

BERIT KÖHNEMANN; FRANK-UWE MICHLER, Goldenbaum/Mecklenburg-Vorpommern

Sumpf- und Moorlandschaften der nordostdeutschen Tiefebene – Idealhabitate für Waschbären (*Procyon lotor* L., 1758) in Mitteleuropa?

Schlagworte/key words: Waschbär, raccoon, *Procyon lotor*, Telemetrie, Müritz-Nationalpark, Raumnutzung, home range, Schlafplätze, daytime resting site, Moor- und Sumpfhabitat, Bog and swamp habitat

Einleitung

Der Waschbär (*Procyon lotor* Linné, 1758) gehört neben dem Marderhund (*Nyctereutes procyonoides* Gray, 1843) und dem Mink (*Mustela vison*, Schreber 1777) zu den „jüngsten“ Arten der europäischen Raubsäugerfauna (BORRMANN et HEMKE 1990). Die autochthone Heimat dieses Vertreters aus der Familie der Kleinbären (*Procyonidae*) ist das nördliche Amerika (GRUMMT 1981). In den 1920er Jahren als wertvoller Pelzträger erstmalig nach Deutschland eingeführt, ist der Waschbär mittlerweile als heimische Tierart (BNatSchG §10 Abs. 2 Nr. 5 b) fest etabliert. Seit der Einbürgerung hat sich diese Neozoenart weiter vermehrt und existiert heute in zwei Vorkommensschwerpunkten in Mittel- und Nordostdeutschland (THOMASCHEK 2008).

Der Waschbär ist in Europa grundsätzlich noch sehr wenig erforscht (LAGONI-HANSEN 1981; STUBBE 1993; HOHMANN 2000). Erst seit Mitte der 1990er Jahre wurden in Deutschland auch erste freilandbiologische Untersuchungen am Waschbären durchgeführt (HOHMANN 1998, VOIGT 2000, MICHLER et al. 2004), die aber ausschließlich im Raum des mitteldeutschen Waschbärvorkommens stattfanden.

Zur aktuellen Bestandssituation und generellen Raumnutzung des Waschbären in seinem ost-

deutschen Kerngebiet gibt es bisher praktisch keine Erkenntnisse.

Aus diesem Grund werden seit März 2006 im Rahmen eines wildbiologischen Forschungsprojektes (www.projekt-waschbaer.de) erstmalig umfangreiche Daten zur Populationsökologie des Waschbären im Gebiet des Müritz-Nationalparks (Mecklenburg-Vorpommern) erhoben. Die vorliegende Untersuchung bildet einen Teil dieser insgesamt dreijährigen Wildforschungsstudie.

Der Müritz-Nationalpark, insbesondere der Serrahner Teil, zeichnet sich neben ausgedehnten Altbuchenbeständen durch einen ausgesprochen hohen Anteil an Feuchtgebieten in Form von großflächigen Moor- und Sumpfhabitaten aus. Aufgrund dieses Reichtums an speziellen Feuchtlebensräumen stellt das Untersuchungsgebiet in Bezug auf die für Waschbären lebenswichtigen Ressourcen (Nahrung, Schlaf- und Wurfplätze) vermutlich einen sehr günstigen Lebensraum dar. Bereits in amerikanischer Literatur wurden Moor- und Sumpflandschaften in diesem Zusammenhang als sehr geeignete Rückzugsgebiete beschrieben (u.a. DORNEY 1954; MECH et al. 1966; SCHNELL 1969–1970; SCHNEIDER et al. 1971). Es wurde daher angenommen, dass die Waschbären im Untersuchungsgebiet über annähernd ideale Lebensbedingungen hinsichtlich

der Ressourcenverteilung verfügen und sich dies zum einen in kleinen Aktionsräumen („*resource dispersion hypothesis*“; MACDONALD 1983), zum anderen in der Wahl der Schlafplätze widerspiegelt. Um dies zu überprüfen, wurden mit Hilfe der VHF-Telemetrie von März bis August 2006 Daten zum saisonalen Raumverhalten und zur Schlafplatzwahl 17 adulter Waschbären im Serrahner Teilgebiet des Müritz-Nationalparks erhoben (KÖHNEMANN 2007).

Untersuchungsgebiet

Die Untersuchungen fanden in einer charakteristischen Sumpf- und Moorlandschaft der nordostdeutschen Tiefebene Mecklenburg-Vorpommerns im Serrahner Teilgebiet des Müritz-Nationalparks auf einer Fläche von ca. 5000 ha statt. Hier finden sich zahlreiche Gewässerstrukturen in Form von Niedermooren, Sümpfen, Seen, Gräben, Bächen sowie ausgeprägten Schilfröhrichten.

Allein im Kerngebiet der Untersuchungsfläche befinden sich über 80 eutrophe Niedermoore und Sümpfe (ca. 20 % Flächenanteil) in Form eines klassischen Binnenentwässerungsgebietes (JESCHKE 2003) (Abb. 1). Seit der zweiten Hälfte der 1990er Jahre wurden im Gebiet verstärkt Renaturierungsmaßnahmen durchgeführt – in den hierdurch wieder entstandenen Feuchtlebensräumen erschließt sich dem omnivoren Kleinbären aufgrund des hochsensiblen Tastsinns an den Vorderpfoten (taktile Nahrungssuche;



Abb. 1 Feuchtlebensräume wie dieser Niedermoor-komplex machen einen Großteil der Habitatstrukturen im Untersuchungsgebiet aus, Müritz-Nationalpark, Juli 2006 (Foto: Projekt Waschbär)

WELKER et JOHNSON 1965) ein ganzjährig nahezu unerschöpfliches Nahrungsangebot in Form von beispielsweise Amphibien, Insektenlarven und Mollusken. Aufgrund des Strukturreichtums spielen diese Feuchtlebensräume neben der Bedeutung als Nahrungshabitat aber auch als Übertagungsplätze und Rückzugsgebiete eine bedeutende Rolle (KÖHNEMANN 2007). Des Weiteren finden sich im Serrahner Teilgebiet des Müritz-Nationalparks neben einem großen Angebot an Todholz ausgedehnte, urwaldartige Altbuchenbestände, die aus einer in der Vergangenheit sehr geringen forstlichen Nutzung resultieren und zahlreiche Schlafplatzstrukturen in Form von Höhlen bieten.

Material und Methoden

Der Fang der Waschbären erfolgte mit selbst gebauten Holzkastfallen in einem Fallennetz von ca. 500 ha Größe. Die Fallen wurden an den im Hinblick auf die Habitatstruktur als besonders gut erachteten Stellen platziert, da eine gleichmäßige Verteilung der Fallen für die Fragestellung nicht erforderlich war.

Der Waschbär sucht seine Nahrung in erster Linie in Flachwasserbereichen von Tümpeln, Brüchen etc. (LAGONI-HANSEN 1981), daher zählen Feuchtgebiete und Uferbereiche von Bachläufen, Gräben und Seen in strukturreichen Altholzbeständen zu den besten Fangplätzen (MICHLER 2007b).

Die Besenderung der gefangenen Waschbären geschah unmittelbar am Fangplatz. Dazu wurden sie innerhalb spezieller Vermessungskäfige mittels einer Neurolept-Analgesie (bestehend aus 10 %igem Ketamin und 2 %igem Xylazin) immobilisiert. Während der Zeit der Immobilisierung wurden die Tiere markiert und vermessen. Für weitergehende genetische Analysen wurden Gewebeprobe mittels einer Hautstanze (Biopsy Punch Ø 6 mm, Kruse®) sowie Speichel- (Beprobungsset nach Voigtländer®) und Haarproben entnommen.

Eine Altersschätzung erfolgte anhand äußerer Merkmale (Größe, Erscheinungsbild) und der Zahnabrasion (SANDERSON 1961). Dabei wurden juvenile (bis 12 Monate) von adulten Tieren (ein Jahr und älter) unterschieden, die bereits geschlechtsreif sind (STUBBE 1993). Das Ge-

schlecht konnte unter anderem durch das Erfühlen des etwaigen Baculums (Penisknochen) eindeutig bestimmt werden (SANDERSON 1987).

