© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Zur Ökologie der Kleinsäuger in zwei Nationalparks Schwedisch-Lapplands

Von H. Baltruschat und J. Überbach

Eingang des Ms. 19. 12. 1975

Wegen ihrer Einförmigkeit lassen sich in extremen Lebensräumen leichter die Faktoren analysieren, die Verteilung und Häufigkeit der Tiere regeln. Ziel unserer Untersuchungen in zwei nordschwedischen Nationalparks war es, die Verteilung der Kleinsäuger und die Nahrung der Muriden quantitativ zu erfassen, wobei wir besonderen Wert auf den Vergleich von Paaren verwandter Arten *(Clethrionomys glareolus - C. rutilus* und *Microtus agrestis - M. oeconomus)* legten, um möglicherweise Gründe in einer unterschiedlichen Futterpräferenz für eine unterschiedliche Verteilung zu erhalten.

Die Untersuchungen wurden in der Zeit vom 19. 6. — 21. 8. 1969 im Stora Sjöfallet- und Sarek-Nationalpark in Nordschweden durchgeführt. Kurze Vergleichsstudien am Inari-See und bei Rovanniemi in Finnisch-Lappland (25. 8. — 1. 9. 1969) beendeten die Exkursion nach Skandinavien (Abb. 1).

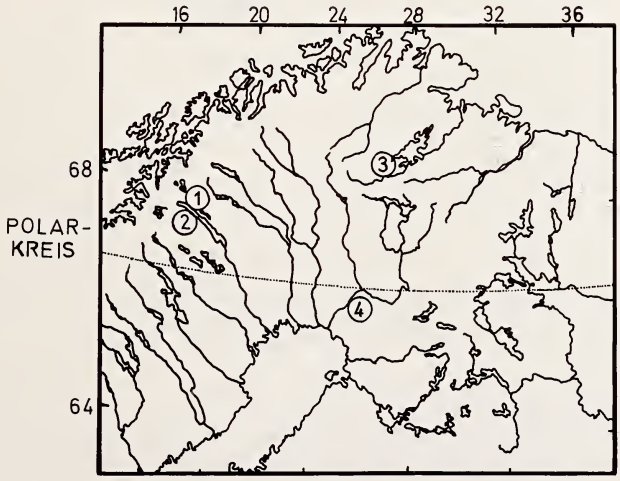

Abb. 1. Untersuchungsgebiet. 1 = Stora Sjöfallet-Nationalpark; 2 = Sarek-Nationalpark; 3 = Inari-See; 4 = Rovaniemi

Die beiden Nationalparks vereinigen alle bekannten Landschaftstypen Nordeuropas von der Nadelwaldzone aufwärts bis zur alpinen Region. Zum anderen liegen für diese Reservate im Gegensatz zu den zahlreichen ornithologischen Beobachtungen relativ wenige Angaben über die Ökologie der Kleinsäuger vor, ein Umstand, der von Curry-Lindahl (1958) und Lindberg (1960) bedauert wird.

Z. Säugetierkunde 41 (1976) 321—335
© 1976 Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin
ISSN 0044—3468/ASTM-Coden ZSAEA 7

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Biotope

1. Alep-Kerkau (29. 6. — 4. 7. 1969): Westgrenze des Stora Sjöfallet-Nationalparks. Bereich der oberen Birkenregion, ca. 600 m ü. M.; *Vaccinium-Myrtillus*-Typ an trockneren Stellen vorherrschend.

