

NORMAN STIER, Tharandt

Aktionsräume und Sozialsystem des Baummarters (*Martes martes* L.) in kleinflächigen Wäldern Südwest-Mecklenburgs

Schlagworte/key words: Baummartler, *Martes martes*, Raumnutzung, Sozialsystem, Telemetrie

Einleitung

Der Baummartler wird von STORCH (1988), SCHRÖPFER et al. (1989) und STUBBE (1989) als streng waldbewohnende Raubsäugerart mit großen Raumansprüchen beschrieben. Neben den sehr umfangreichen Arbeiten von MARCHESI (1989) aus der Schweiz und BALHARRY (1993) aus Schottland gibt es in Europa nur Studien, die sich auf wenige Individuen beschränken. Alle bisherigen Untersuchungen wurden in zusammenhängenden Waldgebieten durchgeführt, die wesentlich größer waren als die bis dahin bekannten Aktionsräume des Baummartlers.

Im Unterschied dazu berücksichtigt diese Untersuchung eine mecklenburger Agrarlandschaft mit verstreuten, kleinflächigen Waldgebieten. Zum Schwerpunkt meiner Diplomarbeit zählten neben der Habitat- und Tagesverstecknutzung, auf die hier nicht eingegangen werden soll, die Aktionsraumgrößen und das Sozialsystem von Baummartlern in zwei kleinen Waldgebieten und die Frage nach Unterschieden zu Baummartlerpopulationen in größeren, geschlossenen Wäldern. Die nachfolgend dargestellten Ergebnisse lassen erste Aussagen zur Lebensweise von Baummartlern in einem für diese Art als bisher atypisch gelten-

den Lebensraum zu. Sie zeigen aber auch weitere Fragen auf, in deren Zentrum vor allem der Einfluß von Waldgröße und -struktur steht. Durch NITZE (1997) wurde im Rahmen einer weiteren Diplomarbeit die Nahrungsökologie der hier telemetrierten Baummartler untersucht.

Untersuchungsgebiet, Material und Methoden

Untersuchungsgebiete

Als Großraum der Untersuchung wurde ein Bereich im Süd-Westen Mecklenburgs gewählt (Abb. 1). Das Landschaftsbild ist deutlich durch landwirtschaftliche Nutzung geprägt. Kleine Waldgebiete und Feldgehölze von 10-100ha sind in die Agrarlandschaft eingesprengt, die durch einige größere Waldkomplexe ergänzt werden.

2 Waldgebiete in der Nähe von Zarrentin wurden als Untersuchungsgebiete gewählt: die „Wifo“ und der Bantiner Wald mit seinem Hauptteil und den vorgelagerten Feldgehölzen. Das 1. Waldgebiet „Wifo“ ist 136ha groß. Im Nordwestteil dominieren feuchte Birken-Erlenbruchpartien, Teiche und Schilfflächen. Der restliche Teil ist durch viele kleine einschichtige Monokulturen geprägt. Die Baumartenvielfalt ist in der „Wifo“ sehr groß, wobei Kiefern die bedeutendste Rolle spielen.

Die Baumartenvielfalt des 201ha großen „Ban-



Abb.1 Lage des Untersuchungsgebietes in Südwest-Mecklenburg

tinier Waldes“ ist sehr ähnlich, doch die Bestände sind stärker gemischt. Hier dominieren Fichten, Eichen und Buchen.

Material und Methoden

Die Baumarder wurden mit Hühnereiern beköderten Holzkastenfallen gefangen und unter Narkose (Hellabrunner Mischung) mit Halsbandsendern (Fa. Wagener, Köln) markiert. Um den Streß der Tiere so gering wie möglich zu halten, erfolgte die Kontrolle der Fallen dreimal pro Nacht. Zur individuellen Unterscheidung standen Fotos der Kehlflecke zur Verfügung. Zur Altersbestimmung wurden von den Canini im Unterkiefer Röntgenaufnahmen angefertigt, die Zahnabnutzung eingeschätzt und wenn möglich der Haarwechsel genutzt.

Die Zeit des Beköderns wurde auf ein Minimum beschränkt, um das Verhalten der Baumarder möglichst nicht zu beeinflussen. Während dieser Köderperioden wurde nur ausnahmsweise telemetriert.

Es wurde mit Einzelpeilungen und zusammenhängenden Peilserien (z.T. über die gesamte Nacht) gearbeitet. Bei Einzelpeilungen konnte mit Hilfe von Kreuzpeilungen der Aufenthaltsort des Baumarders bestimmt werden. Während der kontinuierlichen Telemetrie wurde mit der Methode des „Tracking“ gearbeitet. Zu jedem Peilpunkt wurden Datum und Uhrzeit vermerkt sowie aus schwankender bzw. gleichbleibender Signalstärke auf den Aktivitätszustand der Tiere (aktiv oder ruhend) geschlossen.

Als Kartengrundlage dienten Topografische Karten 1:10000 des Landesvermessungsamtes Mecklenburg-Vorpommern und das Kartenwerk der Forsteinrichtung. Als Ergänzung wurden Luftbilder des Nationalparkamtes Mecklenburg-Vorpommern, Außenstelle Naturpark Schaalsee genutzt.

Die Digitalisierung der Peildaten erfolgte mit dem Kartenprogramm „Map from Mapinfo“, die Datenverwaltung mit DBASE IV und die Berechnung der Aktionsraumgrößen mit dem Computerprogramm McPaal. Dazu wurden drei verschiedene Verfahren eingesetzt (Amlaner & Macdonald, 1980): Bei der in den meisten Arbeiten genutzten Minimum-Convex-Polygon-Methode (MCP) nach Mohr (1947) wird der beanspruchte Raum erfaßt, in dem nicht unbedingt die ganze eingeschlossene Fläche genutzt, der aber doch gegenüber anderen Baumardern „blockiert“ wurde. Sie wurde auch hier angewandt, um die Ergebnisse dieser Arbeit mit Literaturdaten vergleichen zu können (SKIRNISSON, 1986; KRÜGER, 1989; TRUBE, 1994). Der von FÖHRENBACH (1984/85, 1987) empfohlenen Grid-Methode (GRID) liegt in dieser Arbeit ein Rasternetz mit einer Seitenlänge der Rasterquadrate von 100m zugrunde (s.a. TRUBE, 1994). Es wurden nur die Quadrate gezählt, in denen Peilungen lagen. Mit der Grid-Methode wird die wirklich genutzte Fläche erfaßt. Als Ergänzung zu diesen beiden Verfahren wurde die von SCHRÖPFER et al. (1989) verwendete Concav-Polygon-Methode (CP) eingesetzt, bei der die Fläche eines concaven Polygons berechnet wird. Als Gesamaktionsraum wird der Aktionsraum während des gesamten Beobachtungszeitraumes definiert. Zwischen Februar 1993 und Mai 1995 wurden 6 Baumarder telemetriert, 2 in der Wifo und

4 im Bantiner Wald. Insgesamt wurden von fünf ausgewerteten Tieren 8683 Peilungen aufgezeichnet, die 3474 (40%) Aktivwerte enthielten.

Ergebnisse

Besiedlungsgeschichte

In der Wifo wurde eine beim ersten Fang ca. 11 Monate alte Fähe (F3) mit wenigen Unterbrechungen während des gesamten Zeitraumes beobachtet (Abb. 2). Sie ranzte im Sommer 1993 das erste Mal und warf im April 1994 Welpen. Im Mai 1993 gelang der Fang eines adulten Rüden (R5), der jedoch nach zwei Tagen den Sender wieder abstreifte. Da er erst nach Abschluß der Untersuchungen erneut gefangen werden konnte, ging er wegen der ge-

ringen Datenmenge nicht in die Auswertung ein.