Die individuelle Markierung der Waschbären erfolgte zum einen mit verschiedenfarbigen, unterschiedlich nummerierten Flügelohrmarken (Dalton Rototag[®]) und mit einem Transponder (Trovan[®]), zum anderen mit UKW-Halsbandsendern Wagener[®] – Deutschland, Köln; Biotrack[®] – England, Dorset; Abb. 2). Zur schnellen und eindeutigen Wiedererkennung auf Fotofallenbildern (MICHLER et al. 2008) erhielten die Tiere zusätzlich eine unterschiedliche Farbmarkierung. Verwendet wurden hierbei Markierungsfarben (Hauptner[®] Wachsstift, Raidex[®] Tiermarkierungsfarbe, Distein[®] Forstmarkierfarbe) sowie ein Bleichungsmittel (30 %ige Wasserstoffperoxidlösung).

Jedes Tier bekam eine eigene vierstellige Identifikationsnummer (ID) zugewiesen. Nach der Bearbeitung wurden die narkotisierten Waschbären in eine separate, mit Heu gefüllte Aufwachkiste gelegt, aus der die Tiere nach vollständigem Abklingen der Narkose (nach ca. 2 Stunden) an Ort und Stelle wieder freigelassen wurden.

Da Waschbären in der Regel rein nachtaktive Tiere sind, die den Tag an geeigneten Schlafplätzen verbringen (u.a. LOTZE et ANDERSON 1979; KAUFMANN 1982; STUBBE 1993; HOHMANN 1998; ZEVELOFF 2002; GEHRT 2003; MICHLER et al. 2004), setzte sich die telemetrische Datenerhebung aus dem Aufsuchen der Schlafplätze am Tag und der Verfolgung der Tiere bei Nacht zusammen. Als Empfangsanlage dienten eine 2-Element-Richtantenne (HB9CV) und eine 3-Element-Jagi-Richtantenne mit flexiblen Elementen (Biotrack[®]) sowie die Empfänger HR-500 (Firma Yaesu[®], Düsseldorf) und TR 4 (Telonics[®]).

Die genaue Schlafplatzsuche erfolgte nach der Methode des Homing (KENWARD 2001), die Fernpeilung bei Nacht geschah mittels Triangulation (WHITE et GAROTT 1990; KENWARD 2001) ausschließlich aus dem Auto heraus. Die Schlafplätze bzw. Aufenthaltsorte der Waschbären wurden anhand von Gauß-Krüger-Koordinaten in eine topographische Karte (Maßstab 1:10000, Landesvermessungsamt Mecklenburg-Vorpommern) eingetragen. Die Schlafplätze wurden durchnummeriert und die

Bäume zur späteren Wiedererkennung mit einer Forstmarke versehen. Zudem wurden weitere Parameter wie Baumart, Schlafplatzstruktur*, Höhe des Schlafplatzes, Brusthöhenumfang, etc. protokolliert.

* Die unterschiedlichen Schlafplatzstrukturen wurden wie folgt charakterisiert:

Baum: *Höhle, Astgabel, offene Aushöhlung, Wipfel, Sonstiges, Unklar*

Boden: *Schilf, Seggenbult, Erlen-Wurzelbult, Weidenkomplex, Sonstiges, unklar*

(Die Struktur der Boden-Schlafplätze konnte wegen der häufig sehr versteckten und oft sogar unerreichbaren Lage, z.B. Schlafplätze inmitten der Moore und auf Inseln, in vielen Fällen nicht genau bestimmt werden).

Für die Analyse der Belaufgebiete wurde das Programm ArcView GIS 3.2[®] sowie die Erweiterung Animal Movement für ArcView (HOOGE et EICHENLAUB 1997) verwendet.

Als Berechnungsmethode kam das 95er Fixed-Kernel (WORTON 1989; ArcView: Zellgröße 5, Smoothing factor 300) und für einen einheitlichen Literaturvergleich das 100er Minimum Convex Polygon (MCP; MOHR 1947) zum Einsatz. Aufgrund der saisonalen Datenaufnahme und der auch von Jahreszeiten unabhängigen, ständig wechselnden Lebensbedingungen wurde im Bezug auf die Schlafplatzwahl eine Unterteilung der Datensätze in Dekaden (10 Tagesschritte) als sinnvoll erachtet.



Abb. 2 Einem adulten Waschbärtrüden wird ein UKW-Halsbandsender angepasst, Müritznationalpark, März 2006 (Foto: Projekt Waschbär).

Ergebnisse

Datengrundlage

Im Zeitraum der Datenaufnahme vom 28. März bis zum 31. August 2006 wurden bei 125 Waschbärfängen insgesamt 35 verschiedene Individuen gefangen. Davon erhielten 21 Tiere (17 adulte und 4 juvenile) einen UKW-Halsbandsender, die übrigen Waschbären wurden mit Ohrmarken und Transpondern markiert und teilweise zu einem späteren Zeitpunkt besendert. Die Auswertungen erfolgten auf der telemetrischen Datengrundlage von 17 adulten Waschbären, die sich in 11 Rüden und 6 Fähen unterteilten. Von diesen Tieren wurden mittels Radiotelemetrie insgesamt 1252 Lokalisationen erhoben – davon entfielen 795 auf Tag- und 457 auf Nachtlokalisationen. Von den 795 Taglokalisierungen handelte es sich wiederum bei 689 um Schlafplatzortungen. Auf die einzelnen Individuen entfielen zwischen 26 und 129 Peilungen ($\bar{x}=74$; $S=34$). Basierend auf den aufgenommenen telemetrischen Daten wurden die Gesamtaktionsräume der einzelnen Tiere sowie die saisonale Schlafplatzwahl analysiert. Für die Aktionsraumberechnungen konnten die Datensätze von 11 Tieren ($n=8$ Rüden; $n=3$ Fähen) verwendet werden, die Schlafplatzanalysen wurden mit den Lokalisationen aller 17 Tiere durchgeführt.

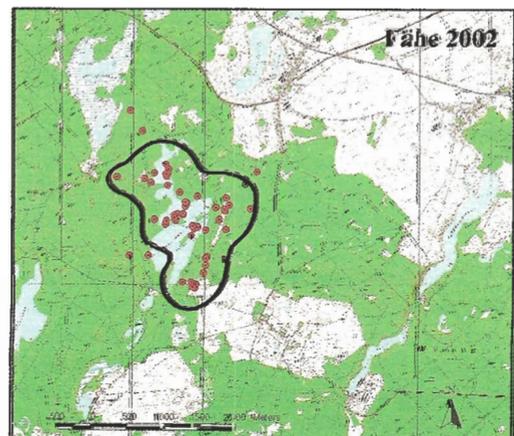
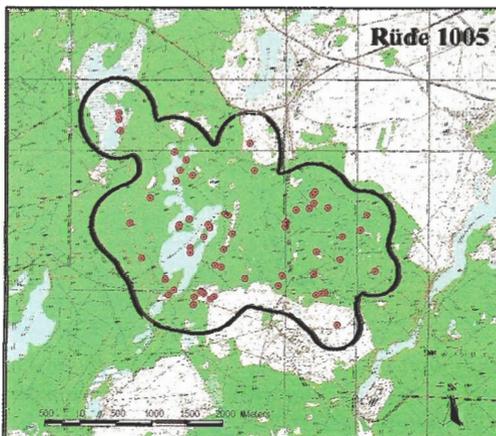
Aktionsraumgrößen

Die Aktionsraumgrößen von 11 untersuchten Waschbären betragen zwischen 165 ha und 1083 ha (Fixed-Kernel 95 %; Abb. 9).