Abb. 2. Die Fangplätze im Stora Sjöfallet- und Sarek-Nationalpark

2. Stora Sjöfallet-Stuga (stuga = Hütte, 5. 7. — 8. 7. 1969): Wiesen und stellenweise auch Bruchmoorwald, 380 m ü. M.
3. Vietasvagge (Vagge-Tal; 10. 7. — 21. 7. 1969):Ca. 5 km langes U-Tal in OW-Richtung zwischen den Seen Langas und Satisjaure. Kiefernurwald sowie Birkenwald mit zum Teil üppiger Vegetation. Größere Moore am Ost- bzw. Westausgang des Tales; ca. 410 m ü. M.
4. Styor Tata (25. 7. 1969): See bei Kvikkjokk südlich des Sareks; Wiesenbirkenwald, ca. 520 m ü. M.
5. Kalakjokk (jokk = Fluß; 26. 7. — 29. 7. 1969): Sarek-Nationalpark; Nadelwaldgebiet bzw. Übergangszone zur subalpinen Region; ca. 490—540 m ü. M.
6. Pårtefjällebene (31. 7. — 6. 8. 1969): Sarek-Nationalpark, 800—1100 m ü. M. Alpine Region.
7. Kvikkjokk (8. 8. — 10. 8. 1969): Nadelwald, ca. 440 m ü. M.; größere Überschwemmungszonen im „Kvikkjokk-Delta".
8. Ruokto (13. 8. — 18. 8. 1969): Südliche Grenze des Stora Sjöfallet-Nationalparks, Langas-Ufer, ca. 390 m ü. M.; Nadelwaldregion sowie Birkenmischwald mit Moorflächen.
9. Vakkotavare (19. 8. — 21. 8. 1969): Obere Birkenwaldregion und Unterregion der Grauweiden, 650—750 m ü. M.; Stora Sjöfallet-Nationalpark.

Ferner (nicht auf Abb. 2):

10. Inari-See (29. 8. — 1. 9. 1969): Nordfinnland. Birkenwald vom *Empetrum-Myrtillus*-Typ.
11. Rovanniemie (29. 8. — 1. 9. 1969): Finnland, am nördlichen Polarkreis, Nadelwaldgebiet.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

I. Relative Häufigkeit

Material und Methode

Schlagfallen verschiedener Größe wurden bei ca. 5 m Abstand, möglichst natürlichen Linien folgend (Bachläufe, Moorränder, Wiesen) jeweils am späten Nachmittag gestellt und morgens und nachmittags kontrolliert. Als Köder wurde normalerweise ein Gemisch aus Haferflocken, Erdnußbutter und Margarine verwendet. Mit Ausnahme einer etwa 10 Tage dauernden Regenperiode Mitte Juli war der Sommer 1969 gleichmäßig sonnig und warm.

Die in Anzahlen gefangener Tiere je 100 Fallennächte angegebene Häufigkeit (Tab. 3) dürfte demnach kaum von Witterungs- und Köderunterschieden beeinflußt sein.

Ergebnisse

In Tab. 1 findet sich eine Gesamtübersicht aller gefangenen und vermessenen Tiere mit einem kurzen Biotophinweis. Die Anzahl der gefangenen Tiere, bezogen auf 100 Fallennächte und für größere Pflanzengesellschaften getrennt, ergibt sich aus Tab. 2.

Clethrionomys rufocanus (Sundevall) — Graurötelmaus

Mit 258 gefangenen Tieren (= 31,2 % aller Kleinsäuger) war die Graurötelmaus am häufigsten. In den schwedischen Nationalparks wurde sie an jedem Biotop nachgewiesen und fand sich in so unterschiedlichen Lebensräumen wie reinem Nadel- oder Mischwald und der subalpinen Zone in ähnlicher Dichte. Auch im arktischen Bereich ist sie mit 6,1 Tieren je 100 Fallennächten noch relativ häufig. In diesen Gebieten nahm die Populationsdichte von Juli bis August deutlich zu (Tab. 3, Vergleichszahlen nach Kalela 1957).

Der Vergleich mit Kilpisjärwi läßt zwar nur bedingte Rückschlüsse zu, da die von Kalela (1957) beschriebene Gebirgslandschaft keine Nadelwaldzone aufweist, dennoch zeigt die Tabelle, daß die Populationsdichte von *C. rufocanus* im August 1969 erstaunlich hoch ist. Bedenkt man, daß 1955 in Kilpisjärwi eine Massenvermehrung bei Kleinsäugern stattgefunden hatte, kann man annehmen, daß die Populationsdichte von *C. rufocanus* im nördlichen Schwedisch-Lappland ebenfalls auf einen bevorstehenden Massenwechsel hindeutete, der wahrscheinlich im Sommer 1970 seinen Höhepunkt erreichen mußte.