Im Bantiner Wald wurden drei Rüden (R4, R7, R9) und eine Fähe (F6) besendert (Tab. 1). R4, ein 6-9 jähriger Rüde, wurde im Mai 1993 gefangen und während der Ranzzeit Ende Juli tot aufgefunden. Da eine veterinärmedizinische Untersuchung ohne Ergebnis blieb, wird von einem natürlichen Tod ausgegangen.

Ende August 1993 wurden am selben Tag nur 200m voneinander entfernt 2 etwa 5 Monate alte und gerade selbständig gewordene Tiere, die Fähe F6 und der Rüde R7, gefangen. Beide stammten vermutlich aus dem im Mai/Juni 1993 beobachteten Wurf einer Fähe im Bantiner Wald, die aber nicht gefangen werden konnte. R7 wurde Mitte August 1994 am Rand eines südlich angrenzenden Maisfeldes geschossen aufgefunden.

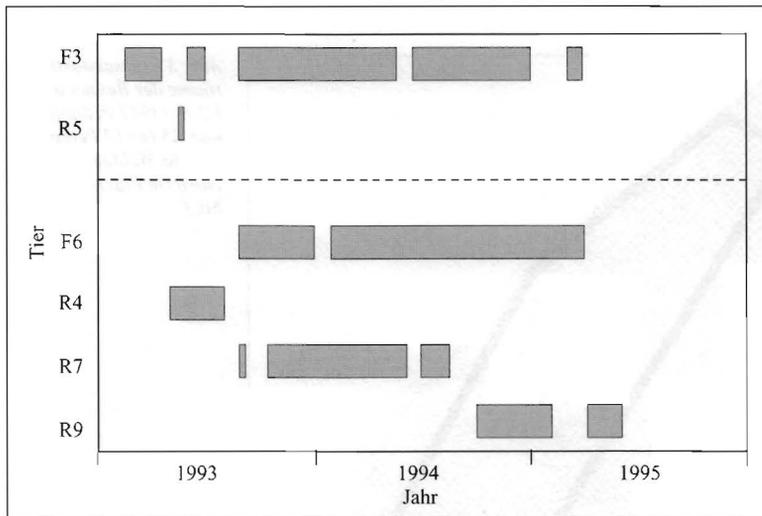


Abb.2 Zeiträume, in denen die untersuchten Baumarder der Wifo und des Bantiner Waldes mit Sendern markiert waren (F=Fähe, R=Rüde).

Tabelle 1 Beobachtungsdaten und Körpermassen der sechs untersuchten Baumarder (F=Fähe, R=Rüde)

Gebiet	Tier	Körpermasse (Ø) aus allen Fängen	Beobachtungszeitraum	Anzahl der Tage mit aktivem Sender	Anzahl der Wiederfänge
Wifo	F3	1009 g	21.02.93 - 31.03.95	568	14
	R5	1530 g	21.05.93 - 23.05.93	3	.
Bantiner Wald	F6	1059 g	26.08.93 - 31.03.95	528	2
	R4	1620 g	02.05.93 - 31.07.93	91	5
	R7	1600 g	26.08.93 - 13.08.94	282	5
	R9	1731 g	03.10.94 - 31.05.95	182	1

Anfang Oktober 1994 gelang im selben Gebiet der Fang eines vorjährigen Rüden (R9), der bis Ende Mai 1995 telemetriert wurde.

Die Fähen wogen im Durchschnitt 1034g (n=2) und die Rüden durchschnittlich 1620g (n=4). Damit ist das Gewichtsverhältnis Fähe : Rüde = 1:1,57 (Tab. 1).

Aktionsräume

Nach BAILEY (1984) ist der Aktionsraum (auch Home-Range oder Wohngebiet) die Fläche, die von einem Individuum während der normalen, dem Lebensunterhalt dienenden Aktivitäten genutzt wird. Von einem Territorium oder Revier spricht man, wenn es gegenüber Artgenossen, besonders des gleichen Geschlechts abgegrenzt und verteidigt wird. Das Revier kann dem Gesamtaktionsraum entsprechen oder sich nur auf einen Teil beschränken. Genaue Hinweise auf die Verteidigung eines Reviers sind schwer zu erbringen.

Diese Definitionen liegen auch den folgenden Ausführungen zugrunde. Bei den berechneten Flächen handelt es sich ausschließlich um Aktionsraumgrößen.

Alle Baumarder wählten ihren Aktionsraum im Wald und verließen den Wald mit Ausnahme von R9 nicht. Beide Tiere in der Wifo nutzten das gesamte Waldgebiet. Im Bantiner Wald beschränkten sich F6, R4 und R7 auf den 158ha großen Hauptteil. Nur R9 nutzte auch regelmäßig die vorgelagerten Feldgehölze.

Die Gesamtaktionsräume von F3 und R5 überlappten sich fast vollständig (Abb. 3). Ähnliches galt im Bantiner Wald für die Tiere F6, R4 und R7, deren Aktionsräume ähnliche Größe, Form und Lage aufwiesen (Abb. 4). Der Aktionsraum von R9 überdeckte die der anderen drei Tiere, dehnte sich aber zusätzlich noch nach Nordosten aus.

Die Gesamtaktionsraumgrößen nach verschiedenen Berechnungsmethoden sind in Tab. 2 dargestellt.

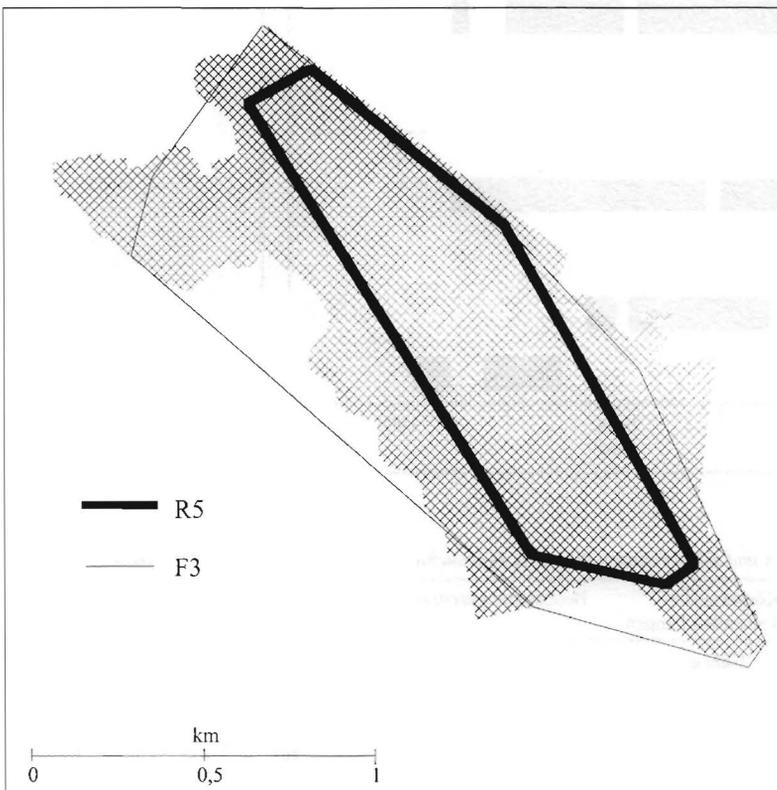


Abb. 3 Gesamtaktionsräume der Baumarder F3 (n=3947 Peilungen) und R5 (n=17 Peilungen) im Waldgebiet Wifo (karierte Fläche) nach MCP.