Zwischen den Geschlechtern bestand ein deutlicher Unterschied in der Größe der Streifgebiete. Die Rüden ($n=8$) nutzten Aktionsräume von im Mittel 702 ha ($S=238$) und hatten damit signifikant größere Streifgebiete als die Fähen ($n=3$) mit durchschnittlich 263 ha ($S=114$; t-Test: $t=0,14$; $p<0,01$; $FG=9$). Dabei wiesen die Streifgebiete der Rüden Ausmaße zwischen 514 ha und 1083 ha auf, während die Waschbärfähen Aktionsräume von 165 ha bis 344 ha beliefen.

Die individuellen Streifgebietsgrößen waren bei den Geschlechtern ebenfalls äußerst variabel. Nähere Angaben zu den einzelnen Tieren sind Tabelle 2 zu entnehmen. Bei saisonaler Betrachtung der Aktionsraumgrößen haben sich auf Grundlage der telemetrischen Daten von 8 Waschbarrüden keine weiträumigen Veränderungen ergeben. Die Streifgebiete der Rüden in den Frühlings- und Sommermonaten unterschieden sich nicht signifikant (t-Test: $n=8$; $t=0,79$; $p<1,0$; $FG=14$). Bei den zeitlichen Veränderungen der Aktionsraumgrößen handelte es sich um kleinräumige und kurzfristige Verlagerungen der Nutzungsschwerpunkte innerhalb der bereits bestehenden Streifgebiete.

Abb. 3 Beispielhaft ist die Lage der Streifgebiete von einem adulten Rüden (links) und einer adulten Fähe (rechts) dargestellt. Die Berechnungen erfolgten mit dem 95er Fixed-Kernellevel (ArcView 3.2). Die roten Punkte stellen die Einzellokalisierungen der Tiere im Untersuchungsgebiet dar. (Topographische Kartengrundlage Landesvermessungsamt Mecklenburg-Vorpommern; Grafik: B. Köhnemann).



Diese saisonalen Anhäufungen von Aufenthalten bzw. Raumnutzungsveränderungen waren hochgradig individuell geprägt und variierten stark. Die Lage der Schlafplätze innerhalb der Aktionsräume der einzelnen Tiere hat sich mit dieser Nutzungsveränderung nicht geändert. Ein Wechsel von mehr Baum- zu mehr Boden-Schlafplätzen hat demnach keine deutliche räumliche Verlagerung der Schlafplätze mit sich gebracht (siehe *Saisonale Entwicklung der Schlafplatznutzung*).

Schlafplatzwahl

Während des Untersuchungszeitraumes konnten für die 17 telemetrierten Waschbären insgesamt 274 verschiedene Schlafplätze ausfindig gemacht werden. Auffällig war eine überaus hohe Bodennutzungsrate von 44 % (n=305), die übrigen 56 % (n=384) der Tagesverstecke stellten Baum-Schlafplätze dar – dabei traten deutliche saisonale Verschiebungen auf (siehe *Saisonale Entwicklung der Schlafplatznutzung*).

Die Waschbären befanden sich bei den 305 Boden-Schlafplatzlokalisationen vor allem in den

Tabelle 1 Aktionsraumgrößen in Hektar von 11 telemetrierten Waschbären im Müritz-Nationalpark, März bis August 2006. Für Vergleichszwecke sind zusätzlich die Ergebnisse der Minimum-Convex-Polygon-Methode (MCP) des 100-er Levels angegeben. Abkürzungen: X=Mittelwert; Min.=Minimum; Max.=Maximum; Z=Median; S=Standardabweichung; VK=Varianzkoeffizient.

Tier ID	Anzahl Lokalisationen	Kernel 95 % (in ha)	MCP 100 % (in ha)	
♂	1001	26	532	479
	1002	79	514	815
	1003	94	1083	800
	1004	60	522	701
	1005	80	1048	729
	1006	129	703	683
	1007	79	520	466
	1008	52	695	847
	\bar{x}	75	702	690
	Min.	26	514	466
	Max.	129	1083	847
	Z	79	614	715
	S	29	238	146
	VK	38 %	34 %	21 %
♀	2001	116	344	451
	2002	120	279	320
	2003	129	165	66
	\bar{x}	122	263	279
	Min.	116	165	66
	Max.	129	344	451
	Z	120	279	320
	S	7	114	196
	VK	6 %	43 %	70 %

ausgedehnten Sumpf- und Mooregebieten. Alle diese Schlafplätze stellten trockene Stellen inmitten von Wasserstrukturen dar. In den Brüchen wurden zum einen Wurzelbulte von Erlen (*Alnus glutinosa*) und umgestürzten Bäumen genutzt (Abb. 4a und 4b), zum anderen Seggenbulten (*Carex spec.*), die aus dem Wasser herausragten. In den Randbereichen der Niedermoore fanden sich große undurchdringliche Komplexe niedrigwüchsiger Strauchweiden (*Salix cinerea*, *Salix aurita*), unter denen Erdmulden und Wurzelteller den Waschbären als Tagesverstecke dienten (Abb. 4c). Die Plätze unter den Weidenkomplexen waren stets durch ein deutlich sichtbares Wegenetz verbunden. In den Verlandungszonen von Stillgewässern und Mooren waren Schilfgürtel (*Phragmites australis*, *Typha angustifolia*) häufig genutzte Schlafplätze (Abb. 4d). Dort fanden sich Strukturen im dichten Schilfbestand auf herunter-

gedrückten Halmen, die bei feuchtem, sumpfigem Untergrund eine feste Matte bildeten. Auch in Feuchtwiesen und Großseggenrieden dienten Erhöhungen aus flächig umgeknickter Vegetation als Schlafmöglichkeit.

Saisonale Entwicklung der Schlafplatznutzung

Die Auswertung der Schlafplatzdaten ergab deutliche saisonale Unterschiede. Beim Vergleich der Schlafplatzwahl im Verlauf der Untersuchung konnte eine Umkehr des Baum-Boden-Verhältnisses festgestellt werden (Abb. 5). Die Bodennutzungsrate hat im Jahresverlauf deutlich zugenommen und spielte gerade im Sommer eine übergeordnete Rolle bei der Schlafplatzwahl. Wurden in den Monaten März bis Juni (28.03.–13.06.2006) noch fast ausschließlich

Abb. 4a bis d Typische Boden-Schlafplatzstrukturen in den Niedermoorsystemen. a) Erlen Wurzelbult; b) Wurzelteller einer Birke; c) umgestürzter Baumstamm; d) Schilf-Schlafplatz. Müritz-Nationalpark 2008 (Fotos: Projekt Waschbär)



4a



4b



4c



4d

Baum-Schlafplätze genutzt (88 %), machten ab Mitte Juni (14.06.–31.08.2006) die Boden-Schlafplätze in den Mooren über 80 % der Schlafplatznutzungen aus. Dieser Unterschied in der Schlafplatzwahl war höchst signifikant (Chi-Quadrat-Anpassungstest: $n=676$; $\chi^2=249$; $FG=1$; $p<0,001$). Die beobachtete Nutzungsverlagerung hat sich innerhalb weniger Tage vollzogen und bezog sich auf das Schlafverhalten aller untersuchten Tiere. Die Nutzungsverteilung der Baum- und Bodenarten ist in Abbildung 6 dargestellt.