Clethrionomys glareolus (Schreber) — Waldwühlmaus

Charakteristisch für die Biotope von *C. glareolus* war Wald mit dichtem Unterwuchs und einer gewissen Bodenfeuchtigkeit. An Waldrändern wurden nur Stellen mit reichlicher Bodenvegetation besiedelt, während auf offenen Flächen Waldwühlmäuse fehlten.

Das Vorkommen von *C. glareolus* im St. Sjöfallet war beschränkt auf wenige Stellen im Vietastal (3) und Ruokto (8). Die Fanghäufigkeit im August war in Ruokto für die Verhältnisse im St.-Sjöfallet-Nationalpark besonders hoch. Im Nadelwald vom *Geranium-Myrtillus*-Typ entsprachen 29 gefangene Tiere einem Index von 18,6. In Kvikkjokk kam *C. glareolus* ebenfalls im Nadelwald vor. Im Birkenwald wurde sie vor allem am Styor Tata-See (4) und am Kalakjokk (5) gefangen. Die entsprechenden Birkenwaldbiotope lagen allerdings nie weit von einem größeren Nadelwaldkomplex entfernt. 2 Exemplare waren sogar der Übergangszone zur Grauweidenregion zuzuordnen.

Tabelle 1

Anzahl der gefangenen Kleinsäuger in den verschiedenen Biotopen

Nr.	Biotop	*L. lemmus*	*C. rufocanus*	*C. glareolus*	*C. rutilus*	*M. agrestis*	*M. oeconomus*	*A. terrestis*	*S. araneus*	*S. caecutiens*	*S. minutus*	*N. fodiens*
						Stora Sjöfallet-NP						
1	Alep Kerkau	2	10	—	—	1	—	—	6	—	—	—
2	St. Sjö.-Stuga	8	13	—	1	8	—	—	4	—	—	—
3	Vietasvagge	—	113	2	5	59	15	—	18	—	—	—
8	Ruokto	—	36	33	13	8	18	13	29	3	2	—
9	Vakkotavare	—	36	—	1	17	—	—	5	—	—	—
						Sarek-NP						
4	Styor Tata	—	7	6	—	4	—	—	1	—	—	—
5	Kalakjokk	—	15	26	—	30	—	—	3	—	—	—
6	Pårtefjäll	59	8	—	—	38	5	—	4	—	—	—
7	Kvikkjokk	—	6	16	—	—	5	—	8	—	1	—
						Finnland						
10	Inari	—	—	—	6	8	15	—	5	7	—	—
11	Rovanniemi	—	—	17	—	—	—	—	3	—	—	1
	Σ	69	244	100	26	173	58	13	86	10	3	1

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Tabelle 2

Relative Anzahl der gefangenen Tiere in den einzelnen Biotopen

	L. lemmus		*C. rufocanus*		*C. glareolus*		*C. rutilus*		*M. agrestis*		*M. oeconomus*		*A. terrestis*	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
							boreale Zone							
Moore und sumpfige Wiesen	—	—	15	4,8	—	—	—	—	10	3,2	14	4,5	3	0,96
Empetrum-Myrtillus-Typ	—	—	72	12,3	19	6,6	14	2,2	23	4,4	—	—	—	—
Geranium-Myrtillus-Typ	—	—	64	15,7	49	17,2	—	—	44	9,3	6	1,4	2	0,3
	—	—	151	11,6	68	12,9	14	2,2	77	5,7	20	2,8	5	0,5
							subalpine Zone							
Heidebirkenwald	2	1,4	24	9,2	9	6,4	4	1,3	24	6,3	14	3,7	—	—
Wiesenbirkenwald	3	1,5	18	9	20	11,5	—	—	5	2,5	3	1,5	—	—
Bruchmoorwälder und Moore	6	5	5	5,6	—	—	—	—	28	19,8	1	1,1	—	—
	11	3,1	47	8,5	29	9,4	4	1,3	57	7,8	18	2,7	—	—
							arktische Zone							
Unterregion der Grauweiden	52	13,6	27	8,2	1	0,9	—	—	22	6,6	7	2,1	—	—
Unterregion der Zwergstrauchweiden	5	5	3	3	—	—	—	—	3	3	—	—	—	—
Grasheiden	1	1,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Wiesen und Mischwald	—	—	16	8,9	2	1,1	8	4,4	14	9,4	13	6,6	8	4,4
	58	6,7	46	6,7	3	0,7	8	4,4	39	6,3	20	4,4	8	4,4
Total	69		244		100		26		173		58		13	