Die aufgrund der Ruhepeilungen berechneten Aktionsraumgrößen (Minimum-Convex-Polygon) waren bei den Fähen F3 und F6 mit 78% bzw. 92% nur etwas kleiner als die Gesamtaktionsräume. Die Werte bei den Rüden R7 und R9 hatten mit 83% bzw. 93% ein ähnliches Verhältnis zum jeweiligen gesamten Aktionsraum.

Die durchschnittliche Aktionsraumgröße (MCP) der Rüden lag bei 227ha (n=3) und der Fähen bei 152ha (n=2). Damit waren Rüdenaktionsräume durchschnittlich 1,5mal so groß wie die der Fähen. Trotz der relativ großen Unterschiede nach der MCP-Methode war die nach dem Grid-Verfahren berechnete Fläche bei allen Tieren ähnlich (Abb. 5).

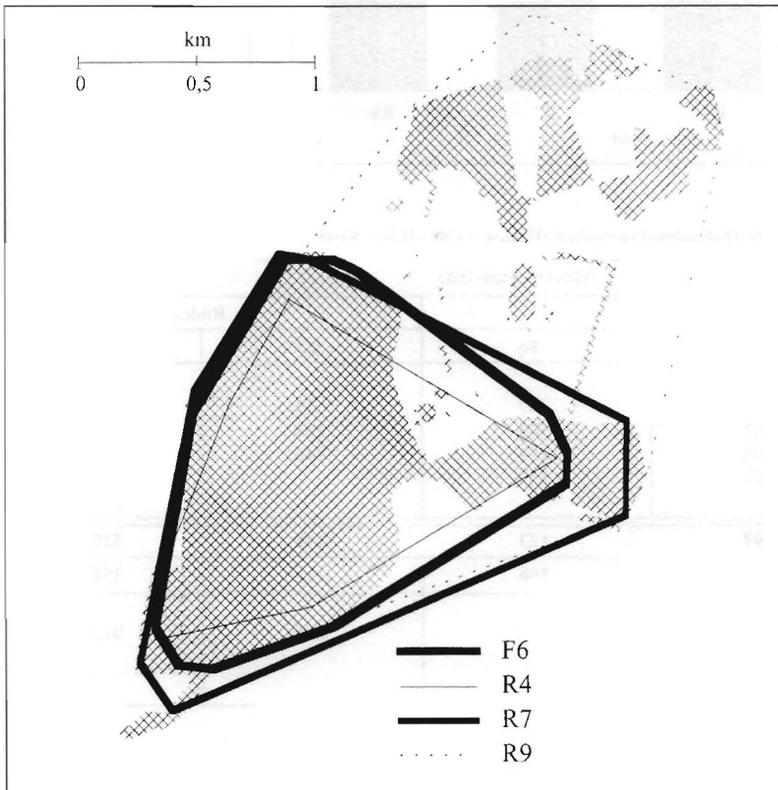


Abb. 4 Gesamtaktionsräume der Baumarder F6 (n=2586 Peilungen), R4 (n=160 P), R7 (n=948 P) und R9 (n=1025 P) im Bantiner Wald (karierte Fläche) nach MCP.

Tab. 2 Aktionsraumgrößen (ha) nach verschiedenen Berechnungsmethoden (Minimum-Convex-Polygon-Methode: MCP; Concav-Polygon-Methode: CP; Gridverfahren: GRID)

Gebiet	Tier	Methoden		
		MCP (ha)	CP (ha)	GRID (ha)
Wifo	F3	138	108	120
	F6	166	117	130
Bantiner Wald	R4	114	—	—
	R7	212	123	111
	R9	354	245	142
Fähen Ø		152	112	125
Rüden Ø		227	184	126

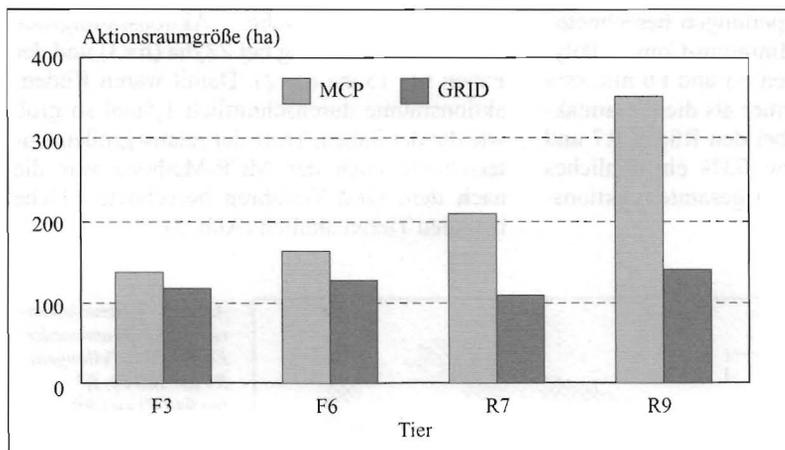


Abb. 5 Aktionsraumgrößen von 4 Baummarkern nach der Minimum-Convex-Polygonmethode (MCP) und dem Gridverfahren (GRID)

Tabelle 3 Aktionsraumgrößen in Halbjahresintervallen (Winter = Okt.-März; Sommer = Apr.-Sep.) nach MCP

Halbjahr	Aktionsräume (ha)			
	Fähen		Rüden	
	F3	F6	R7	R9
Winter 1992/93	88			
Sommer 1993	100	87	53	
Winter 1993/94	106	104	164	
Sommer 1994	108	154	196	
Winter 1994/95	81	149		334
Sommer 1995				316
Ø der Halbjahre	97	123	138	325
Gesamtaktionsraum	138	166	212	354
Anteil der Halbjahresdurchschnitte am Gesamtaktionsraum [%]	68,4	74,4	65,0	91,9

Betrachtet man kürzere Zeitspannen, z.B. Sommer- und Winterhalbjahre, dann waren diese Aktionsräume kleiner als die des gesamten Zeitraumes (Tab. 3). Die Halbjahresdurchschnitte lagen zwischen 65,0% (R7) und 91,9% (R9) des jeweiligen Gesamtaktionsraumes (im Mittel aller Tiere 74,9%). Auch Lage und Form der Aktionsräume schwankten zwischen den Halbjahren.