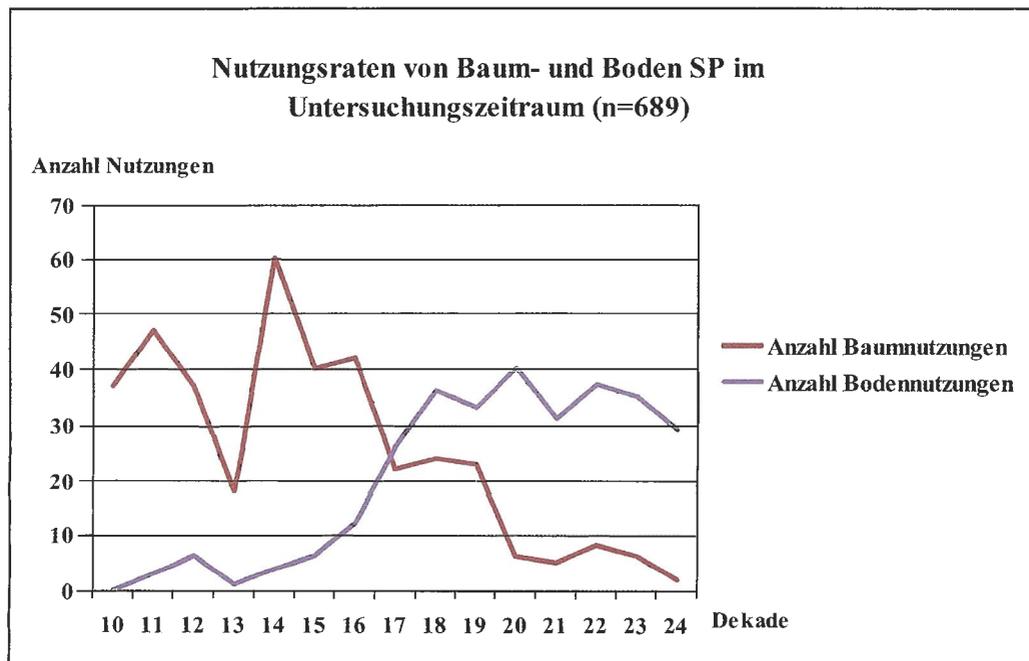
Diskussion

Aktionsraumgrößen

Adulte Waschbären beschränken ihre Aktivitäten im Laufe ihres Lebens auf ein in gewissem Maße veränderliches Gebiet. Innerhalb dieses Streifgebietes wechseln die Tiere ständig ihren Standort, indem sie gewöhnlich täglich andere Ruheplätze und mit dem sich im Jahresverlauf verändernden Nahrungsangebot im-

mer wieder neue Nahrungsgebiete aufsuchen (LAGONI-HANSEN 1981). Die Größe des Aktionsraums wird nach KAUFMANN (1982) durch Geschlecht und Alter, Populationsdichte, Habitatqualität, Jahreszeit, aber auch methodisch durch die Dauer der Datenaufnahme sowie die Art der Datenerhebung und Datenauswertung beeinflusst. Die je nach Untersuchungsgebiet schwankenden Aktionsraumgrößen und -formen sind zudem in der Habitatzusammensetzung und der Ressourcenverfügbarkeit begründet (MACDONALD 1983). Die Angaben zu Aktionsraumgrößen adulter Waschbären gehen sehr weit auseinander. In Europa steht für naturnahe Habitat praktisch nur eine Vergleichsstudie aus dem Weserbergland (Solling, Südniedersachsen) zur Verfügung, wo über vier Jahre das Raumnutzungsverhalten von Waschbären erforscht wurde (HOHMANN 1998). Bislang wurde davon ausgegangen, dass solche Mittelgebirgshabitate mit hohem Eichenanteil und zahlreichen Fließgewässern eine Art Idealhabitat für Waschbären in Europa darstellen (HOHMANN 2000). Im Solling wurden saisonale (16. April

Abb. 5 Verlauf der Baum- und Bodennutzungsraten von 17 telemetrierten adulten Waschbären während der Dekaden des Untersuchungszeitraumes (28. März bis 31. August 2006). Die Schnittstelle ist der 13. Juni 2006, Müritz-Nationalpark.



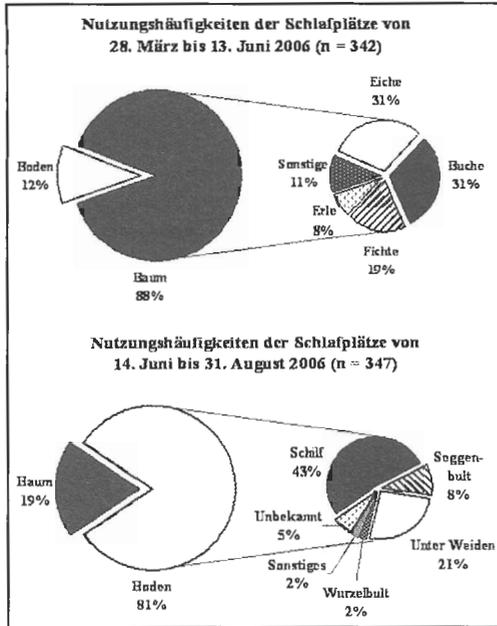


Abb. 6 Saisonale Verteilung der Schlafplatznutzungen von 17 telemetrisch untersuchten Waschbären im Müritznationalpark. Die Nutzungen entsprechen der Anzahl an Schlafplatzortungen, die auf den jeweiligen Schlafplatz-Typ entfielen (Grafik: B. Köhnmann).

bis 15. Oktober) Aktionsraumgrößen für Rüden von im Durchschnitt 2099 ha ($n=7$; Min. = 661; Max. = 5815) und für Fähen von 677 ha ($n=7$; Min. = 385; Max. = 1572; MCP 100 %) ermittelt (HOHMANN et al. 2000). Die deutlich kleineren Streifgebiete im Müritznationalpark sind jedoch ein Hinweis darauf, dass die Moor- und Sumpfbereiche den Waschbären noch bessere Lebensbedingungen bieten.

Bei für diese Studie vergleichbaren telemetrischen Untersuchungen an Waschbären in verschiedenen Sumpf- und Marschregionen Nordamerikas und Polens lagen die durchschnittlichen Streifgebietsgrößen für adulte Rüden zwischen 99,2 ha und 689,6 ha, für adulte Fähen zwischen 66,4 ha und 367 ha (STUEWER 1943; JOHNSON 1970; SCHNELL 1969–1970; SHERFY et CHAPMAN 1980; WALKER et SUNQUIST 1997; BARTOSZEWICZ et al. 2008). Die Aktionsraumgrößen im Müritznationalpark erreichten somit ähnliche Werte, die Aktionsraumflächen der Rüden von im Mittel 690 ha ($n=8$; Min. = 466; Max. = 847) und der Fähen von 279 ha ($n=3$;

Min. = 66; Max. = 451; MCP 100 %) liegen hierbei jedoch im oberen Größenbereich. Dies könnte daran liegen, dass sich den Moorlandschaften im Müritznationalpark stets große Waldgebiete anschließen – es sich also nicht ausschließlich um reine Sumpfhabitats handelt. Der Aktionsraumgrößenvergleich mit diesen Studien ist allerdings teilweise mit erheblichen Schwierigkeiten behaftet, da viele Untersuchungen bereits mehrere Jahrzehnte zurückliegen und daher mit grundlegend anderer Technik gearbeitet wurde. Auch bei den neueren Studien sind stets unterschiedlichste Voraussetzungen wie beispielsweise das Geschlechterverhältnis (JOHNSON 1970; SCHNEIDER et al. 1971) oder die Altersstruktur (URBAN 1970) für die Aktionsraumgrößenbestimmung gegeben.