1 = Anzahl der gefangenen Wühlmäuse; 2 = Relative Abundanz, bezogen auf 100 Fallennächte

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Tabelle 3

Vergleich der relativen Häufigkeitsänderung von *Clethrionomys rufocanus* in den Sommermonaten 1969 (St. Sjöfallet, Sarek) und 1954 bzw. 1955 (Kilpisjärwi, nach Kalela 1957)

Monat		Stora Sjöfallet/Sarek	Kilpisjärwi	
		1969	1954	1955
Juni	16. — 30.	—	2,9	13,9
Juli	1. — 15.	10,0	9,2	11,8
Juli	16. — 31.	11,5	7,8	14,4
Aug.	1. — 15.	19,3	8,1	27,4
Aug.	16. — 31.	—	10,8	21,4

Clethrionomys rutilus (Pallas) — Polarrötelmaus

C. rutilus ist nach Curry-Lindahl (1968) die seltenste Wühlmaus in Schwedisch-Lappland. Bergstedt (1962) bezeichnet zwar ihr Vorkommen 1960/61 im Vietastal als gemein, jedoch gibt die von ihm angegebene Zahl von nur 3 gefangenen Tieren ebenfalls wenig Anhaltspunkte. Aus dem Vietastal liegen sonst nur spärliche Hinweise für die Zeit nach 1961 vor (Bjärvall 1966). Bjärvall und Franzen (1967) wiesen die Art (1 Ex.) auch im Kvikkjokk-Delta nach.

Auch 1969 war die Populationsdichte von *C. rutilus* im St.-Sjöfallet-Nationalpark weit geringer als die der beiden anderen Rötelmausarten *(C. rufocanus* und *C. glareolus).* Erst ab Mitte August war ein spürbarer Anstieg der Populationsdichte zu verzeichnen (u. a. 1 Tier oberhalb der Baumgrenze). Der Index für den Gesamtbereich der borealen und subalpinen Region (einschließlich Finnland) lag mit 0,98 dennoch sehr niedrig. Im Sarek wurde *C. rutilus* überhaupt nicht gefangen.

Im Bereich des Untersuchungsgebietes wurden *C. rutilus* und *C. glareolus,* die sich nach der Hypothese von Steven (1955) ökologisch ausschließen, bisher nur im Vietastal und Kvikkjokk nachgewiesen. Neu ist der Nachweis beider Arten in der Umgebung von Ruokto.

Microtus agrestis (Linnaeus) — Erdmaus

Die Erdmaus wurde mit Ausnahme von Rovanniemi überall angetroffen. Eine Bevorzugung bestimmter Biotope ist kaum erkennbar. Sie kam sowohl an überschwemmten

Tabelle 4

Fangergebnisse von *M. agrestis* im Sommer 1969 in Schwedisch- und Finnisch-Lappland unter Berücksichtigung aller Biotope

Monat		1	2	3	4
Juli	1. — 15.	24	690	3,4	St. Sjöfallet/Sarek
Juli	16. — 31.	73	886	8,3	St. Sjöfallet/Sarek
Aug.	1. — 15.	49	800	6,1	St. Sjöfallet/Sarek
Aug.	16. — 31.	27	350	7,7	Inari-See
		173	2726	$\bar{x}$ = 6,4	

1 = Anzahl von *M. agrestis;* 2 = Anzahl der Fallen; 3 = Index von 100 Fallennächten; 4 = Ortsangabe.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

als auch an relativ trocknen Orten vor. BERGSTEDT (1962) fing zwar nur 3 Exemplare im Vietastal, doch räumt er ein, daß das geringe Fangergebnis nicht der tatsächlichen Häufigkeit entspricht. Die gesammelten Eulengewölle wiesen einen wesentlich höheren Prozentsatz auf.

