 22. Juni. Die Jungtiere verbrachten im Mittel 61 Tage (min. = 57, max. = 66) im Wurfplatz. Alle Wurfplätze befanden sich in Buchenhöhlen und lagen in direkter Gewässernähe (< 50 m).

Nach Verlassen der Wurfplätze nutzten alle Mutterfamilien zusätzlich sogenannte Folgekinderstuben (GABELMANN 2008). Als diese wurden Schlafplätze bezeichnet, die 5 bis 18 Tage hintereinander von Mutterfamilien genutzt wurden, bevor sie täglich wechselnde Schlafplatzstrukturen aufsuchten. Die Folgekinderstuben befanden sich entweder in Baumhöhlen oder an geschützten Schlafplatzstrukturen in Niedermooren am Boden und lagen in relativ geringer Entfernung zum Wurfbaum (20 m bis 150 m). Oft konnten an diesen Plätzen die spielenden Jungtiere beobachtet werden (Abb. 2).



Abb. 2 Juveniler Waschbär an einer Folgekinderstube im Müritznationalpark im Reproduktionsjahr 2008. Foto: Berit Köhnemann

Einzelne Fähen nutzten mit ihren Jungtieren nach der ersten sogar noch eine weitere Folgekinderstube (Nutzungsdauer: 9 bis 14 Tage) und wechselten erst ab Mitte Juli täglich die Schlafplätze. Innerhalb der Mutterfamilien erfolgte der tägliche Schlafplatzwechsel im Schnitt 77 Tage nach Aufsuchen des Wurfplatzes (min. = 67, max. = 90), also ab einem Alter von knapp drei Monaten der Jungtiere. Neben Bäumen wurden dann hauptsächlich Schlafplatzstrukturen am Boden innerhalb der Moore genutzt (Wurzelbulte, Schilf, unter Weiden; MICHLER in präp.).

Ein Vergleich führender und nicht führender Fähen in Bezug auf die Raumnutzung in der postpartalen Phase erbrachte keine signifikanten Unterschiede in den Streifgebietsgrößen (GABELMANN 2008), allerdings verschoben die

führenden Fähen ihr Aktionsraumzentrum in diesem Zeitraum deutlich. Lagen die Kernzonen während der Wurfplatzphase noch konzentriert um den Wurfplatz, so verschoben sie sich während der Zeit der Folgekinderstuben um mehrere 100 m in angrenzende Nahrungshabitate (Moore, Gärten). Die Fähen haben ihre Jungtiere dabei häufig über viele Stunden (max. 30 h) in den Folgekinderstuben alleine zurückgelassen.

Aktionsraumentwicklung und statische Interaktionen der Mutterfamilien

Nach Ausschluss der Jungtiere, die unter 30 Lokalisationspunkte aufwiesen (n = 1), oder bei denen zu geringe Mutter-Jungtier-Ortungen

Tabelle 1 Beobachtungszeiträume und Anzahl der Peilungen (n = 7376) von 27 Waschbären (10 adulte Fähen, 17 Jungtiere) im Müritz-Nationalpark (Datenaufnahme: 01.04.2006 bis 31.05.2008)

Tier-ID	Sex	Alter [Jahre]	Reproduktionsjahr 2006													Reproduktionsjahr 2007													Besenderung [Datum]	Peilungen		
			4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5		ges.	NL	TL
2001	+O+O	> 4	[Bar chart]													[Bar chart]													28.03.2006	680	312	368
5003		juv	[Bar chart]													[Bar chart]													03.08.2006	56	15	41
5005		juv	[Bar chart]													[Bar chart]													01.08.2007	92	63	29
5006		juv	[Bar chart]													[Bar chart]													01.08.2007	29	22	7
5011		juv	[Bar chart]													[Bar chart]													29.08.2007	311	153	158
5012		juv	[Bar chart]													[Bar chart]													29.08.2007	298	140	158
2002	+O+O	2	[Bar chart]													[Bar chart]													28.03.2006	173	60	113
5004		juv	[Bar chart]													[Bar chart]													15.08.2006	50	18	32
2003	+O+O	2	[Bar chart]													[Bar chart]													06.04.2006	702	348	354
5015		juv	[Bar chart]													[Bar chart]													22.10.2007	309	161	148
2004	+O+O	3	[Bar chart]													[Bar chart]													13.05.2006	147	46	101
5001		juv	[Bar chart]													[Bar chart]													21.07.2006	87	24	63
2005	+O+O	4	[Bar chart]													[Bar chart]													10.06.2006	419	234	185
5010		juv	[Bar chart]													[Bar chart]													14.08.2007	290	138	152
5016		juv	[Bar chart]													[Bar chart]													19.11.2007	72	42	30
2006	+O+O	>4	[Bar chart]													[Bar chart]													21.07.2006	378	146	232
5002		juv	[Bar chart]													[Bar chart]													21.07.2006	71	22	49
2011	+O+O	3	[Bar chart]													[Bar chart]													24.05.2007	473	233	240
5007		juv	[Bar chart]													[Bar chart]													11.08.2007	413	212	201
5008		juv	[Bar chart]													[Bar chart]													11.08.2007	360	189	171
5009		juv	[Bar chart]													[Bar chart]													11.08.2007	406	234	172
2016	+O+O	1-2	[Bar chart]													[Bar chart]													02.07.2007	401	189	212
5014		juv	[Bar chart]													[Bar chart]													03.08.2007	262	136	126
2019	+O+O	3-4	[Bar chart]													[Bar chart]													10.09.2007	319	148	171
5013		juv	[Bar chart]													[Bar chart]													15.09.2007	260	140	120
2020	+O+O	>4	[Bar chart]													[Bar chart]													23.09.2007	222	104	118
5017		juv	[Bar chart]													[Bar chart]													11.02.2008	96	51	45
Summe																														7376	3580	3796

TL = Tageslokalisierung, NL = Nachtllokalisierung, ges. = gesamt, juv = < 1 Jahr alt, ► = Abwanderung
 [light grey box] = Wurfplatz- und Folgekinderstuben-Nutzung (Sicht- und Fotofallennachweise), [dark grey box] = Telemetrie

vorlagen (n = 1), konnten für 11 Mutterfamilien mit 15 Jungtieren (Daten aus zwei Reproduktionsjahren von Fähe 2001) die in Tab. 2 gelisteten Größen des Gesamtaktionsraumes (GAR), ihr jeweiliger Überlappungsgrad sowie die monatlichen Interaktionswerte zwischen Müttern und Jungtieren berechnet werden.