Die Menge der für den Waschbären lebenswichtigen Ressourcen (Nahrung, geeignete Schlaf- und Wurfplätze) spiegelt sich vor allem in der Charakteristik des Lebensraumes wider (LAGONI-HANSEN 1981; STUBBE 1993; GEHRT et FRITZELL 1998; HOHMANN et BARTUSSEK 2001; ZEVELOFF 2002). Im Gebiet des Müritznationalparks sind eben diese Ressourcen in hoher Vielzahl und zudem auf kleiner Fläche vorhanden. Die hohe Ressourcendichte führt dazu, dass die Tiere keine weiten Strecken bewältigen müssen, um an diese lebenswichtigen Requisiten zu gelangen (KENWARD 2001). Bei verstreuter Ressourcenverfügbarkeit müssten größere Strecken zurückgelegt werden, was eine Zunahme der Flächenwerte zur Folge haben kann (FRITZELL 1978b; HOHMANN 2000). Anhand der kleinen Streifgebietsgrößen im Untersuchungsgebiet kann folglich die „resource dispersion hypothesis“ von MACDONALD (1983) bestätigt werden. Da die Aktionsraumgrößen bei Raubsäugetieren maßgeblich durch das Ressourcenangebot bestimmt werden, weisen kleine Aktionsräume auf eine sehr gute Ressourcenausstattung im Untersuchungsgebiet hin (MACDONALD 1983; PELUMM 1996). Somit stellt die Streifgebietsgröße ferner einen Weiser für die Kapazität des Lebensraumes dar (MACDONALD 1983). Auch ELLIS (1964) fand heraus, dass Waschbären in Gebieten mit hoher Habitatqualität kleinere Streifgebiete aufweisen. Die vergleichsweise kleinen Aktionsräume der Waschbären im Müritznationalpark können demgemäß mit genau solch einer für Wasch-

bären guten Ressourcenverfügbarkeit erklärt werden. Da man trotz gewisser methodischer Unterschiede bei den Streifgebietsangaben der Sumpf- und Moorhabitate einheitlich relativ kleine Aktionsumgrößen findet, scheint es sich bei diesen Sumpflandschaften, ähnlich den urbanen Habitaten (MICHLER et al. 2004; PRANGE et al. 2004), um Lebensräume mit stark konzentrierten Ressourcen zu handeln.

Waschbären sind ökologische Generalisten (KAUFMANN 1982), die in der Lage sind, räumlich und zeitlich unvorhersagbare Ressourcen zu entdecken und zu nutzen. Aufgrund dieser opportunistischen Strategie konzentrieren Waschbären ihre Aktivitäten auf Gebiete mit üppigem Nahrungsangebot (GREENWOOD 1982; JOHNSON 1970) und diese Stellen können räumlich und zeitlich stark variieren. Die Streifgebietsgrößen schwanken demnach auch als ein Resultat des saisonal bedingten veränderlichen Nahrungsangebotes. Eine Möglichkeit auf solch kurzfristige Veränderungen des Nahrungsangebotes zu reagieren, besteht in Veränderungen des Nutzungsmusters innerhalb der Streifgebiete (HOFMANN et al. 2000).

In der vorliegenden Untersuchung gab es keine signifikanten saisonalen Veränderungen der Aktionsraumgrößen, es kam aber teilweise zu kurzfristigen und kleinräumigen Verlagerungen der Nutzungsschwerpunkte. Dies bestätigt die Aussage, dass Waschbären kleine, kurzfristig wechselnde Aktivitätszentren in einem weit größeren bekannten Gebiet haben (JOHNSON 1970; FRITZELL 1978a; MICHLER in präp.).

Schlafplatzwahl

Dass der Waschbär eine generalistische und äußerst anpassungsfähige Tierart ist, kommt in vielen Aspekten seines Verhaltens zum Ausdruck, unter anderem in der Wahl seiner Schlafplätze (u.a. MECH et al. 1966; SCHNELL 1969–1970; LAGONI-HANSEN 1981; KAUFMANN 1982; HADI-DIAN et al. 1991; ZEVELOFF 2002; MICHLER et al. 2004). Waschbären nutzen unterschiedlichste Typen von Schlafplätzen in verschiedenen ökologischen Situationen und passen sich den jeweils herrschenden Bedingungen vollständig an (MECH et al. 1966; ENDRES et SMITH 1993; URBAN 1970). Dabei variiert die Art des gewähl-

ten Schlafplatzes je nach Region und Verfügbarkeit von geeigneten Plätzen (STUEWER 1943; ZEVELOFF 2002). Es wurde in der Vergangenheit oft davon ausgegangen, dass unter der Voraussetzung eines ausreichenden Angebots Bäume zum Übertagen eindeutig präferiert werden (u.a. STUEWER 1943; WHITNEY et UNDERWOOD 1952; JOHNSON 1970; RABINOWITZ et PELTON 1986; ALLSBROOKS et KENNEDY 1987; FRANTZ et al. 2005) – es gab aber dagegen auch zahlreiche Studien, bei denen eine hohen Nutzungsrate anderer Schlafplatzstrukturen beobachtet wurde. Bei der vorliegenden Studie konnte die Präferenz für Baum-Schlafplätze nicht bestätigt werden, da Boden-Schlafplätze fast die Hälfte aller Schlafplatzlokalisationen ausmachten (44 %). In den Sommermonaten waren die Schlafplätze der Waschbären sogar zu 81 % am Boden gelegen.

In anderen Studien wurden ebenfalls zum Teil erhebliche Bodennutzungsraten verzeichnet (z.B. DORNEY 1954; ELLIS 1964; MECH et al. 1966; URBAN 1970), das einzige von der Landschaftsstruktur her mit dem Untersuchungsgebiet vergleichbare Areal stellt jedoch ein von DORNEY (1954) untersuchtes Sumpfgebiet in Wisconsin dar. Die Moore dieser Region wurden, wie auch im Serrahner Teil des Müritz-Nationalparks, einst entwässert und einige Jahre vor Beginn der Untersuchungen renaturiert. Die Tagesschlafplätze der Waschbären in Wisconsin befanden sich in den Frühlingsmonaten fast ausschließlich in Erdhöhlen und Bisambauten auf den durch die Wiedervernässung entstandenen Inseln. Im Sommer schliefen die Tiere dann auch vermehrt auf Bodenvegetation in Sumpfschilfröhricht. Die ausgeprägte Anpassung der Waschbären an die dortigen Bedingungen zeigt sich vor allem daran, dass überwiegend die leicht zugänglichen Behausungen der in großen Mengen vorkommenden Bisamratten als Schlafplätze genutzt wurden. Die Schlafplatzwahl im Müritz-Nationalpark spiegelt in diesem Sinn auch eine situationsbedingte Flexibilität der Waschbären wider. Die verstärkte Bodennutzung kann somit als eine Anpassung an den speziellen Lebensraum der Moor- und Sumpfhabitate angesehen werden.

Die Boden-Schlafplätze im Untersuchungsgebiet befanden sich inmitten der weitläufigen Moore und Verlandungsröhrichte der Stillge-

wässer und darin vor allem auf umgeknickter Vegetation, Wurzeltellern sowie bultig wachsenden Pflanzenbeständen und unter kugelförmigen Strauchweiden. Übereinstimmungen mit diesen Sumpf-Schlafplätzen finden sich nur in wenigen nordamerikanischen Studien. In den Salzsümpfen von Florida wurden Schlafplätze in Form von Moor-Plattformen beschrieben, die dicht am fließenden Wasser lagen und durch schlammige Wege miteinander verbunden waren. Favorisiert waren dort außerdem Plätze in hohlen Zypressenstümpfen (IVEY 1948). In einem Mooregebiet in Indiana wurde aus dem Wasser herausragende hölzerne Vegetation als Übertagungsmöglichkeit genutzt (LEHMANN 1977). Die größten Parallelen ergeben sich jedoch mit einem Sumpfggebiet in Minnesota (MECH et al. 1966; SCHNELL 1969–1970; SCHNEIDER et al. 1971). Dort fanden sich die Boden-Schlafplätze der Waschbären durchweg in Schilfsümpfen, Erlenmooren oder Zedernholz-Überschwemmungsgebieten, gelegentlich auch in Feuchtwiesen (MECH et al. 1966; SCHNEIDER et al. 1971). Bei SCHNELL (1969–1970) variierten die Schlafplatzstrukturen von einfachen Bodenmulden oder niedergedrückter Vegetation über Moos-Matten zu erhöhten Wurzeltellern oder Ästen umgestürzter Bäume. Auch Tagesverstecke im offenen Sumpf auf aus dem Wasser ragenden Grasbulten wurden beobachtet. Die Gleichartigkeit der Boden-Schlafplatzstrukturen dieser Studie mit denen aus den beschriebenen amerikanischen Untersuchungen lässt annehmen, dass es sich hierbei um charakteristische Moor- und Sumpf-Schlafplätze handelt. Da die Bodennutzungsrate sowohl in diesen Studien, als auch in der vorliegenden Arbeit sehr hoch war, stellen die Moor- und Sumpflandschaften den Waschbären anscheinend nicht nur eine hohe Anzahl an Schlafmöglichkeiten, sondern vor allem auch Schlafplätze von hoher Qualität zur Verfügung und diene damit als gut geeignete Rückzugsgebiete.