Mit 173 Exemplaren und einem Gesamtindex von 6,4 war die Erdmaus im Sommer 1969 nach *C. rufocanus* am häufigsten. Möglicherweise blieb sie dennoch unterrepräsentiert, da sie in der Regel gleiche Biotope bevorzugt wie *C. rufocanus,* so daß eine gewisse Fangkonkurrenz und damit zu geringe Zahl von Erdmäusen anzunehmen ist.

Überraschend hoch ist der Anteil der gefangenen Exemplare in der alpinen Region in Grauweidengebüschen mit sumpfigem Untergrund. Auffallend ist auch der Index von 19,8 auf Bruchmooren in der Birkenwaldregion. Man kann hier bereits von einer echten Massenvermehrung sprechen.

Microtus oeconomus (Pallas) — Sumpfmaus

Kulturflächen besitzen für *M. oeconomus* im allgemeinen eine große Anziehungskraft. In Kilpisjärwi verursacht er auf Feldern und Heuwiesen jährlich beträchtliche Schäden (TAST 1968). Im Untersuchungsgebiet fehlt Kulturland, so daß er auf seine natürlichen Biotope angewiesen bleibt. Die östliche Seite des Vietastals, das durch ein größeres Moor zum Satisjaure hin abgeschlossen wird, ist in der Literatur mehrfach als Fundort genannt worden (CURRY-LINDAHL 1968; BERGSTEDT 1962; BJÄRVALL 1966). 1969 fingen wir 9 Exemplare in den Überschwemmungszonen am Vietasjokk und seinen kleineren Zuflüssen.

Unerwartet war das Auftreten von *M. oeconomus* in der Grauweidenregion der Pårtefjällebene. Alle 5 Tiere wurden an trockenen Moorrändern gefangen. TAST (1966) nimmt an, daß *M. oeconomus* nur in Jahren starker Vermehrung bis in die Weidenregion hinaufgeht. Die Population scheint insgesamt von Mitte Juli (7 Ex.) bis Mitte August (20 Ex.) schnell zugenommen zu haben. Am Inari-See wurden an 2 Tagen 16 von 17 Sumpfmäusen wahrscheinlich schon in ihrem Winterquartier gefangen. Die Zahlen differieren insofern, als die Art am Inari-See im Gegensatz zu Schwedisch-Lappland praktisch einer Kolonie angehörte.

Nach den Befunden verschiedener Autoren scheinen *M. oeconomus* und *M. agrestis* ökologische Konkurrenten zu sein. In Südnorwegen gibt es *M. oeconomus* in größerer Höhe (ANDERSSON und HANSSON 1966). STEVENS (1955) nimmt an, daß die Sumpfmaus dort die in unteren Lagen häufigere *M. agrestis* ersetzt. In Nordlappland leben beide Arten in gleichen Biotopen, vornehmlich auf Heuwiesen, wobei *M. oeconomus* gegenüber *M. agrestis* dominiert (TAST 1968).

Ein wichtiger Faktor für die Besiedlung verschiedener ökologischer Nischen scheint die jeweilige Populationsdichte der Konkurrenten zu sein. Im St.-Sjöfallet-Nationalpark war erst mit zunehmender Bestandsdichte von *M. oeconomus* ein gleichzeitiger Rückgang der Erdmaus im selben Biotop offenkundig. Während beide Arten noch Anfang Juli im Vietastal (3) nebeneinander gefangen wurden, nahm *M. oeconomus* im Weidendickicht und auf den Alluvialwiesen bei Ruokto (8) eine dominierende Stellung ein. Lediglich *Arvicola terrestris* und *Clethrionomys rutilus* wurden im gleichen Komplex gefangen, während *M. agrestis* eindeutig auf die trockneren Randgebiete abgedrängt worden war.