Auffällig waren die relativ kleinen Aktionsräume von F6 und R7 im Sommer 1993. Beide befanden sich im Entwicklungsabschnitt vom juvenilen und im Elternrevier geduldeten Tier zum etablierten, sich selbst versorgenden und revierbesitzenden Tier. In der juvenilen Phase

waren die Aktionsräume kleiner als in der späteren etablierten Phase. F6 und R7 nutzten bis Mitte November 1993 einen deutlich kleineren Bereich im Vergleich zu späteren Perioden (F6: 96ha = 63,3%; R7: 116ha = 56,3%; Abb. 7). In diesem Zeitraum hatten beide Jungtiere denselben Teil des Waldes gewählt (Abb. 6). Ausgehend von diesen kleinen Aktionsräumen breiteten sie sich allmählich nach Osten und Süden aus (Abb. 6), bis sie im Sommerhalbjahr 1994 ihre maximalen Aktionsraumgrößen erreichten. In diesem Sommer nahmen sie das erste Mal an der Ranz teil. Die Fähe F6 behielt die Größe ihres Aktionsraumes annähernd bei. Von den 4 Baummarkern F3, F6, R7, R9 konn-

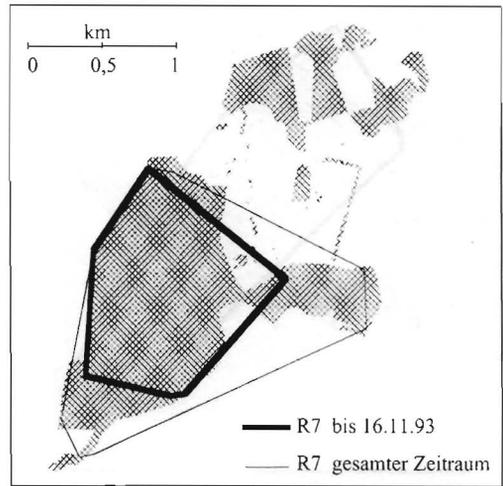
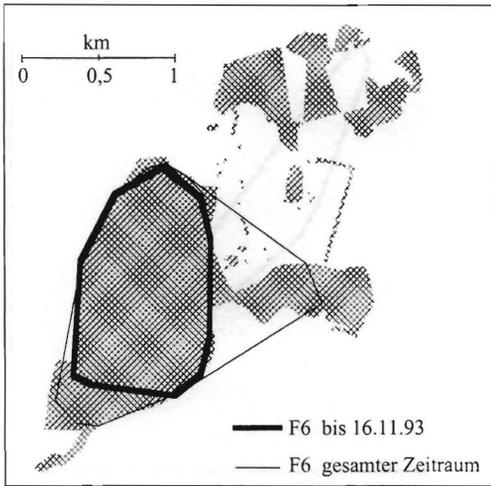


Abb. 6 Aktionsräume vom 28.08.93 bis 16.11.93 und Gesamtaktionsräume von F6 und R7 im Bantiner Wald (karierte Fläche)

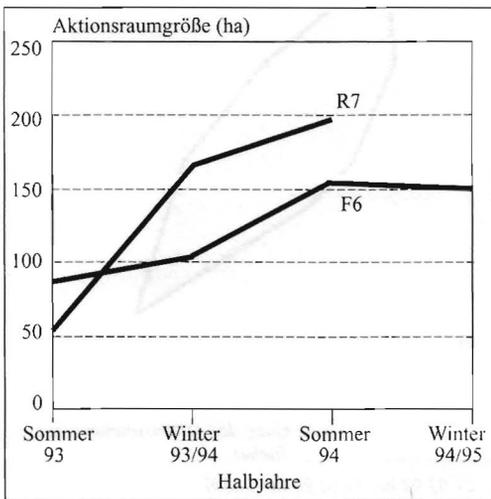


Abb. 7 Aktionsraumgrößen von F6 und R7 während der untersuchten Sommer- und Winterhalbjahre (nach MCP)

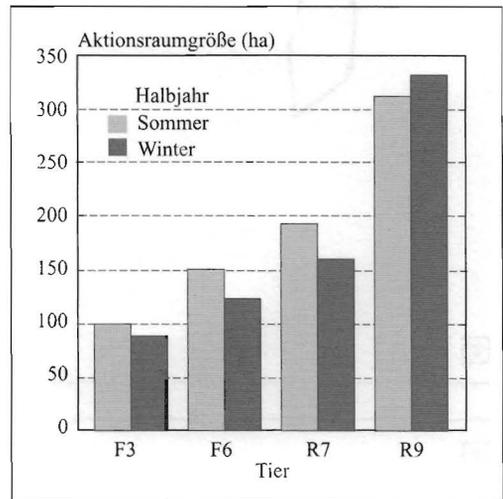


Abb. 8 Durchschnittliche Aktionsraumgrößen (ha) in den Sommer- und Winterhalbjahren (nach MCP)

ten die durchschnittlichen Größen der Sommer- und Winteraktionsräume verglichen werden (Abb. 8). Bei drei Tieren waren sie im Winter geringfügig kleiner als im Sommer. Nur R9 verkleinerte im April/Mai seinen Aktionsraum um 5%, wobei Telemetriedaten aus der Ranzeit (Juni-August) fehlten. Vor allem Fähe F3 schränkte im Winter zeitweise ihren Aktionsraum ein. Besonders deut-

lich wurde diese Verkleinerung im Winter 1994/95. So nutzte sie vom 13.10.94 bis 27.11.94 nur einen sehr kleinen Bereich von 10ha und anschließend vom 28.11.94 bis 20.03.95 nur 17ha ihres Gesamtaktionsraumes (Abb. 9e). Auch die Welpenaufzucht 1994 hatte einen Einfluß auf die Lage und Größe des Aktionsraumes der Fähe. Solange die Welpen in der