Saisonale Entwicklung der Schlafplatznutzung

Geschützte Schlaf- und Ruheplätze haben für das Leben und die Verbreitung des Waschbären eine große Bedeutung (LAGONI-HANSEN 1981).

Da es sich bei den Schlafplätzen um eine essentielle Ressource handelt, kann davon ausgegangen werden, dass Waschbären ihre Tages-schlafplätze gezielt aufsuchen. Auch die Ergebnisse amerikanischer Studien, bei denen trotz hohem Baumvorkommen vermehrt Boden-schlafplätze genutzt wurden, lassen vermuten, dass sich die Tiere bewusst für einen Schlafplatztyp entschieden haben. Diese bewusste Wahl wird im Müritz-Nationalpark vor allem daran ersichtlich, dass im Laufe des Untersuchungszeitraumes ein markanter Wechsel von deutlich mehr Baum- zu fast ausschließlich Boden-Schlafplätzen stattgefunden hat. Da sich die Nutzungsveränderung der Baum-Schlafplätze von 88 % in den Frühlingsmonaten zu 12 % im Sommer innerhalb weniger Tage vollzogen hat und alle untersuchten Tiere betraf, werden Beweggründe angenommen, die saisonalen Ursprungs sind. ENDRES et SMITH (1993) berichteten ebenfalls, dass Waschbären allen Alters und beiden Geschlechts ihr Schlafplatzverhalten mit den Jahreszeiten signifikant variierten und auch andere Autoren zeigten, dass eine saisonale Präferenz für bestimmte Schlafplätze bestand, die sich aber in erster Linie auf den Unterschied zwischen Sommer- und Winter-Schlafplätzen bezog (u.a. SHIRER et FITCH 1970; URBAN 1970; SPANUTH 1998).

Veränderungen der Schlafplatzwahl im Jahresverlauf sind häufig durch sich ändernde Anforderungen an mikroklimatische Bedingungen und Schutzfunktionen begründet (KAUFMANN 1982; RABINOWITZ et PELTON 1986). Die Wahl zwischen Baum und Boden schien in dieser Studie neben den mikroklimatischen Begebenheiten vor allem von den vorhandenen Schutzfunktionen abzuhängen. Während die Vegetationsstruktur in den Mooren während der Frühlingsmonate noch spärlich ausgeprägt war und somit wenig Sichtschutz bot (88 % Baumnutzungsrate), kam es im Sommer aufgrund der dichten Vegetation zu einer verstärkten Nutzung der nun versteckten Bodenquartiere (81 % Bodennutzungsrate). Es handelte sich also stets um ein gezieltes Aufsuchen von Schlafplatzstrukturen mit erhöhtem Sichtschutz, die den Tieren durch ihre unerreichbare Lage reichlich Sicherheit bieten. Ähnliche Beobachtungen hierzu machte DORNEY (1954). Bei seiner Untersuchung trat ein saisonaler Wechsel zwischen Erdbauten im

Frühling und Bodenvegetationsstrukturen im Sommer auf.

Waschbären sind omnivor – die Nahrung richtet sich nach dem jeweils vorhandenen Angebot und variiert je nach Jahreszeit beträchtlich (LUTZ 1981; KAUFMANN 1982; HOHMANN et BARTUSSEK 2001; ZEVELOFF 2002). Hierbei haben viele Studien angedeutet, dass die Nahrung des Waschbären die Verfügbarkeit von Nahrungskomponenten widerspiegelt und dass Waschbären höchst opportunistisch dabei vorgehen, vielversprechende Ressourcen aufzuspüren (u.a. LOTZE et ANDERSON 1979; GREENWOOD 1981). Alternative Schlafplatzmöglichkeiten erlauben dem Waschbären daher seine Nahrungseffizienz zu erhöhen, indem er sich in der Nähe von saisonal verfügbaren Nahrungsquellen aufhält (URBAN 1970). Im Untersuchungsgebiet ist daher anzunehmen, dass die Waschbären den Vorteil der Boden-Schlafplätze in den Niedermooren, nämlich möglichst nah an der Nahrungsquelle zu sein, saisonal sehr intensiv nutzen und diese Habitate daher vor allem im Sommer eine immense Bedeutung als Rückzugsgebiete bekommen haben. Die signifikante jahreszeitliche Variation in der Schlafplatzwahl war demnach mit der räumlichen und zeitlichen Heterogenität von Ressourcen, d.h. Nahrung und geeigneten Schlafplätzen assoziiert.

Zusammenfassung

Der Waschbär (*Procyon lotor*) ist als heimische Tierart (BNatSchG §10 Abs. 2 Nr. 5b) mittlerweile seit über 70 Jahren in Deutschland verbreitet. Um erstmalig Erkenntnisse zur Lebensweise des Waschbären innerhalb seines ostdeutschen Verbreitungsgebietes zu erlangen, werden seit März 2006 umfangreiche populationsökologische Daten im Serrahner Teilgebiet des Müritz-Nationalparks, einer charakteristischen Sumpf- und Moorlandschaft der nordostdeutschen Tiefebene Mecklenburg-Vorpommerns, erhoben. Für die vorliegende Teilstudie wurden 17 adulte Waschbären, davon 11 Rüden und 6 Fähen, in Holzkastenfellen gefangen, mit UKW-Halsbandsendern markiert und von März bis August 2006 radiotelemetrisch beobachtet (KÖHNEMANN 2007). Die Datenerhebung setzte sich aus dem Aufsuchen der Schlafplätze am

Tag und der Verfolgung der Tiere bei Nacht zusammen. Mittels 1252 Ortungen (795 Tages- und 457 Nachtlokalisationen) konnten somit Aussagen zum saisonalen Raumnutzungsverhalten getroffen werden.

Im Vergleich zu bisherigen Ergebnissen zur Raumnutzung europäischer Waschbären in Waldhabitaten wiesen die telemetrierten Waschbären im Müritz-Nationalpark auffällig kleine Aktionsräume auf. Die Rüden (n=8) beliefen Flächen von im Mittel 702 ha mit einer Schwankungsbreite von 514 ha bis 1083 ha (S=238). Sie hatten damit signifikant größere Streifgebiete als die Fähen (n=3), die lediglich Aktionsräume von durchschnittlich 263 ha (Min.=165 ha; Max.=344 ha; S=114; Fixed-Kernel 95 %) nutzten. Nach der „resource dispersion hypothesis“ (MACDONALD 1983) sind kleine Streifgebietsgrößen ein deutlicher Hinweis auf ein gutes Ressourcenangebot. Derart geringe Streifgebietsflächen sind nur aus vergleichbaren Moorhabitaten im nordamerikanischen Raum bekannt – es scheint sich daher bei diesen Feuchtlebensräumen um sehr geeignete Habitate für den Waschbären zu handeln. Bezüglich der Schlafplatzwahl konnten insgesamt 274 verschiedene Schlafplätze ausfindig gemacht werden. Die Schlafplatznutzungen (n=689) verteilten sich zu 56 % auf Baum- und zu 44 % auf Boden-Schlafplätze. Die Schlafplätze am Boden befanden sich hauptsächlich in den ausgedehnten Moor- und Sumpfbereichen. Dort nutzten die Waschbären Strukturen auf Gras- bzw. Wurzelbulten sowie auf umgeknickten Halmen in Schilfkomplexen und unter niedrigwüchsigen Weiden. Die Gleichartigkeit der Boden-Schlafplatzstrukturen dieser Studie mit denen aus vergleichbaren amerikanischen Untersuchungen lässt darauf schließen, dass es sich hierbei um charakteristische Moor- und Sumpf-Schlafplätze handelt.