Arvicola terrestris (Linnaeus) — Ostschermaus

Die Ostschermaus trat lediglich in Ruokto (8) auf, und zwar sowohl im Nadel- als auch im Mischwald. Sie wurde stets am Wasser oder nur wenige Meter davon entfernt in der Nähe einer kleinen Lappensiedlung gefangen (13 Exemplare).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Die Verbreitung von *A. terrestris* im St.-Sjöfallet-Nationalpark ist schwer abzuschätzen, da sie in anderen Biotopen nicht beobachtet wurde. In der Beschreibung der beiden Nationalparks wird ihre Verbreitung kurz für die boreale Zone mit unterschiedlicher Fluktuation angedeutet (Curry-Lindahl 1968). In dem Artenverzeichnis derselben Abhandlung ist sie nicht aufgeführt. Dies darf wohl als Anzeichen dafür gewertet werden, daß sie im nordschwedischen Gebirge nur sporadisch zu finden ist. Bjärvall (1966) hat nur 1963 jeweils ein Exemplar im Birkenwald in der Umgebung des Vietastals und am Satisjaure beobachtet. Möglicherweise sind einige der großen Fallen, die im Vietastal ausgelegt worden waren, von dieser Art verschleppt worden.

Lemmus lemmus (Linnaeus) — Berglemming

Am Alep-Kerkau (1) wurde der Lemming vornehmlich im Bruchmoor und vereinzelt auch im lichten Birkenwald mit charakteristischem Unterwuchs von Gräsern, *Trollius*, *Geranium* und *Equisetum* gefangen. Einzelne Individuen wurden teilweise in unmittelbarer Nähe des Langas beobachtet, also nur 400 m ü. M. Mit 9 Tieren und einem Index von 2,8 war die Populationsdichte zu diesem Zeitpunkt durchaus normal. Etwas unerwartet war das Fehlen des Lemmings sowohl in der unteren subalpinen Region als auch im Nadelwald des Vietastals. Da er aber in anderen Jahren in diesem Gebiet nicht selten ist, muß die Fortpflanzungsrate 1968 so gering gewesen sein, daß keine Abwanderung in die unteren Regionen stattgefunden hatte.

Tabelle 5

Relative Häufigkeit von *Lemmus lemmus* und *C. rufocanus* in der Grauweidenregion

	Pårtefjäll 31. 7.—5. 8. 69		Vakkotavare 19. 8.—21. 8. 69	
	1	2	1	2
Lemmus lemmus	53	15,1	3	4,3
C. rufocanus	6	3,2	21	31,4

1 = Anzahl der gefangenen Tiere; 2 = Zahl auf 100 Fallennächte.

Auf der Pårtefjällebene befanden sich die meisten Lemminghöhlen an Bachläufen mit dichtem Weidengebüsch. Von 55 Individuen gehören immerhin 47 diesem Bereich an. In der Unterregion der Zwergstrauchheiden waren erwartungsgemäß die Schneebodengesellschaften von Lemmingen bevorzugt, während die Deflationsheiden auf höher gelegenen Niveaus keine Besiedlung erkennen ließen. Nur 1 Exemplar wurde in der Grasheide oberhalb 1200 m gefangen.

Obwohl der Index für die untere alpine Zone in der ersten Augusthälfte mit 13,6 recht hoch lag, ließen die Lemminge noch keine Wandertendenz erkennen. Daß aber zumindest schon Jungtiere abzuwandern begannen, zeigte sich bei der Rückkehr vom Sarek-Nationalpark nach Kvikkjokk, als im Nadelwald des *Geranium-Myrtillus*-Typs vereinzelt Lemminge beobachtet wurden.