Die Gesamtaktionsraumgrößen umfassten im Mittel Flächen von 254 ha und schwankten dabei zwischen maximal 602 ha bei der adulten Fähe 2001 und minimal 35 ha bei dem weiblichen Jungtier 5017. Die hohe ermittelte Standardabweichung von 157 ha zeigte allerdings deutliche individuelle Unterschiede in der Raumnutzung an. Die Aktionsräume der telemetrierten Jungtiere erreichten durchschnittliche Größen von 238 ha (n = 15, min. = 35 ha, max. = 491 ha, SD = 141 ha) und unterschieden sich damit nach einem Jahr nicht mehr von den belauenen Arealen der adulten Fähen, die im Mittel 276 ha (n = 10, min. = 123 ha, max. = 602 ha, SD = 183 ha) erreichten. Die Aktionsräume der Jungtiere lagen zu diesem Zeitpunkt noch mitten im mütterlichen Streifgebiet, was der mittlere Überlappungsgrad von 82 % (n = 15 Paarungen, min. = 28 %, max. = 99 %,

SD = 18 %) anzeigt. Die kleinste Überlappung von 28 % zeigte sich zwischen dem weiblichen Jungtier 5015 und seiner Mutter 2003 und die höchste Überlappung von 99 % wiesen die juvenile Fähe 5004 und ihre Mutter 2002 im Reproduktionsjahr 2006 auf. Diese Paarung konnte allerdings aufgrund eines Senderverlustes nur bis Ende Dezember gemeinsam beobachtet werden.

Dynamische Interaktionen der Mutterfamilien

Betrachtet man die gemittelten, monatlichen Interaktionswerte aller betrachteten Mutterfamilien (siehe Tabelle 2) so wird ersichtlich, dass noch bis in den Oktober hinein ausgeprägte raum-zeitliche Bindungen innerhalb der Mutterfamilien vorherrschten (J_x -Werte $\geq 0,5$). Erst ab der nächsten Ranzzeit im Februar stellt sich allmählich ein neutrales Interaktionsverhalten ein. Während des Untersuchungszeitraumes konnte in keiner Mutterfamilie eine Meidung der Individuen untereinander festgestellt werden. Es zeigte sich auch, dass es zwischen den betrachteten Mutterfamilien starke Unter-

Tabelle 2 Aktionsraumgrößen sowie statische und dynamische Interaktionen (Jacobs-Indizes J_x) von elf telemetrierten Waschbär-Mutterfamilien in den Reproduktionsjahren 2006 und 2007 im Müritz-Nationalpark

Tier-ID	KHR95 [ha]	ÜG [%]	J_x im Reproduktionsjahr 2006						J_x im Reproduktionsjahr 2007											
			4-7	8	9	10	11	12	4-7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	
2001	602																			
5003	460	80	1,00	1,00	0,80	0,96														
5005	194	89								1,00	0,39	0,92†								
5011	491	88								1,00		0,96	1,00	1,00	1,00	0,99	0,63	0,48	-0,28	0,24
5012	449	90								1,00		0,97	0,99	0,47	1,00	0,97	-0,15	0,19	0,09	-0,01
2002	149																			
5004	136	99	1,00	0,98	1,00	0,96	0,76	1,00†												
2003	125																			
5015	226	28											0,42	0,30	0,00	0,13	0,38	0,03		†
2004	540																			
5001	350	95	1,00	0,93	0,27	0,54	-0,05	0,75▶												
2005	212																			
5010	180	75								1,00		0,87	0,04							
2006	456																			
5002	129	95	1,00	1,00	1,00▶															
2011	211																			
5007	140	95								1,00	0,82	0,08	-0,10▶							
5008	157	92								1,00	0,82	0,11	0,16	0,22	-0,07	0,03	-0,09	0,04	0,00	0,00
5009	232	70								1,00	0,75	0,66	0,34	0,14	0,05	0,02	0,06	0,00	0,00	0,01
2016	123																			
5014	100	86											0,98	0,70	0,30	0,97	-0,01	-0,01	0,00	
2019	210																			
5013	198	84											0,72	0,99	0,42	0,95	-0,14	0,81	0,72▶	
2020	136																			
5017	35	65															0,36	-0,05	0,06	
Mittel	254	82	1,00	0,98	0,77	0,82	0,36	0,87	1,00	0,70	0,66	0,53	0,40	0,41	0,37	0,22	0,16	-0,02	0,05	

ÜG = Überlappungsgrad der Aktionsräume, ▶ = Abwanderung

schiede in der Bindung zu ihren Jungtieren gab. Drei der elf Mutterfamilien wiesen eine extrem starke Bindung (J_x -Werte ab 0,7) bis in den Winter oder sogar bis zur nächsten Reproduktionsperiode (März) auf. Die Familienmitglieder bewegten sich nachts in direkter Nähe zueinander und nutzten ihre Schlafplätze und Winterlager gemeinsam. In zwei Mutterfamilien verringerten sich die dynamischen Interaktionen bereits im Herbst und die Mütter und ihre entsprechenden Jungtiere demonstrierten im Folgenden ein neutrales Interaktionsverhalten im Überlappungsraum (J_x -Werte um 0,0). Zwei weitere Familien zeigten ein sehr sprunghaftes Interaktionsverhalten mit häufigen Wechseln zwischen Anziehung und neutralem Verhalten. Mal nutzten sie tagelang gemeinsame Nahrungshabitate und Schlafplätze, um danach wieder einige Zeit lang getrennte Wege zu gehen. Abb. 3 zeigt den Jahresverlauf dieser verschiedenen Interaktionstypen (inklusive der Wurfplatz- und Folgekinderstube) exemplarisch an drei Mutter-Jungtier-Paarungen.