Es konnten deutliche saisonale Veränderungen bei der Schlafplatzwahl festgestellt werden. Im Frühling nutzten die Waschbären vor allem Bäume als Tagesschlafplätze (88 %), in den Sommermonaten waren es fast ausschließlich Bodenstrukturen im Moor, die die Tiere zum Übertragen aufsuchten (81 %). Es handelt es sich hierbei um eine der höchsten Bodennutzungsraten, die je für diese Tierart nachgewiesen wurde. Die Moore spielen daher anscheinend

besonders im Sommer eine bedeutende Rolle als Rückzugsgebiete.

Anhand der Ergebnisse von verhältnismäßig kleinen Aktionsraumgrößen und der hohen Nutzungsrate von besonderen Schlafplatzstrukturen in den Niedermoorgebieten konnte gezeigt werden, dass der Serrahner Teil des Müritz-Nationalparks als ausgeprägte Moor- und Sumpflandschaft einen für Waschbären ausgesprochen günstigen Lebensraum darstellt.

Summary

Bog and swamp areas in the north east German lowlands – ideal habitats for raccoons?

Although being present in Germany for more than 70 years, raccoons (*Procyon lotor* L., 1758) are among the least investigated carnivores in Europe. The superior aim of this superordinate study (www.projekt-waschbaer.de) is to collect first-time extensive basic data concerning the ecology of raccoons in the „Müritz-National Park“ (Mecklenburg-Vorpomerania, Germany), a natural woodland habitat and characteristic bog and marsh landscape in the East German area.

For telemetric sub investigations concerning the seasonal spatial behaviour 17 adult raccoons (11 male, 6 female) were caught in wooden traps, fitted with VHF radio collars and radiotracked from March till August 2006 (KÖHNEMANN 2007). With the help of telemetric data survey (n = 1252 localisations) conclusions could be drawn concerning the home ranges and daytime resting sites.

In comparison to the only corresponding study in Europe for natural woodland habitat (HOHMANN 1998), the investigated raccoons showed noticeable small home range use (males: \bar{x} = 702 ha; Min. = 514 ha; Max. = 1083 ha; S = 238; MCP 100 %; females: \bar{x} = 263 ha; Min. = 165 ha; Max. = 344 ha; S = 114; Fixed-Kernel 95 %). According to the „resource dispersion hypothesis“ (MACDONALD 1983) these small home ranges indicate a landscape with a high amount of essential resources. Such dimensions are only known from comparable wetland habitats in North America – thus these

kinds of habitats seem to be very appropriate for raccoons.

Regarding the choice of the type of day resting sites 274 different dens (n = 689 utilisations) could be located, split into 56 % tree- and 44 % ground resting sites. The ground daytime resting sites were primarily found in bog- and swamp areas. The raccoons used structures such as Alder root piles, trunks and sites under dense vegetation like small willows as well as herbage bunches, reed aggregations and sprained vegetation. Due to the similarity of these places with those from comparable American studies it is assumed that those dens represent characteristic daytime resting sites in bog and swamp habitats.

The results point out that clear seasonal variation in the choice of the type of daytime resting sites exists. The changeover from 12 % ground dens in spring to 81 % in the summertime is one of the highest utilisation of ground den sites ever detected for this animal species. Bogs apparently represent highly suitable refuges in summertime.

The special bog and swamp areas in the national park have turned out to be markedly good habitats for raccoons. This is demonstrated by means of small home ranges and a high rate of utilisation of characteristic daytime resting sites.

Literatur

- ALLSBROOKS, D.W.; KENNEDY, M.L. (1987): Movement patterns of raccoons (*Procyon lotor*) in western Tennessee. – J. Tenn. Acad. Sci. **62**: 15–19.
- BARTOSZEWICZ, M.; OKARMA, H.; ZALEWSKI, A.; SZCZESNA, J. (2008): Ecology of the raccoon (*Procyon lotor*) from western Poland. – Ann. Zool. Fennici **45**: 291–298.
- BORRMANN, K.; HEMKE, B. (1990): Marderhund (*Nyctereutes procyonoides*) und Waschbär (*Procyon lotor*) im Bezirk Neubrandenburg. – Säugetierkundliche Informationen **14**: 133–143. Jena.
- DELISSSEN, D. (1999): Untersuchungen zum Kletterverhalten des Waschbären (*Procyon lotor* L., 1758). – Diplomarbeit Universität Göttingen. 78 S.
- DORNEY, R.S. (1954): Ecology of marsh raccoons. – J. Wildl. Mgmt. **18**: 217–225.
- ELLIS, R.J. (1964): Tracking raccoons by radio. – J. Wildl. Mgmt. **28** (2): 363–368.
- ENDRES, K.M.; SMITH, W.P. (1993): Influence of age, sex, season and availability on den selection by raccoons within the central basin of Tennessee. – Am. Midl. Nat. **129**: 116–131.