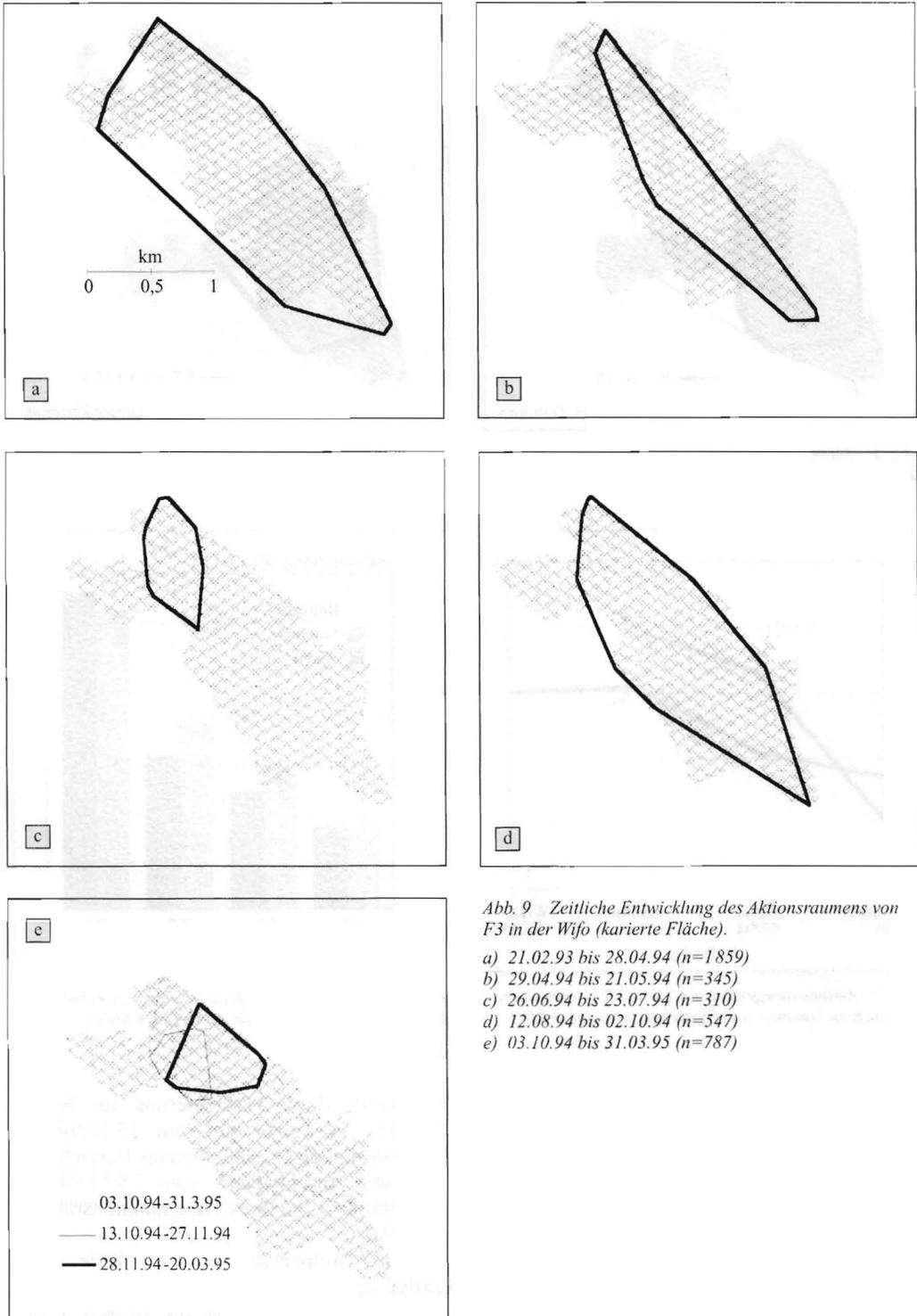


Abb. 9 Zeitliche Entwicklung des Aktionsraums von F3 in der Wifo (karierte Fläche).

- a) 21.02.93 bis 28.04.94 (n=1859)
- b) 29.04.94 bis 21.05.94 (n=345)
- c) 26.06.94 bis 23.07.94 (n=310)
- d) 12.08.94 bis 02.10.94 (n=547)
- e) 03.10.94 bis 31.03.95 (n=787)

Wurfhöhle waren (29.04.94-21.05.94), bewegte sie sich auf 53ha (Abb 9b). Nachdem sie mit ihnen in ein Versteck am Boden umgezogen war (26.06.94-23.07.94), schränkte sie sich noch weiter ein. In dieser Zeit nutzte sie im Umkreis des Welpenverstecks im Nordwestteil ihres Gesamtaktionsraumes nur noch 17ha (Abb. 9c). In der folgenden Zeit nutzte sie ihren Gesamtaktionsraum fast vollständig aus. In beiden Untersuchungsgebieten orientierten sich alle Baummarters bei der Wahl der Außengrenzen ihres Aktionsraumes, unabhängig von dessen Größe, an den Waldgrenzen (Abb. 3 und 4). Bei den Fähen spiegeln sich bei den Aktionsräumen die Größenverhältnisse der Waldgebiete wieder. So war der Aktionsraum von F6 im Bantiner Wald mit 166 ha um das 1,2fache größer als der Aktionsraum von F3 (138ha) in der Wifo, was mit dem Größenverhältnis der beiden Waldflächen weitgehend übereinstimmte (1:1,16).

Sozialsystem

In jedem Gebiet konnten zeitgleich immer nur ein männliches und ein weibliches etabliertes Tier gefangen werden (Abb. 3 und 4). Es wurden auch keine anderen, unbesetzten Tiere beobachtet. Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, daß sich auf Reviersuche befindliche Baummarters kurzzeitig anwesend waren. Die Rüden R4, R7 und R9 siedelten zeitlich nacheinander im Untersuchungsgebiet Bantiner Wald. Nach dem Tod von R4, übernahm er zu dem Zeitpunkt noch juvenile Rüde R7 das frei gewordene Gebiet. Als dieser ein Jahr später geschossen wurde, etablierte sich kurz danach der einjährige Rüde R9 in dem wiederum unbesetzten Gebiet. Er wurde etwa 4 Wochen nach dem Tod von R7 gefangen. Da sich ein Baummarder vermutlich R9, kurz vor seinem Erstfang aus der nicht ganz geschlossenen Falle befreien konnte, ist zu vermuten, daß er noch früher das freie Revier übernahm.

Frische, starke Bißverletzungen am rechten Ohr des Rüden R7, als er am 26.08.93 das erste Mal gefangen wurde, deuteten auf kämpferische Auseinandersetzungen schon in einem Alter von fünf Monaten hin. Kurz vorher hatte er selbst den gerade freigewordenen Raum besetzt.

Diskussion

Aktionsräume

Die Baummarters orientierten sich bei der Wahl der Aktionsraumausdehnung an den Waldgrenzen. Da in beiden Untersuchungsgebieten für weitere gleichgeschlechtliche Artgenossen offenbar nicht ausreichend Platz vorhanden war, wird vermutet, daß Größe, Lage und Form der Waldgebiete in der eigenen Untersuchung neben der Baummarterdichte die Haupteinflussfaktoren auf Größe, Lage und Form der Baummartersaktionsräume waren. In den Arbeiten von SCHRÖPFER et al. (1989) und EBERSBACH et al. (1995) sind ähnliche Tendenzen erkennbar. Wenn in einem abgegrenzten Waldgebiet mehrere Baummarters des gleichen Geschlechts siedeln, sind die Aktionsraumgrenzen hauptsächlich durch die Nachbaraktionsräume und den Waldrand beeinflusst. Von EBERSBACH et al. (1995) wurde dieser Einfluß bei mehreren Rüden im 1300 ha großen Hakelwald und von SCHRÖPFER et al. (1989) bei zwei Fähen festgestellt. In größeren Waldmassiven, zum Beispiel in Skandinavien, spielt neben den Grenzlinien zwischen den Tieren wahrscheinlich ein Komplex anderer, den Autoren unbekannter Faktoren eine Rolle (PULLIAINEN, 1984; STORCH, 1988).

Bis auf das Tier R9 nutzten alle Baummarters der eigenen Untersuchung einen zusammenhängenden kompakten Waldteil als Aktionsraum. Anfangs war die Aufenthaltsdauer (Zahl der Tage) von R9 in den vorgelagerten Feldgehölzen größer als im kompakten Hauptteil. Zum Ende der Beobachtungsperiode kehrte sich das Verhältnis um. Es wird vermutet, daß sich R9 vor dem Tod des Rüden R7 nur im Feldgehölzkomplex aufhielt, nach dem Tod von R7 den Hauptteil des Bantiner Waldes langsam erkundete, später mitbesiedelte und wahrscheinlich in Zukunft seinen Aktionsraum nur noch im Hauptteil wählen wird.