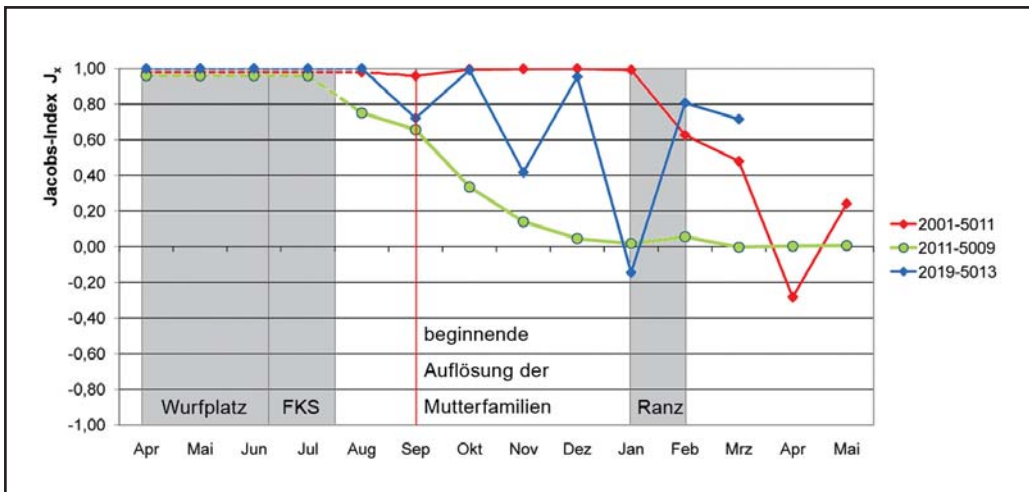
Neben den engen raum-zeitlichen Bindungen zwischen Müttern und Jungtieren wurden auch zwischen Geschwistern eines gemeinsamen Wurfes, zwischen benachbart lebenden Jungtieren verschiedener Mütter und als Besonderheit auch zwischen einem weiblichen Jungtier

und zwei adulten Waschbärinnen stark erhöhte Interaktionswerte beobachtet. Beispielsweise zeigten die Geschwister 5008 und 5009 während des Winters eine stärkere Anziehung untereinander ($J_x = 0,5$) als zu ihrer Mutter. Zu einem weiteren weiblichen Jungtier (ID 5014) eines anderen Muttertieres, welches das gleiche Areal nutzte, wiesen sie ebenfalls eine leichte Bindung auf. Im Falle der juvenilen Fähe 5015 konnten für die Monate Dezember und Januar gemeinsame nächtliche Streifzüge und 14 Übertragungen mit zwei adulten, besondern Waschbärinnen dokumentiert werden.

Diskussion

Mit dieser Studie ist es erstmalig gelungen juvenile Waschbären von der Geburt bis zur Etablierung eigener Streifgebiete oder bis zur Dismigration intensiv telemetrisch zu verfolgen. Die einzig vergleichbare Studie stellt eine Untersuchung von SCHNEIDER et al. (1971) dar, die ebenfalls juvenile Waschbären ($n = 11$) besondern konnten und drei Waschbär-Mutterfamilien durch ein automatisches Peilsystem beobachteten. Diese und weitere Literatur werden im Folgenden in Bezug auf die eigenen Ergebnisse diskutiert.

Abb. 3 Ausgewählte dynamische Interaktionen (Jacobs-Indizes) für drei Mutter-Jungtier-Paarungen im Verlauf des Reproduktionsjahres 2007 im Müritznationalpark. Gestrichelte Linien demonstrieren festgelegte Jacobs-Indizes. FKS = Folgekinderstube



Wurfplätze und Folgekinderstuben

In der Literatur wird meist eine Wurfplatznutzungsdauer von sechs bis acht Wochen angegeben (zusammengefasst in ZEVELOFF 2002). Für die vorliegende Arbeit konnte die Nutzungsdauer des Wurfplatzes für fünf der untersuchten Fähen lückenlos dokumentiert werden. Die Wurfbäume wurden von Ende März bis Ende April bezogen und die Nutzungsdauer schwankte zwischen 57 und 66 Tagen. Diese Ergebnisse decken sich mit den Angaben aus der Literatur. Die Nutzung von Folgekinderstuben ist jedoch ein Verhalten, das erstmalig für Waschbären dokumentiert werden konnte. Es handelte sich um Baumhöhlen oder geschützte Bodenschlafplätze, die im Anschluss an die Wurfplatznutzung an bis zu 18 aufeinander folgenden Tagen genutzt wurden. Möglicherweise veranlassten die hygienische Situation im Wurfbaum (Akkumulation von Körperausscheidungen und Gerüchen) und die zunehmende Agilität der Jungtiere die Fähen dazu, den Wurfplatz zu verlassen und eine Folgekinderstube aufzusuchen. Durch die geringere olfaktorische Akkumulation bietet sie möglicherweise einen größeren Schutz vor Prädatoren (z. B. Baumrarder) und stellt vermutlich ein ungleich hygienischeres Umfeld dar. Auch mag die Größe der Wurfhöhle mit fortschreitendem Wachstum der Jungtiere nicht mehr ausreichend sein.

Mit annähernd acht Wochen waren die Jungtiere zum Zeitpunkt des Wechsel vom Wurfplatz in die Folgekinderstube alt genug, um dem Muttertier über kurze Distanzen zu folgen, jedoch noch nicht ausdauernd genug sie bei ihren nächtlichen Streifzügen zu begleiten. Hier liegt vermutlich ein weiterer Grund für die Nutzung einer solchen Folgekinderstube – denn da die laktierende Fähe ihren hohen Energiebedarf effizient stillen muss, läuft sie weit verteilt liegende Nahrungshotspots an und muss die Jungtiere dabei über mehrere Stunden an einem sicheren Platz zurücklassen können.

Ein täglicher Wechsel der Schlafplätze erfolgte erst durchschnittlich 77 Tage nach der Geburt. HAUVER et al. (2010) beobachteten mittels Kontaktratenhalsbändern (siehe auch PRANGE et al. 2006) in einer stadtnahen, dichten Waschbärpopulation (Illinois, USA) einen deutlich früheren täglichen Schlafplatzwechsel der Mutterfamilien. Er erfolgte dort bereits im