- FRANTZ, A.C.; CYRIACKS P.; SCHLEY, L. (2005): Spatial behaviour of a raccoon (*Procyon lotor*) at the edge of the species European distribution range. – Eur. J. Wildl. Res. **51**: 126–130.
- FRITZELL, E.K. (1978 a): Aspects of raccoon (*Procyon lotor*) social organization. – Can. J. Zool. **56**: 260–271.
- FRITZELL, E.K. (1978 b): Habitat use by prairie raccoons during the waterfowl breeding seasons. – J. Wildl. Mgmt. **42** (1): 118–127.
- GEHRT, S.D.; FRITZELL, E.K. (1998): Resource distribution, female range dispersion and male spatial interaction: group structure in a solitary carnivore. – J. Anim. Behav. **55**: 1211–1227.
- GEHRT, S.D. (2003): Raccoons and allies. – In: FELDHAMER, G.A.; CHAPMAN, J.A. et THOMPSON, B.C. (Hrsg.): Wild Mammals of North America. 2. Aufl. John Hopkins University Press, Baltimore, Maryland.
- GREENWOOD, R.J. (1981): Foods of prairie raccoons during the waterfowl nesting season. – J. Wildl. Mgmt. **45**: 754–760.
- GREENWOOD, R.J. (1982): Nocturnal activity and foraging of prairie raccoons in North Dakota. – Am. Midl. Nat. **107** (2): 238–243.
- GRUMMT, W. (1981): Der Waschbär (*Procyon lotor* L.). – In: STUBBE, H. (Hrsg.): Buch der Hege. **1** – Haarwild. 2. erw. Aufl. – DLV, Berlin: 286–293.
- HADIDIAN, J.; MANSKI, D.A. et RILEY, S. (1991): Daytime resting site selection in an urban raccoon population. – In: ADAMS, L.W.; LEEDY, D.L. (Hrsg.): Wildlife Conservation in Metropolitan Environments. – Natl. Inst. for Urban Wildl. USA. Columbia: 39–45.
- HOFMANN, T.; EBERSBACH, H.; STUBBE, M. (2000): Home range Größen und Habitatnutzung beim Europäischen Dachs (*Meles meles* L., 1758) im nordöstlichen Harzvorland (Sachsen Anhalt). – Beitr. Jagd- u. Wildforsch. **25**: 199–209.
- HOHMANN, U. (1998): Untersuchungen zur Raumnutzung des Waschbären (*Procyon lotor* L., 1758) im Solling, Südniedersachsen, unter besonderer Berücksichtigung des Sozialverhaltens. – Dissertation an der Universität Göttingen. 154 S.
- HOHMANN, U. (2000): Raumnutzung und Sozialsystem des Waschbären in Mitteldeutschland. – In: Infodienst Wildbiologie & Ökologie (Hrsg.): Wildbiologie 3/2000. Verhalten 8/9. Zürich. Schweiz.
- HOHMANN, U.; GERHARD, R.; KASPER, M. (2000): Home range size of adult raccoons (*Procyon lotor*) in Germany. – Z. Säugetierk. **65**: 124–127.
- HOHMANN, U.; BARTUSSEK, I. (2001): Der Waschbär. – Reutlingen. Oertel und Spörer.
- HOOG, P.N.; EICHENLAUB, B. (1997): Animal Movement extension to ArcView. Version 1.1. – Alaska Biological Science Centre. U.S. Geological Survey. Anchorage. Alaska. USA.
- IVEY, R. (1948): The raccoon in the salt marshes of northeastern Florida. – J. Mammalogy **29**: 290–291.
- JESCHKE, L. (2003): Die Situation ausgewählter Moore im Serrahnteil des Müritz-Nationalparks. – Gutachten im Auftrag des Nationalparkamtes Müritz, Greifswald.
- JOHNSON, A.S. (1970): Biology of the raccoon (*Procyon lotor varius* Nelson and Goldman) in Alabama. – Auburn Univ. Alabama. Agric. Exp. Stat. Bulletin **402**: 1–148.
- KAUFMANN, J.H. (1982): Raccoon and Allies. – In: CHAPMAN, J.A.; FELDHAMER, G.A. (Hrsg.): Wild Mammals of North America. – John Hopkins Univ. Press. Baltimore.
- KENWARD, R.E. (2001): A manual for wildlife radio tagging. – Academic Press. London.
- KÖHNEMANN, B. (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 an der Universität Hamburg. 95 S.
- LAGONI-HANSEN, A. (1981): Der Waschbär. – Verlag Dieter Hoffmann. Mainz.
- LEHMANN, L.E. (1977): Population Ecology of the Raccoon. – Pittman-Robertson Bull. 9. Indiana Dep. Nat. Resour. Div. Fish and Wildl.
- LOTZE, J.-H.; ANDERSON, S. (1979): *Procyon lotor*. – Mammalian Species **119**: 1–8.
- LUTZ, W. (1981): Untersuchungen zur Nahrungsbiologie des Waschbären (*Procyon lotor*) und zum möglichen Einfluss auf andere Tierarten in seinem Lebensraum. – Dissertation Universität Heidelberg. 238 S.
- MACDONALD, D.W. (1983): The ecology of carnivore social behaviour. – Nature **301**: 379–383.
- MECH, L.D.; TESTER, J.R.; WARNER, D.W. (1966): Fall daytime resting habits of raccoons as determined by telemetry. – J. Mammalogy **47** (3): 450–466.
- MICHLER, F.-U.; HOHMANN, U.; STUBBE, M. (2004): Aktionsräume, Tagesschlafplätze und Sozialsystem des Waschbären (*Procyon lotor* L., 1758) im urbanen Lebensraum der Großstadt Kassel (Nordhessen). – Beitr. Jagd- u. Wildforsch. **29**: 257–273.
- MICHLER, F.-U. (2007b): Waschbärenjagd – der griffigste Räuber von allen. – In: Wild und Hund Exklusiv: Raubwild und Rabenvogel – Bejagung, Biologie, Biotope. S. 83–85.
- MICHLER, F.-U.; KÖHNEMANN, B.A.; ROTH, M. (2008): Camera traps – a suitable method to investigate the population ecology of raccoons (*Procyon lotor*). – In: Sonderheft zum Bd. **73** Mammalian Biology. Abstracts zur 82. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde. Wien 2008. Elsevier-Verlag Jena.
- MICHLER, F.-U. (in präp.): Untersuchungen zur Populationsökologie des Waschbären (*Procyon lotor* L., 1758) im Nordostdeutschen Tiefland am Beispiel des Müritz-Nationalparks (Mecklenburg-Vorpommern). – Dissertation an der Technischen Universität Dresden.
- MOHR, C.O. (1947): Table of equivalent populations of North American small mammals. – Am. Midl. Nat. **37**: 223–249.
- PELUMM, W. (1996): Biologie der Säugetiere. – 2. durchges. Aufl. – Parey, Berlin.
- PRANGE, S.; GEHRT, S.D.; WIGGERS, E.P. (2004): Influences of anthropogenic resources on raccoon (*Procyon lotor*) movements and spatial distribution. – J. Mammalogy **85** (3): 483–490.
- RABINOWITZ, A.R.; PELTON, M.R. (1986): Day-bed use by raccoons. – J. Mammalogy **67** (4): 766–769.
- SANDERSON, G.C. (1961): Techniques for determining age of raccoons. – Biol. Notes **45**: 1–16.

- SANDERSON, G.C. (1987): Raccoon. – In: NOVAK, M.; BAKER, J.A.; OBBARD, M.E.; MALLOCH, B. (Hrsg.): Wild Furbearer Management and Conservation in North America. Ontario Trapper Assoc. North Bay. Toronto (Ontario): 487–499.
- SCHNEIDER, D.G.; MECH, L.D.; TESTER, J.R. (1971): Movements of the female raccoons and their young as determined by radio-tracking. – Anim. Behavior Monographs 4 (1): 1–43.
- SCHNELL, J.H. (1969–1970): Rest site selection by radiotagged raccoons. – J. of the Minnesota Academy of Science 36: 83–88.
- SHERFY, C.F.; CHAPMAN, J.A. (1980): Seasonal home range and habitat utilization of raccoons in Maryland. – Carnivore 3 (3): 8–18.
- SHIRER, H.W.; FITCH, H.S. (1970): Comparison from radiotracking of movements and denning habits of the raccoon, striped skunk, and opossum in northeastern Kansas. – J. Mammalogy 51 (3): 491–503.
- SPANUTH, M. (1998): Untersuchungen zu den Hauptschlafbaumarten Eiche, Fichte und Buche des Waschbären im südlichen Solling. – Diplomarbeit Universität Göttingen. 64 S.
- STUBBE, M. (1993): Waschbär. – In: NIETHAMMER, J.; KRAPP, F. (Hrsg.): Handbuch der Säugetiere Europas, Band 5 (1). – Aula Verlag, Wiesbaden. S. 331–364.
- STUEWER, F.W. (1943): Raccoons: Their habits and management in Michigan. – Ecological Monographs 13 (2): 202–257.
- THOMASCHEK, K. (2008): Distribution of the raccoon (*Procyon lotor* L., 1758) in Germany (hunting bag analysis) and Europe (single record data). – University of Applied Sciences Eberswalde. 76 S.
- URBAN, D. (1970): Raccoon populations, movement patterns, and predation on a managed waterfowl marsh. – J. Wildl. Mgmt. 34 (2): 372–382.
- VOIGT, S. (2000): Populationsökologische Untersuchung zum Waschbären (*Procyon lotor* L., 1758) in Bad Karlshafen, Nordhessen. – Diplomarbeit Georg-August-Universität Göttingen. 86 S.
- WALKER, S.; SUNQUIST, M. (1997): Movement and spatial organisation of raccoons in North-Central Florida. – Florida Field naturalist. 25 (1): 11–21.
- WELKER, W.I.; JOHNSON, J.I., Jr. (1965): Correlation between nuclear morphology and somatopic organisation in ventrobasal complex of the raccoon's thalamus. – J. Anat. 99. 761–790.
- WHITE, G.C.; GARROTT, R.A. (1990): Analysis of wildlife radio-tracking data. – Academic press. New York.
- WHITNEY, L.F.; UNDERWOOD, A. (1952): The Coonhunter's Handbook. – Henry Holt and Co. New York.
- WORTON, B.J. (1989): Kernel methods for estimating the utilization distribution in homerange studies. – Ecology 70 (1): 164–168.
- ZEVELOFF, S.I. (2002). Raccoons – a natural history. – Smithsonian Institution press. Washington, London.

Anschrift der Verfasser:

Dipl.-Biol. BERIT KÖHNEMANN
E-Mail: koehnemann@projekt-waschbaer.de
Goldenbaum 38
D-17237 Carpin

Dipl.-Biol. FRANK-UWE MICHLER
E-Mail: michler@projekt-waschbaer.de
Goldenbaum 38
D-17237 Carpin