Die in dieser Untersuchung ermittelten Aktionsräume gehören zu den kleinsten, die in Europa bisher festgestellt wurden (Tab. 4). In größeren, zusammenhängenden Wäldern Nordeuropas (PULLIAINEN, 1984; STORCH, 1988), Schottlands (BALHARRY, 1993) und in den Schweizer Alpen (MARCHESI, 1989) sind die Aktionsräume von Rüden und Fähen wesent-

Tabelle 4 Aktionsraumgrößen von Baumrüdern in verschiedenen Regionen Europas nach der Minimum-Convex-Polygon-Methode (geordnet nach der Lage der Untersuchungsgebiete von Nord- nach Südeuropa)

Europäische Arbeiten, Region	Rüden- Aktionsraumgröße (ha)	Fähen- Aktionsraumgröße (ha)	AR-Verhältnis Rüden : Fähen
PULLIAINEN (1984) Nordfinnland	min: 500 max: 8200 Ø: 2860 (n=5)	min: 300 max: 1400 Ø: 975 (n=4)	2,9 : 1
STORCH (1988) Mittelschweden	900 (n=1)	min: 250 max: 520 Ø: 425 (n=2)	2,1 : 1
BALHARRY (1993) Schottland	min: 219 max: 3449 Ø: 1243 (n=13)	min: 319 max: 1184 Ø: 608 (n=9)	2,0 : 1
SCHRÖPFER et al. (1989) Nordwestdeutschland	2021 (n=1)	min: 231 max: 610 Ø: 420 (n=2)	4,8 : 1
ZALEWSKI et al. (1995) Nordostpolen	min: 139 max: 349 Ø: 223 (n=2)	min: 68 max: 258 Ø: 149 (n=4)	1,5 : 1
Ergebnisse dieser Untersuchung	min: 114 max: 354 Ø: 227 (n=3)	min: 138 max: 166 Ø: 152 (n=2)	1,5 : 1
EBERSBACH et al. (1995) Deutschland Sachsen-Anhalt	min: 132 max: 257 Ø: 176 (n=3)		
KRÜGER (1989) Deutschland Süd-Niedersachsen	1500 (n=1)	min: 765 max: 960 Ø: 862 (n=2)	1,7 : 1
TRUBE (1994) Deutschland Süd-Niedersachsen	1073 (n=1)		
MARCHESI (1989) Schweiz	min: 150 max: 2400 Ø: 968 (n=6)	min: 150 max: 730 Ø: 292 (n=5)	3,3 : 1
CLEVENGER (1993) Mittelmeerinsel Minorca (Spanien)	min: 492 max: 920 Ø: 706 (n=2)	min: 32 max: 66 Ø: 55 (n=2)	14,9 : 1

lich größer. Die durchschnittlichen Aktionsraumgrößen liegen dort bei Rüdern zwischen etwa 900 und 2800 ha und bei Fähen zwischen etwa 300 und 1000 ha. Ähnliche Größenordnungen zeigten die Untersuchungen von SCHRÖPFER et al. (1989) und KRÜGER (1989) in größeren Waldgebieten Deutschlands. Nur ZALEWSKI et al. (1995) und EBERSBACH et al. (1995) fanden ähnlich kleine Aktionsräume für Rüdern und Fähen wie in den kleinräumigen Waldgebieten der mecklenburger Agrarlandschaft. Die minimalen, maximalen und durchschnittlichen Werte sind in allen drei Arbeiten fast gleich (Tab. 4). Während bei CLEVENGER

(1993) die Rüdern ähnlich große Aktionsräume wie bei MARCHESI (1989) und STORCH (1988) hatten, waren die von ihm ermittelten Aktionsraumgrößen von Fähen noch unter den Werten der eigenen Arbeit. CLEVENGER (1993) erklärt diesen extremen Unterschied zwischen Fähen- und Rüdernaktionsräumen mit deren unterschiedlichen Verhaltensstrategien. Während sich Fähen nach seiner Meinung ernährungsorientiert verhalten, zeigen Rüdern ein reproduktionsorientiertes Verhalten, indem sie versuchen, möglichst viele Fähenaktionsräume zu umschließen. Aktionsraumgrößen von Fähen sind seiner Meinung nach ein guter Indikator

für die Habitatqualität. Er meint, daß hoch reproduktive und dichte Populationen in qualitativ hochwertigen Habitaten zu finden sein müßten, und dafür kleinere Aktionsräume haben.

Die kleinen Aktionsräume und zusätzlich die Anlage von Nahrungsdepots im Sommer und im Winter zeugen demnach von einem im ganzen Jahr guten Nahrungsangebot in den beiden mecklenburger Waldgebieten. Die lange Verkleinerung des Aktionsraumes der Fähe F3 im Sommer (Welpenaufzucht, 17 ha) und Winter 1994/95 (10 bzw. 17 ha) zeigt, daß das Nahrungsangebot auf so kleinen Flächen ausreichend für eine zeitweise Besiedlung war. Andere Autoren (PULLIAINEN, 1984; STORCH 1988) erklären die geschlechtsspezifischen Differenzen der Aktionsraumgrößen basierend auf Körpermasseunterschieden zwischen Rüden und Fähen bzw. dem damit unterschiedlichen Nahrungsbedarf. Sie weisen darauf hin, daß bei anderen Musteliden auch die größeren Rüden größere Aktionsräume haben. Mit Ausnahme der Baumarder auf Minorca sind die Rüdenaktionsräume in den in Tab. 4 zusammengefaßten Arbeiten zwischen 1,5 und 4,0mal so groß wie die der Fähen. In dieser Untersuchung und bei ZALEWSKI et al. (1995) sind die Aktionsräume bei Fähen und bei Rüden sehr klein, was auf eine gute Habitatqualität hinweisen würde. Bei beiden stimmt zudem das Verhältnis der Aktionsraumgrößen von 1,5:1 genau mit dem Körpermassenverhältnis von Rüde und Fähe überein. Dieses Ergebnis würde die oben genannte Theorie von PULLIAINEN (1984) und STORCH (1988) bestätigen.

Die in Mitteleuropa kleineren Winteraktionsräume auch bei Rüden erklären SCHRÖPFER et al. (1989) mit einem Strategiewechsel. Danach verhalten sich Rüden nur im Sommer reproduktionsorientiert und im Winter auch ernährungs- oder energiebilanzorientiert. In Skandinavien vergrößern die Baumarder im Winter ihren Aktionsraum. Dieses Verhalten erklärt STORCH (1988) mit der schlechteren Nahrungsverfügbarkeit in dieser Jahreszeit durch die hohe Schneelage. In dieser Arbeit und bei ZALEWSKI et al. (1995) verkleinerten die Baumarder im Winter ihre ohnehin schon kleinen Aktionsräume nur geringfügig. Diese Ergeb-

nisse bestätigen die Vermutung vom nahrungsorientierten Verhalten im Winter bei beiden Geschlechtern.

CLEVINGER (1993) geht davon aus, daß Aktionsräume nur so groß sein können, wie sie auch verteidigt werden können. Bei einer hohen Dichte ist der Druck durch eindringende gleichgeschlechtige Artgenossen größer als bei geringeren Baumarderdichten, und es können demzufolge nur kleine Räume verteidigt werden.

Da in der vorliegenden Arbeit ein freier Rüdenaktionsraum bereits nach vier Wochen wieder besetzt war, und die untersuchten Tiere nur kleine Aktionsräume besiedelten, ist im Untersuchungsraum mit einer relativ hohen Baumarderdichte zu rechnen. Der große Abstand zwischen den einzelnen Wäldern erlaubt es einzelnen Baumardern nicht, mehrere solcher, voneinander entfernten, Waldgebiete zu besiedeln.

So hat in dieser Untersuchung vermutlich das reproduktions- bzw. nahrungsorientierte Verhalten des jeweiligen Geschlechts, die Dichte von Baumarderrüden und -fähen und die Größe und Lage der Waldgebiete einen weit größeren Einfluß auf das Verhältnis der Aktionsraumgrößen als das Körpermassenverhältnis zwischen beiden Geschlechtern.

In dieser Untersuchung kam es im Verlauf der zum Teil recht langen Beobachtungszeiträume nur zu leichten Veränderungen von Lage, Form und Größe des Aktionsraumes, weshalb die Betrachtung kürzerer Perioden für die Aktionsraumbestimmung als ausreichend angesehen wird. Durch die nur geringen Veränderungen kann man davon ausgehen, daß es sich bei allen Baumardern um etablierte Tiere handelt. Nach SCHRÖPFER et al. (1989) sollen bereits 10 Peilpunkte bei Baumarderrüden und 30 bei Fähen für eine Aktionsraumbestimmung nach der Minimum-Convex-Polygon-Methode ausreichend gewesen sein.