Juni bei einem mittleren Jungtieralter von 62 Tagen (min. = 48 Tage, max. = 79 Tage). Sie erklärten diese frühzeitigen Schlafplatzwechsel mit einem Ausweichverhalten der Fähen, die in der Phase der Jungenaufzucht den Kontakt zu adulten Männchen vermeiden würden, um somit einem möglichen Infantizid zu entgehen. Sie konnten zeigen, dass Fähen, die von ihrem ursprünglichen Wurfplatz in andere Schlafplätze wechselten, zuvor mehr nächtliche Besuche von Rüden erhielten als Fähen, die ihren Wurfplatz erst später verließen. Ob die Fähen die daraufhin genutzten Schlafplätze allerdings gemeinsam mit ihren Jungtieren aufsuchten oder diese eventuell bereits verstorben waren, konnten HAUVER et al. (2010) nicht dokumentieren. Im eigenen Untersuchungsgebiet konnten keinerlei Besuche durch adulte Rüden an den Wurfplätzen nachgewiesen werden, was möglicherweise mit einer deutlich geringeren Populationsdichte zusammenhängt. Diese Dichteunterschiede mögen auch einen Einfluss auf die Nutzung von Folgekinderstuben haben, denn HAUVER et al. (2010) konnten im suburbanen Lebensraum, der über eine hohe Ressourcenverfügbarkeit und somit eine resultierende hohe Populationsdichte verfügt (MACDONALD 1983), keine Nutzung von Folgekinderstuben feststellen. Vermutlich mussten die Fähen dort keine weit verteilten Nahrungs-Hotspots anlaufen, sondern konnten die in geringen Distanzen verfügbaren Ressourcen in Begleitung ihrer Jungtiere aufsuchen. Ein sicheres Zurücklassen der juvenilen Waschbären in Folgekinderstuben war somit nicht notwendig.

Raum- und Sozialverhalten juveniler Waschbären

SCHNEIDER et al. (1971) berichten, dass die Jungtiere nach Verlassen der Wurfplätze zuerst kurze Ausflüge mit der Mutter in unmittelbarer Nähe (unter 150 m) des Schlafplatzes unternehmen. Im Anschluss sei die gesamte Familie Tag und Nacht als Einheit unterwegs gewesen. Ab dem vierten Monat wanderten die Jungtiere dann nachts alleine umher, schliefen aber am Tag mit der Mutter zusammen, bis die Jungtiere ab dem fünften Monat das erste Mal alleine übertagten. Bereits während des Herbstes lockerten sich die Bindungen zwischen

den beobachteten Jung- und Muttertieren und gemeinsame Übertagungen wurden seltener. Im Anschluss wurden die Winterlager jedoch wieder gemeinsam genutzt. Leider verfolgten SCHNEIDER et al. (1971) die Mutterfamilien nach dem Aufsuchen der Winterlager nicht mehr und konnten die weitere Entwicklung dementsprechend nicht dokumentieren.

Die Telemetriedaten und die dynamischen Interaktionswerte der eigenen Untersuchung zeigen deutliche individuelle Unterschiede in der Entwicklung der sozialen Bindungen innerhalb der Mutterfamilien. Erste alleinige Ausflüge der Jungtiere und eine Auflösung des engen Familienverbandes – ersichtlich an einem Rückgang der dynamischen Interaktionswerte – zeigte sich bei einigen Familien ab Anfang September (Alter der Jungtiere: 5 Monate). Diejenigen, die eine sehr starke Bindung aufwiesen, wanderten noch bis Anfang Dezember sehr eng und immer gemeinsam umher (siehe auch SCHÄUBLE 2009). Die Winterlager wurden anschließend in allen Familien wieder gemeinsam genutzt.

Es stellte sich heraus, dass der wichtigste Einschnitt in der Auflösung der sozialen Bindungen die neue Reproduktionsphase der Mütter war. Während der Ranzzeit trennten sie sich von ihren Jungtieren, um für einige Tage allein mit adulten Männchen zu übertagern. Auch für einzelne weibliche Jungtiere wurden während dieser Zeit gemeinsame Übertagungen mit Rüden dokumentiert. Während der Ranz ändern sich der Hormonstatus (GEHRT 2003) und dadurch auch das Verhalten der Kleinbären. HOHMANN & BARTUSSEK (2005) berichten von handaufgezogenen Waschbärfähen, die sich mit einsetzender Geschlechtsreife äußerst aggressiv verhielten und Schlafplätze verteidigten. Ein ähnliches Verhalten dürfte auch in freier Natur die sonst beobachtete innerartliche Duldung (GEHRT et FRITZELL 1998) herabsetzen und somit zu einer Trennung von Fähe und Jungtieren führen. Vereinzelt kam es jedoch auch nach der Ranzzeit wieder zu verstärkten Interaktionen innerhalb der Mutterfamilien. So hatte der juvenile Rüde ID 5013 im März 2008 noch eine sehr starke Bindung an seine Mutter ID 2019, demonstriert durch einen hohen J_x -Wert von 0,72 (Tabelle 2). Erst als die adulte Fähe kurz vor der Geburt stand und einen neuen Wurfplatz aufsuchte, kam es zur endgültigen Tren-

nung der Familie und wenige Tage später zur Abwanderung des männlichen Jungtieres. Die späteste Familienauflösung erfolgt bei Waschbären also nach einem Jahr mit der Geburt der nächsten Generation.

Die Aktionsräume der weiblichen und noch nicht abgewanderten männlichen Jungtiere lagen nach ihrem ersten Winter im Mittel noch zu 82 % inmitten des mütterlichen Streifgebiets. Auch wenn sie nicht mehr mit der Mutter interagierten, so bewegten sie sich dennoch im selben Areal. Sie unternahmen während der Datenaufnahmephase keinerlei Exkursionen, um neue Gebiete zu erkunden (Ausnahmen dismigrierende Rüden). Ein vertrautes Areal scheint in diesem Alter also wichtiger zu sein, als neue Ressourcen zu entdecken. Auch SCHNEIDER et al. (1971) stellten fest, dass die Streifgebiete der Jungtiere bis zum Winter noch komplett mit dem mütterlichen Aktionsraum überlappten und dass sich keines der Jungtiere aus diesem Bereich heraus bewegte. Die Entwicklung eines eigenständigen Aktionsraumes kann also nach einem Jahr noch nicht als abgeschlossen betrachtet werden. Allerdings zeigte HOHMANN (1998), dass es auch noch im zweiten Lebensjahr zu Aktionsraumüberlappungen zwischen adulten Fähen und Töchtern aus dem Vorjahr kommen kann. Er konnte eine Matrilinie über drei Jahre verfolgen und zeigen, dass sich Waschbärfähen philopatrisch verhalten.

Das dokumentierte sprunghafte Interaktionsverhalten einiger Mutterfamilien mit häufigen Wechseln zwischen Anziehung und neutralem Verhalten gibt bereits in der Jungtierentwicklung Hinweise auf das erst kürzlich dokumentierte fission-fusion-Sozialsystem bei Waschbären (PRANGE et al., in review). Hierbei kommt es immer wieder zu temporären Zusammenkünften mehrerer verwandter Waschbären an Nahrungshotspots oder Schlafplätzen mit wechselnden Gruppengrößen und Interaktionspartnern, bei denen jedoch alle einer übergeordneten „Sozialgruppe“ angehören. Grundzüge dieses Systems und auch des philopatrischen Verhaltens konnten in allen Mutterfamilien beobachtet werden.

Die hohe soziale Flexibilität dieser Tierart zeigte sich auch in der dokumentierten Interaktion der juvenilen Fähe ID 5015 mit zwei telemetrierten, adulten Waschbärmännchen, die zu

dem Zeitpunkt eine Rüdenkoalition bildeten (MICHLER in präp.). Die gemeinsamen Streifzüge und Übertagungen demonstrierten zum einen eine hohe innerartliche Duldung und können zum anderen Ausdruck eines altruistischen bzw. reproduktionsorientierten Verhaltens sein. Da die Interaktion mit den Rüden für die Fähe eine enorme Vergrößerung ihres Aktionsraumes bedeutete und ihr neue Nahrungshotspots, Schlafplätze und geeignete Winterlager offenbarte, verbesserten sich vermutlich ihre Überlebenschancen und könnte somit die inklusive Fitness des potentiellen Vaters erhöht haben. Nach molekularbiologischen Untersuchungen auf der Grundlage einer Mikrosatellitenanalyse stellte sich allerdings keiner der beiden Rüden als Vater der juvenilen Fähe heraus (GRAMLICH 2010), obwohl beide Männchen ihre Aktionsräume mit dem Muttertier teilten und auch zur Ranzzeit 2007 nachweislich mit der Mutter (ID 2003) übertagten. Beide Rüden konnten also möglicherweise davon ausgehen, dass sie der Vater des juvenilen Weibchens sind. Ein anderer Grund für das gesteigerte Interaktionsverhalten könnte darin begründet liegen, dass sich Fähen bevorzugt mit ihnen bekannten Rüden paaren (HOHMANN mündl.). Eine bereits vor der nächsten Ranz aufgebaute und verstärkte Bindung zu den in ihrem Lebensraum lebenden Fähen könnte den beiden Rüden also eine erhöhte Paarungsrate in der folgenden Reproduktionsphase ermöglichen.

Schlussfolgerungen und jagdrechtliche Relevanz

Der Waschbär unterliegt mit Ausnahme von Bremen und dem Saarland in allen Bundesländern dem Jagdrecht und kann somit als Wildart während der Jagdzeiten erlegt werden. Einzelne Bundesländer (BE, HH, NI, NRW, SH) haben dem Waschbären eine feste Schonzeit eingeräumt, in allen anderen Bundesländern wird die Jagdzeit durch die sogenannte Elterntierregelung nach § 22 Abs. 4 Satz 1 des BJagdG begrenzt (Ausnahme Bayern), die besagt, dass Elterntiere bis zum Selbstständigwerden der Jungtiere nicht bejagt werden dürfen (Setz- und Brutzeit). Die Elterntierregelung dient dem Schutz der Jungtiere vor einem qualvollen Tod

bei Verlust der Elterntiere. Der Abschuss der Jungtiere selbst ist nicht verboten.

In Literatur und Rechtsprechung ist ein Jungtier selbstständig geworden, sobald es sich eigenständig fortbewegen und sich selbst Nahrung beschaffen kann. Zur Aufzucht notwendig sind Elterntiere also solange, „wie die Jungtiere ohne Elterntier nicht ohne erhebliche Beeinträchtigung ihrer Gesundheit überleben würden“ (MITZSCHKE & SCHÄFER: Kommentar zum BJagdG, 4. Aufl. 1982). Einige Bundesländer haben die Setz- und Brutzeiten durch Verordnungen normativ auf die Zeit vom 1. März bis 15. Juni festgelegt. Wissenschaftliches Datenmaterial zur Abgrenzung der Setz- und Aufzuchtzeiten europäischer Waschbären fehlte bislang jedoch vollständig. Daher blieb auch unklar, ob sich die normativ festgesetzten Zeiten mit den biologischen Aufzuchtzeiten des Waschbären decken.

Die in dieser Studie vorgestellten Ergebnisse haben nun gezeigt, dass Waschbär-Mutterfamilien ein hochkomplexes Sozialsystem besitzen sowie weitreichende soziale Bindungen eingehen und dass die Jungtiere im Vergleich zu anderen Raubsäugern sehr lange auf das Muttertier angewiesen sind. So fangen Waschbärenjunge erst in einem Alter von acht bis zehn Wochen damit an feste Nahrung zu sich zu nehmen und geeignete Nahrungsressourcen sowie sichere Versteckplätze kennenzulernen. Waschbären sind also ausgesprochene Spätentwickler und besitzen eine sehr lange Lagerjungenphase (PFLUMM 1996). Zum normativ festgesetzten Ende des Elterntierschutzes (15. Juni) befindet sich das Gros der Jungtiere noch in den Wurfplätzen oder Folgekinderstuben und ist physisch von den Muttertieren abhängig. Die lang anhaltenden, außergewöhnlich starken sozialen Bindungen innerhalb von Waschbär-Mutterfamilien reichen bis mindestens zur 18. Lebenswoche und sind die Grundlage für einen umfangreichen Lernprozess der Jungtiere. Diese Strategie unterscheidet sich grundsätzlich von anderen, mittelgroßen Raubsäugern (z. B. Fuchs & Marderhund), die eine viel frühere Familienauflösung zeigen und ein deutlich höheres Reproduktionspotential besitzen (r-Strategen; MACDONALD 1993). Waschbären hingegen gebären deutlich weniger Jungtiere (im Mittel 2–4), die aber aufgrund wesentlich längerer

sozialer Bindungen höhere Überlebenschancen haben (K-Strategen). Deutlich wird dies auch an der überdurchschnittlich langen Laktationsphase bis in den vierten Lebensmonat hinein (GEHRT 2003). Auch die späteren sozialen Interaktionen im Familienverband (Matrilinearität) können zur Erschließung neuer Ressourcen beitragen und so die allgemeinen Überlebenschancen erhöhen.

Die vorgestellten Erkenntnisse zur Sozioethologie der Waschbär-Mutterfamilien machen deutlich, dass die Muttertiere bis zur beginnenden Familienauflösung im Herbst des Geburtsjahres eine ausnehmend enge soziale Bindung zu ihren Jungtieren aufweisen. Diese Bindung ist die Basis für eine nachhaltige Lernphase (z. B. über ergiebige Nahrungsquellen und sichere Versteckplätze), die das Überleben des Nachwuchses sicherstellt. Somit sind die Jungtiere erst relativ spät in der Lage bei Verlust des Muttertieres „ohne erhebliche Beeinträchtigung der Gesundheit zu überleben“. Bei den ermittelten Geburtsterminen in Mitteleuropa bedeutet dies ab ca. Ende August (siehe Abb. 3).