Bei F6 und R7 kam es, ausgehend von der juvenilen Phase bis zur ersten Ranz im darauffolgenden Sommer, zu einer Aktionsraumvergrößerung. Nach diesem Zeitpunkt blieben die Größen relativ stabil. Die extreme Aktionsraumverkleinerung der Fähe F3 im Winter 1994/95 könnte eventuell, abweichend von der normalen geringfügigen Verkleinerung im

Winter, im Zusammenhang mit sozialem Druck durch eine andere Baumarderfähe stehen.

Die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen, daß so kleine Waldgebiete wie die in Mecklenburg untersuchten vom Baumarder besiedelt werden, ohne daß sich das Verhalten in Raum und Zeit stark ändert. Offen bleibt die Frage, wie klein ein Waldgebiet sein darf, damit es trotzdem für eine längerfristige Besiedlung durch Baumarder in Frage kommt.

Sozialsystem

In dieser Untersuchung wurde wie in allen anderen Arbeiten in Europa, in denen mehrere gleichgeschlechtliche Baumarder beobachtet wurden, eine Populationsstruktur gefunden, bei der sich die Aktionsräume von Baumardern des gleichen Geschlechts nicht überlappen. Rüdenaktionsräume überdecken bei dieser Struktur teilweise oder ganz die Aktionsräume einer oder mehrerer Fähen. Alle in Tab. 4 genannten Autoren, die Fähen und Rüden telemetrierten, gingen wie in dieser Untersuchung von intrasexueller Territorialität aus, und nahmen an, daß die Baumarderaktionsräume auch Reviere sind. Beachtlich ist, daß sich die Tiere F6 und R7 bereits im Alter von etwa fünf Monaten etablieren konnten, obwohl sie sich noch am Ende der juvenilen Phase befanden. Die frischen, starken Bißverletzungen am Ohr von R7 deuteten auf eine aktive Verteidigung auch schon in diesem Alter hin. Auch HERRMANN (1987) nennt Verletzungen am Kopf (Ohr und Lefzen) bei einem Steinmarderrüden, der aus seinem Aktionsraum durch einen anderen Rüden vertrieben wurde, als Hinweis auf kämpferische Auseinandersetzungen. Fast alle telemetrierten Baumarderrüden hatten „geschlitzte“ Ohren. Bei einzeln im Gehege gehaltenen Baumardern konnten solche Schlitzte in den Ohren nicht beobachtet werden. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, daß die Aktionsräume der untersuchten Baumarder auch gleichzeitig Reviere sind.

Nur PULLIAINEN (1984) berichtet von der Auflösung der Reviere im Winter und beschreibt das Verhalten als nomadisch, weil an guten Nahrungsquellen, z.B. Kadavern, zum Teil mehr als vier Baumarder in einer Nacht

fraßen. Er geht davon aus, daß die Flächen, die zum Nahrungserwerb in den strengen Wintern in Nordfinland nötig sind, nicht verteidigt werden können.

Im Gegensatz zu anderen Arbeiten (SCHMIDT, 1943; BALHARRY, 1993), in denen vom Erreichen der Geschlechtsreife nur bei einigen Tieren im Sommer des Jahres nach der Geburt die Rede ist, waren hier alle Tiere im Alter von $1\frac{1}{4}$ Jahren geschlechtsreif. Die 1992 geborene Fähe F3 ranzte im Sommer 1993 das erste Mal und warf im Frühjahr 1994 ihre ersten Welpen. Die 1993 geborenen Tiere F6 und R7 ranzten ebenfalls im nächsten Sommer 1994. Der Rüde hatte bei einem Fang am 26.06.94 stark entwickelte Hoden. R4 und R5 waren zum Zeitpunkt des Erstfangs schon älter als 2 Jahre, so daß bei ihnen keine Aussagen zum Beginn der Geschlechtsreife gemacht werden können. Da es sich bei allen untersuchten Baumardern um etablierte Tiere handelte, kann man vermuten, daß der frühe Eintritt der Geschlechtsreife mit dem Besetzen eines eigenen Reviers in Verbindung steht.

Vergleicht man die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung aus einem Bereich, in dem kleinflächige Waldstrukturen dominieren, mit Aussagen aus größeren Waldgebieten (KRÜGER, 1989; SCHRÖPFER et al., 1989; TRUBE, 1994), so zeigen sich sowohl Gemeinsamkeiten als auch Unterschiede. Es gelang den Baumardern im Bereich Zarrentin, sich in kleinen Waldgebieten anzusiedeln und intakte Populationen aufzubauen. Die Kleinflächigkeit der Waldgebiete bedingt, daß Rüden nicht mehr die Aktionsräume mehrerer Fähen wie bei KRÜGER, 1989; SCHRÖPFER et al., 1989 überdecken können. Die Gesamtsozialstruktur der Population wird daher wahrscheinlich durch ein Geschlechterverhältnis von 1:1 etablierter Tiere geprägt. Die Waldgebiete sind scheinbar vollständig durch etablierte Baumarder besiedelt, so daß einjährige Tiere zwischenzeitlich suboptimale Bereiche nutzen müssen.

Es zeigt sich, daß die Größe der Waldgebiete stärker als ihre Ausstattung begrenzender Faktor für die Anzahl der Baumarderaktionsräume ist. Die untersuchten Waldgebiete Wifo und Bantiner Wald dürften nicht die Untergrenze der besiedelbaren Waldgebietsgröße darstellen, sondern vielmehr im mittleren Bereich

einer Skala von „kleinflächig, nicht besiedelbaren“ über „kleinflächig, besiedelbar mit Geschlechterverhältnis 1:1“ bis hin zu „großen Waldgebieten mit zahlreichen Baummarkeraktionsräumen und Überlappungen von mehreren Fähen-Aktionsräumen durch einen oder mehrere Rüden“ einzustufen sein.

Diese Skala, die als Beispiel für die Auswirkungen von Landnutzungen auf waldbewohnende Tierarten angesehen werden kann, gilt es, weiter zu erforschen. Trotz der nicht einfachen Bearbeitungsmöglichkeiten kann der Baummarker als Indikatorart für die Verinselung von Wäldern gelten. Diesen Überlegungen wird auch die Fortführung der Untersuchungen im Gebiet um Zarrentin dienen, bei denen es besonders um die Erforschung der kleinsten besiedelbaren Waldstrukturen und um das Verhalten nicht etablierter Tiere während der Reviersuche geht.

Danksagung

Der Verfasser ist zahlreichen Personen und Institutionen zu Dank verpflichtet. Ohne ihre Unterstützung und Mithilfe wäre die vorliegende Arbeit nicht möglich gewesen. Besonderer Dank gilt Herrn PROF. DR. W. BASSUS, Frau PROF. DR. M. ROTH, Herrn DR. H. EICHSTÄDT, Frau DIPL.-FORSTING. J. KIEBLING und Herrn DIPL.-FORSTING. M. NITZE für die Hilfe bei der Vorbereitung und Durchführung der Untersuchung. Für die finanzielle Unterstützung möchte ich mich bei meinen Eltern I. und M. Stier, dem Ministerium für Landwirtschaft, Ernährung und Forsten des Landes Mecklenburg-Vorpommern und Frau PROF. DR. M. ROTH bedanken.