Die Bejagung auf geschlechtsreife Waschbären kann unter Beachtung des § 22 BJagdG also nicht vor Ende August beginnen und sollte Ende Februar vor dem Beginn der Reproduktionszeit enden. Obwohl sich die männlichen Waschbären nicht an der Aufzucht beteiligen, sollte die Schonzeit für beide Geschlechter gelten, da es keine Merkmale gibt, mit denen Rüden und Fähen aus der Ferne unterschieden werden können. Bei einer Bejagung von Waschbären außerhalb dieser Zeit werden zwangsläufig auch die für die Aufzucht der Jungtiere notwendigen Muttertiere erlegt.

Nach dem Bundesjagdgesetz wird dies als Straftat eingestuft und mit bis zu fünf Jahren Freiheitsstrafe oder Geldstrafe geahndet (§ 38 BJagdG). Über den Straftatbestand hinaus liegt des Weiteren ein Verstoß gegen die Grundsätze deutscher Weidgerechtigkeit vor, so dass eine Jagdscheinentziehung in Betracht kommt (§ 17 Abs. 2 Nr. 4 BJagdG).

Aufgrund der vorgestellten Ergebnisse wird den Obersten Jagdbehörden der Bundesländer empfohlen, die geltenden Satz- und Aufzuchtzeiten bzw. Jagd- und Schonzeiten für Waschbären den neuen wildbiologischen Erkenntnissen anzupassen.

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit zur Entwicklung des Raum- und Sozialverhaltens von Waschbär-Mutterfamilien stellt ein Teilprojekt der wildbiologischen Forschungsstudie „Projekt Waschbär“ im Müritz-Nationalpark dar (www.projekt-waschbaer.de). Die Datenaufnahmephase erstreckte sich über zwei Reproduktionsjahre vom 01. April 2006 bis zum 31. Mai 2008. Während dieser Zeit wurden auf 3 500 ha der Serrahner Moor- und Sumpflandschaft insgesamt 10 besenderte Fähen und 17 Jungtiere an 776 Beobachtungstagen radiotelemetrisch verfolgt. Hierbei handelte es sich um elf Mutterfamilien mit ihrem Nachwuchs. Aus insgesamt 7 716 Peilungspunkten wurden Aktionsraumgrößen, -überlappungen und dynamische Interaktionen für 10 Fähen und 15 Jungtiere mit dem Programm RANGES 7 berechnet. Zur Anwendung kam die fixed-kernel-Methode mit einem smoothing-factor von 1,0 aus 95 % der jeweiligen Peilungsanzahl (KHR95).

Für fünf Mutterfamilien konnte die Wurfplatzphase dokumentiert werden. Die Wurfplätze, die alle in Buchenhöhlen und in direkter Gewässernähe (< 50 m) lagen, wurden zwischen dem 23. März und dem 25. April aufgesucht und zwischen dem 23. Mai und dem 22. Juni wieder verlassen. Die Jungtiere verbrachten im Mittel 61 Tage (min. = 57, max. = 66) im Wurfplatz. Danach konnte erstmalig die Nutzung von so genannten Folgekinderstuben beobachtet werden. Dabei nutzten alle Mutterfamilien noch 5 bis 18 Tage hintereinander einzelne Baumhöhlen oder geschützte Schlafplatzstrukturen am Boden, die in geringer Entfernung zum Wurfbaum (20 m bis 150 m) lagen. Der tägliche Schlafplatzwechsel der Mutterfamilien erfolgte im Schnitt erst 77 Tage nach Aufsuchen des Wurfplatzes (min. = 67, max. = 90).

Die Ergebnisse der gemeinsam telemetrierten Mutterfamilien erbrachten durchschnittliche Streifgebietsgrößen (KHR95) von 238 ha für die Jungtiere (n = 15, min. = 35 ha, max. = 491 ha, SD = 141 ha) und 276 ha für adulte Fähen (n = 10, min. = 123 ha, max. = 602 ha, SD = 183 ha). Die Aktionsräume der Jungtiere lagen dabei im Mittel noch zu 82 % im mütterlichen Streifgebiet (n = 15 Paarungen, min. = 28 %, max. = 99 %, SD = 18 %). Neben

diesen hohen statischen Interaktionen innerhalb der Mutterfamilien wurden dynamische Interaktionen und soziale Bindungen über den Jacobs-Index (J_x) quantifiziert. Die früheste beginnende Auflösung der Mutterfamilien konnte für September dokumentiert werden. Andere Familien zeigten ein sprung- und wechselhaftes Interaktionsverhalten und einige trennten sich erst mit der einsetzenden Reproduktionszeit im nächsten Frühjahr. Die juvenilen Waschbären zeigten ebenfalls soziale Interaktionen mit nicht verwandten Jungtieren und vereinzelt auch mit adulten Rüden.

Diskutiert wurde, dass die erstmalig beobachtete Nutzung von Folgekinderstuben das Muttertier dazu befähigt ihre noch nicht selbstständigen Jungtiere an geschützten Plätzen über lange Zeit allein zu lassen, um ihren hohen Energiebedarf (lange Laktationsphase) an weiter entfernten liegenden Nahrungsressourcen zu stillen. Erst danach schließt sich ein gemeinsames Umherstreifen und eine intensive Lernphase an, was zu einer überdurchschnittlich langen Abhängigkeit der Jungtiere vom Muttertier führt. Das Etablieren eigener, unabhängig genutzter Streifgebiete erfolgte erst mit einem Jahr. Eine Vielzahl dokumentierter dynamischer Interaktionen der Jungtiere zeigte Grundzüge eines hoch komplexen Sozialsystems und verdeutlichte zusammen mit der langen Lernphase in den Mutterfamilien den Nutzen dieser Strategie für eine opportunistische Lebensweise.

Als Schlussfolgerung der vorgestellten Ergebnisse wird eine jagdrechtliche Überarbeitung der Setz- und Aufzuchtzeiten für den Waschbären in Bezug auf § 22 Abs. 4 Satz 1 des BJagdG (Elterntierregelung) angeregt.

Summary

Sociospatial development of raccoon families (*Procyon lotor* L.) in the Müritzer National Park (Germany)

The study at hand represents a subproject of a long-term wildlife research project concerning the population ecology of raccoons in northeast Germany (www.projekt-waschbaer.de). Since data concerning development of juvenile raccoons are lacking, our goal for this sub-study

was to document spatial and social behaviour of raccoon maternal families from parturition until dispersal or dissolution of familial bonds.

The study area was located in the northeast German lowlands (53°19'N, 13°14'E) in the Müritzer National Park on 3500 ha of the subarea Serbahn, which comprises 65 % woodland, 19 % crop- and grassland and 16 % wetland, whereby the woodlands consist of a large quantity of untouched beech forests. The landscape is made up of fens and marshes bordering several lakes. The mean annual temperature was 9 °C and the mean annual precipitation was 727 mm/m². The raccoon population within the National Park had been protected from culling between 2006 and 2010 and the estimated population density lay between 6–8 ind./100 ha (litters included). Fieldwork was conducted between April 2006 and May 2008 and covered two years of reproduction. Raccoons were live-trapped in wooden box traps, anaesthetised on-site and fitted with radio-collars (Andreas Wagener Telemetryanlagen®, Cologne/Germany). Juveniles got special, expanding collars when they reached min. 2000 g body weight. 10 adult females and 17 of their associated juveniles were collared (7 ♂, 10 ♀), tracked on 776 days and 7716 locations were collected (3796 during daytime, 3580 during nighttime). Via RANGES 7 home-range sizes were estimated (fixed-kernel 95), as well as overlap and dynamic interactions (Jacobs-Index) in order to quantify social bonds.

A complete documentation of the litter tree phase was successful for five families. The reproductive females frequented their litter trees (beeches near bodies of water) between March 23rd and April 25th and left them between May 23rd and June 22nd, which means that juveniles spent on average 61 days (min. 57, max. 66) within the litter tree. After that phase all the mothers used a successional litter tree (nursery) for up to 18 days. Such nurseries were located near the former litter tree and lay in tree hollows or in safe places on the ground in dense bog vegetation, where they left their cubs alone over several (up to 30) hours. This kind of behaviour was documented for the first time. Reasons for using a nursery could include the hygiene situation and the spatial restriction of the former litter tree as well as the mothers' need to search for food at distant hotspots while leaving

the dependent, litter-bound cubs at a safe place. A daily change of dens and the collective roaming as a family unit occurred 77 days (min. 67, max. 90) after parturition.

Year-round parallel tracking of reproductive females and their cubs yielded average home range sizes of 238 ha for the juvenile raccoons ($n = 15$, min. 35 ha, max. 491 ha, SD 141 ha) and 276 ha for adult females ($n = 10$, min. 123 ha, max. 602 ha, SD 183 ha). All juvenile home ranges lay within the maternal home range with an averaged overlap of 82 % (min. 28 % max. 99 %, SD 18 %). In addition to these high static interactions we were also able to document high dynamic interactions within the mother families. Some families had strong social bonds up until the next mating season in February while others showed fluctuating interactions. The earliest incipient dissolution of familial bonds took place in September. Due to the juveniles' dependence on their mother, hunting on adult raccoons should not start before this dissolution. Outside their family many juveniles had social interactions with other unrelated cubs or in individual cases even with adult males.

In short we would say that juvenile raccoons have a long, above-average dependence on their mother and experience many social interactions that lead to a highly complex social system. This might be a strategy for their opportunistic lifestyle, which demands life-long learning and action flexibility.

Dank

Wir danken der Dr. Gustav-Bauckloh-Stiftung (Dortmund), die freundlicherweise die Sachmittelkosten der vorgestellten Studie zur Verfügung gestellt hat sowie Katja Gabelmann und Dirk Schäuble für ihre unermüdete Mitarbeit bei der Feldarbeit und die freundliche Überlassung ihrer dabei gewonnenen Daten.

Literatur

ENGELMANN, A. (2011): Analyse von Exkrementen gefangener Waschbären (*Procyon lotor* L., 1758) aus dem Müritz-Nationalpark (Mecklenburg-Vorpommern) unter Berücksichtigung individueller Parameter. – Diplomarbeit Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald.

- GABELMANN, K. (2008): Entwicklung des Raumverhaltens von Waschbärweibchen (*Procyon lotor* L., 1758) während der postpartalen Phase – Eine Telemetriestudie im Müritz-Nationalpark (Mecklenburg-Vorpommern). – Diplomarbeit. Freie Universität Berlin.
- GEHRT, S.D. (2003): Raccoon (*Procyon lotor*) and allies. – In: FELDHAMER, G.A.; THOMPSON, B.C. et CHAPMAN, J.A.: Wild Mammals of North America: Biology, Management, and Conservation. – Baltimore, London: The John Hopkins University Press: 611–634.
- GEHRT, S.D.; FRITZELL, E.K. (1998): Resource distribution, female home range dispersion and male spatial interactions: group structure in a solitary carnivore. – *Animal Behaviour* **55**/1211–1227.
- GRAMLICH, S. (2010): Molekularbiologische Analysen zur Verwandtschaftsstruktur und zum Sozialsystem einer freilebenden Waschbärpopulation (*Procyon lotor* L.) im Müritz-Nationalpark (Mecklenburg-Vorpommern). – Diplomarbeit Universität Koblenz-Landau.
- HAUVER, S.A.; GEHRT, S.D.; PRANGE, S. (2010): Maternal response to conspecific visits at natal dens in raccoons (*Procyon lotor*). – *American Midland Naturalist* **163**/2: 374–387.
- HOHMANN, U. (1998): Untersuchungen zur Raumnutzung des Waschbären (*Procyon lotor* L. 1758) im Solling, Südniedersachsen, unter besonderer Berücksichtigung des Sozialverhaltens. – Dissertation. Universität Göttingen.
- HOHMANN, U.; BARTUSSEK, I. (2005): Der Waschbär. – Oertel+Spörer.
- JACOBS, J. (1974): Quantitative measurement of food selection. – *Oecologia* **14**/4: 413–417.
- KAUFMANN, J.H. (1982): Raccoon and allies – *Procyon lotor* and allies. – In: CHAPMAN, J.A. et FELDHAMER, G.A.: Wild mammals of North America. – Baltimore & London: John Hopkins University Press: 567–585.
- KENWARD, R.E.; MARCSTRÖM, V.; KARLBOM, M. (1993): Post-nesting behaviour in goshawks, *Accipiter gentilis*. – *Animal Behaviour* **46**/2: 365–378.
- KÖHNEMANN, B.A. (2007): Radiotelemetrische Untersuchung zu saisonalen Schlafplatznutzungen und Aktionsraumgrößen adulter Waschbären (*Procyon lotor* L., 1758) in einer Moor- und Sumpflandschaft im Müritz-Nationalpark (Mecklenburg-Vorpommern). – Diplomarbeit. Universität Hamburg.
- KÖHNEMANN, B.A.; MICHLER, F.-U. (2009): Sumpf- und Moorlandschaften der nordostdeutschen Tiefebene – Idealhabitate für Waschbären (*Procyon lotor* L., 1758) in Mitteleuropa? – *Beitr. Jagd- u. Wildforsch.* **34**: 511–524.
- MACDONALD, D.W. (1983): The ecology of carnivore social behaviour. – *Nature* **301**: 379–383.
- MACDONALD, D.W. (1993): Unter Füchsen: eine Verhaltensstudie. – München: Kneesebeck, 253 S.
- MACDONALD, D.W.; BALL, F.G.; HOUGH, N.G. (1980): The evaluation of home range size and configuration using radio tracking data. – In: AMLANER, C.J.; MACDONALD, D.W.: A handbook on biotelemetry and radio tracking. – Oxford: Pergamon Press: 405–425.
- MICHLER, F.-U. (2007): Der Waschbär. – Neubürger auf dem Vormarsch. DLV Sonderheft – München: Deutscher Landwirtschaftsverlag: 36–59.