Zusammenfassung

Als Hauptziel der Untersuchung stand die Beantwortung der Fragen, ob die kleinräumigen Waldstrukturen in Südwest-Mecklenburg durch den Baummarker besiedelt werden, wie die Raum- und Zeit-Nutzung einer Art mit relativ großem Raumbedarf in solchen Wäldern erfolgt, und ob es Unterschiede im Verhalten der Tiere zu anderen europäischen Untersuchungen gibt. In der 27monatigen Untersuchung wurden sechs Baummarker (vier Rüden, zwei

Fähen) aus zwei voneinander getrennten, kleinflächigen Waldgebieten im Südwesten Mecklenburg-Vorpommerns mittels Telemetrie beobachtet. Die Ergebnisse lassen Aussagen zu Aktionsräumen und dem Sozialsystem in einer Landschaft mit kleinräumigen Waldstrukturen zu.

Die Aktionsräume der untersuchten Baummarker, deren Grenzen durch die Waldgrenzen bestimmt wurden, waren wesentlich kleiner als der Durchschnitt von Tieren anderer europäischer Arbeiten. Rüdenaktionsräume waren mit 227 ha (\emptyset) größer als die der Fähen mit 152 ha (\emptyset). Bei beiden Geschlechtern kam es im Winterhalbjahr zu einer geringfügigen Verkleinerung der Aktionsräume. Bei den zwei Jungtieren waren die Aktionsräume kleiner als später in der adulten Phase. Ein Einfluß auf die Aktionsraumgröße konnte bei Fähen durch die Welpenaufzucht festgestellt werden. Die Aktionsräume von Rüden und Fähen überlappten sich fast vollständig, und gleichgeschlechtliche Artgenossen wurden nicht geduldet, was auf eine intrasexuelle Territorialität schließen läßt. Rüden und Fähen besetzten schon im Alter von fünf Monaten eigene Aktionsräume.

Als Anpassung an kleinräumige Waldstrukturen in Südwest-Mecklenburg wurden von den Baummarkern kleine Aktionsräume gewählt, in denen das Nahrungsangebot im gesamten Jahr nicht nur ausreichend, sondern, wie die im Winter zusätzlich etwas verkleinerten Aktionsräume beweisen, besser als in anderen Regionen Europas war.

Summary

Title of the paper: Home range and sozial system by the pine marten (*Martes martes* L., 1758) in small-scale woodlands of Mecklenburg (Germany)

From February 1993 to May 1995 six pine martens (4 males, 2 females) from two separate small-scale woodlands (136 and 201 ha) were observed, using telemetry. The home ranges of the pine martens investigated, the borders of which coincided with the forest boundaries, were much smaller than in animals of other European investigations. The home ranges of the males that accounted for 227 ha (on

average) were larger than those of the females that amounted to 152 ha (on average). During the winter season there was a slight reduction in home ranges in both sexes. An influence on the home ranges could be ascertained in females during the rearing of cubs. There was an almost complete overlapping of the home ranges of males and females, and conspecifics of the same sex were not tolerated – a fact that points to an intrasexual territoriality. Small home ranges were selected as an adaptation to small-scale woodlands, which appear not only to provide sufficient food over the whole year, but seem – as is obvious from the yet additionally reduced home ranges during the winter season – even to exceed the food supply typical of other European regions.

Literatur

- AMLANER, C.L. & D.W. MACDONALD (1980): A Handbook on Biotelemetry and Radio Tracking. – Pergamon Press, Oxford.
- BAILEY, J.A. (1984): Principles of wildlife management. – John Wiley & Sons.
- BALHARRY, D. (1993): Social organization in martens: an inflexible system? – Symp. zool. Soc. Lond. No 65: 321-345.
- CLEVENGER, A.P. (1993): Pine Marten Home Ranges and Activity Patterns on the Island of Minorca, Spain. – Z. Säugetierk. 58 (3): 137-143.
- EBERSBACH, H.; HOFMANN, TH. & STUBBE, M. (1995): Charakterisieren die Tagesschlafplätze die home ranges von Mardern? – Poster Mustel. Koll. Tschechien 1995.
- FÖHRENBACH, H. (1984/85): Anmerkungen zu verschiedenen Home-Range-Berechnungsmethoden am Beispiel von Steinmardern, *Martes foina* (Carnivora, Mustelidae). Säugetierk. Mitt. 32: 49-53.
- FÖHRENBACH, H. (1987): Untersuchungen zur Ökologie des Steinmarders (*Martes foina*, ERXLEBEN 1777) im Alpen-Nationalpark Berchtesgaden. Diss. Univ. Heidelberg. 90 S.
- HERRMANN, M. (1987): Zum Raum-Zeit-System von Steinmarderrüden (*Martes foina*, ERXLEBEN 1777) in unterschiedlichen Lebensräumen des südöstlichen Saarlandes. – Diplomarbeit. Bielefeld. 64 S.
- KRÜGER, H.H. (1989): Home ranges and patterns of distribution of stone and pine martens. – Transactions of the 19th International Union of Game Biologists Congress, Trondheim 1989, Vol. 1: 348-349.
- MARCHESI, P. (1989): Ecologie et comportement de la martre (*Martes martes* L.) dans le Jura suisse. – Diss. Univ. Neuchâtel. 185 S.
- MOHR, C.O. (1947): Table of equivalent populations of North American small mammals. – Am. Midl. Nat. 37: 233-249.
- NITZE, M. (1997): Untersuchung zur Nahrungsökologie des Baummarders (*Martes martes* L.) in Südwest-Mecklenburg. – Diplomarbeit TU Dresden.
- PULLIAINEN, E. (1984): Use of the home range by pine marten (*Martes martes* L.). – Acta Zool. Fenn. 171: 271-274.
- SCHMIDT, F. (1943): Naturgeschichte des Baum- und des Steinmarders. – Monogr. Wildsäugetiere 10. Leipzig.
- SCHRÖPFER, R.; BIEDERMANN, W.; SZCESNIAK, H. (1989): Saisonale Aktionsraumveränderungen beim Baummarder *Martes martes* L. 1758. – Populationsökologie marderartiger Säugetiere. Wiss. Beitr. Univ. Halle 1989/37 (P39): 433-442.
- SKIRNISSON, K. (1986): Untersuchungen zum Raum-Zeit-System freilebender Steinmarder (*Martes foina* ERXLEBEN, 1777). – Beitr. Wildbiologie 6, Hamburg.
- STUBBE, M. (1989): Baum- und Steinmarder *Martes martes* (L.), *Martes foina* (Erxleben). In: Stubbe, H. (ed.): Buch der Hege, 1, 4. Aufl. DLV, Berlin, 478-502.
- STORCH, I. (1988): Zur Raumnutzung von Baummardern. – Z. Jagdwiss. 34: 115-119.
- TRUBE, R. (1994): Das Raum-Zeit-System dreier Musteliden im Solling. – Diplomarbeit. Univ. Göttingen.
- ZALEWSKI, A.; JEDRZEJEWSKI, W.; JEDRZEJEWSKA, B. (1995): Pine marten home ranges, numbers and predation on vertebrates in a deciduous forest (Bialowieza National Park, Poland). – Ann. Zool. Fennici 32: 131-144.

Anschrift des Verfassers:

NORMAN STIER
Pampriner Str. 30
D - 19246 Zarrentin