- MICHLER, F.-U. (in präp.): Untersuchungen zur Populationsbiologie des Waschbären (*Procyon lotor* L., 1758) im Nordostdeutschen Tiefland am Beispiel des Müritz-Nationalparks (Mecklenburg-Vorpommern). – Diss. Technische Universität Dresden.
- MICHLER, F.-U.; HOHMANN, U.; STUBBE, M. (2004): Aktionsräume, Tagesschlafplätze und Sozialsystem des Waschbären (*Procyon lotor* Linné, 1758) im urbanen Lebensraum der Großstadt Kassel (Nordhessen). – Beitr. Jagd- u. Wildforsch. **29**: 257–273.
- MICHLER, F.-U.; KÖHNEMANN, B.A.; RÖTH, M.; SPECK, S.; FICKEL, J.; WIBBELT, G. (2009): Todesursachen sendermarkierter Waschbären (*Procyon lotor* L., 1758) im Müritz-Nationalpark (Mecklenburg-Vorpommern). – Beitr. Jagd- u. Wildforsch. **34**: 339–355.
- MICHLER, F.-U.; KÖHNEMANN, B.A. (2010): Tierische Spitzenleistung – Abwanderungsverhalten von Waschbären (*Procyon lotor* L., 1758) in Norddeutschland. – Labus **31**: 52–59.
- MUSCHIK, I. (2008): Radiotelemetrische Untersuchung zum Raum- und Sozialverhalten weiblicher Waschbären (*Procyon lotor* L.) und ihrer Jungtiere während des Winterhalbjahres im Müritz-Nationalpark (Mecklenburg-Vorpommern). – Diplomarbeit. Ruhr-Universität Bochum.
- MUSCHIK, I.; KÖHNEMANN, B.A.; MICHLER, F.-U. (2009): Winterökologie weiblicher Waschbären (*Procyon lotor* L.) und ihrer Jungtiere im Müritz-Nationalpark (Mecklenburg-Vorpommern). – Beitr. Jagd- u. Wildforsch. **34**: 525–538.
- PFLUMM, W. (1996): Biologie der Säugetiere. 2. Durchges. Aufl. – Berlin: Parey, 565 S.
- PRANGE, S.; GEHRT, S. et HAUVER, S.A. (in review): Frequency and duration of contacts between free-ranging raccoons: uncovering a hidden fission-fusion system. – J. Zool.
- PRANGE, S.; GEHRT, S.D. et WIGGERS, E.P. (2004): Influences of anthropogenic resources on raccoon (*Procyon lotor*) movements and spatial distribution. – Journal of Mammalogy **85**/3: 483–490.
- PRANGE, S.; JORDAN, T.; HUNTER, C. et GEHRT, S.D. (2006): New Radiocollars for the Detection of Proximity among Individuals. – Wildlife Society Bulletin **34**/5: 1333–1344.
- SANDERSON, G.C. (1987): Raccoon. – In: NOVAK, M.; BAKER, J.A.; OBBARD, M.E. et MALLOCH, B.: Wild fur-bearer management and conservation in North America. – Ministry of Natural Resources, Ontario: 486–499.
- SCHÄUBLE, D. (2009): Sozioethologische Studie zum Raumverhalten juveniler Waschbären (*Procyon lotor* L., 1758) und deren Mutterfamilien während der Sommermonate im Müritz-Nationalpark (Mecklenburg-Vorpommern). – Diplomarbeit. Freie Universität Berlin.
- SCHNEIDER, D.G.; MECH, L.D. et TESTER, J.R. (1971): Movements of female raccoons and their young as determined by radio-tracking. – Anim. Behav. Monogr. **4**: 1–43.
- SEAMAN, D.E.; MILLSPAUGH, J.J.; KERNOHAN, B.J.; BRUNDIGE, G.C.; RAEDEKE, K.J. et GITZEN, R.A. (1999): Effects of sample size on kernel home range estimates. – Journal of Wildlife Management **63**/2: 739–747.
- ZEVELOFF, S.I. (2002): Raccoons: a natural history. – Washington: Smithsonian Institution Press.

Anschriften der Verfasser:

Dipl.-Biol. IRINA MUSCHIK*
E-Mail: muschik@projekt-waschbaer.de
Gesellschaft für Wildökologie und Naturschutz e.V.
Clemensstraße 5
D-44789 Bochum

Dipl.-Biol. BERIT A. KÖHNEMANN*
Dipl.-Biol. FRANK-UWE MICHLER*
Technische Universität Dresden,
Institut für Forstzoologie
Arbeitsgruppe Wildtierforschung Tharandt
Pienner Straße 7
D-01737 Tharandt

* Forschungsstation „Projekt Waschbär“
Goldenbaum 38
D-17237 Carpín
Tel.: +49 (0) 39821-41382
Fax: +49 (0) 39821-41539
E-Mail: info@projekt-waschbaer.de
www.projekt-waschbaer.de