In Vakkotavare (17. 8.—20. 8. 69) sahen wir in der Birkenregion tagsüber zahlreiche Lemminge, die sich offensichtlich in Wanderstimmung befanden. Jedenfalls standen die Fangergebnisse (Weidenregion: 3 Ex., Index auf 100 Fallennächte: 4,3; Subalpine Region: 1 Ex., Index: 1,5) in keinem Verhältnis zu der tatsächlichen Häufigkeit. Wahrscheinlich hatte sich die Population einerseits durch Abwanderung von Jungtieren vermindert, zum anderen schien eine gewisse Unruhe von allen Tie-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

ren Besitz ergriffen zu haben, so daß die Köderwirkung der Fallen nachgelassen hatte. Es ist anzunehmen, daß die jahreszeitlich bedingte Umsiedlung in geeignete Winterbiotope, die guten Schneeschutz gewähren, eingesetzt hatte (Ekman 1907; Kalela 1949, 1961; Curry-Lindahl 1961; Frank 1962). Möglicherweise war die Vermehrung bis Ende August sogar soweit vorangeschritten, daß der „proximate-factor" (Frank 1962) ausgelöst worden war, nämlich die vorzeitige Abwanderung, um einer drohenden Übervölkerung der Biotope entgegenzuwirken.

Zu einer Überschneidung der Biotope und Konkurrenz kann es in Jahren mit Massenvermehrung zwischen dem Lemming und den Rötelmausarten, vor allem mit *C. rufocanus* kommen. Dies traf im Sommer 1969 für die niederen Regionen nicht zu, da der Lemming hier fehlte, doch Curry-Lindahl (1961) und Bergstedt (1962) berichten, daß in manchen Jahren der Lemming auch im Waldbiotop dominiert und damit ein Rückgang von *C. rufocanus* verbunden ist. Immerhin war 1969 eine gegenläufige Tendenz in der Besiedlung der Grauweidenzone (Tab. 5) nachweisbar. Die Abwanderung der Lemminge in Vakkotavare ermöglichte wahrscheinlich erst die enorme Populationsdichte von *C. rufocanus*. Auffällig war, daß ein Teil der Graurötelmäuse an Lemminghöhlen (erkennbar durch die Exkremente vor den Eingängen) gefangen wurde.

II. Vergleichende Untersuchungen an Mageninhalten

Material und Methode

Analysiert wurden die Mageninhalte von 220 Wühlmäusen. Weitgehend verdaute Mageninhalte wurden nicht verwertet.

Die Mägen waren in Alkohol konserviert, und ihr Inhalt wurde zur Beseitigung lipidhaltiger Substanzen mit 70%igem Alkohol zentrifugiert und vor dem Mikroskopieren mit Chloralhydrat erhitzt. Von jedem Mageninhalt wurden auf Objektträgern in 2—4 Ausstrichen die Substratreste unter gekammerten Deckgläsern ausgezählt, um eine prozentuale Verteilung auf die einzelnen Pflanzengruppen und -abschnitte vorzunehmen. Die Substratreste wurden nach der Größe in 5 Klassen gegliedert:

Klasse	I:	Länge 50— 250 μ	=	1 Einheit
Klasse	II:	Länge 250— 500 μ	=	2 Einheiten
Klasse	III:	Länge 500— 750 μ	=	3 Einheiten
Klasse	IV:	Länge 750—1000 μ	=	4 Einheiten
Klasse	V:	Länge über 1000 μ	=	5 Einheiten

Zur Quantifizierung wurden die Einheiten addiert. Die Pollenanalyse diente zur genaueren Bestimmung der Substratkomponenten, um Hinweise auf die Pflanzengattung zu erhalten. Vergleichsschnitte an gesammelten Gräsern aus dem Ursprungsgebiet gaben die Möglichkeit, anhand der Spaltöffnungstypen einige Cyperaceen und Gramineen zu unterscheiden.

Ergebnisse

Lemmus lemmus

Die Zusammensetzung der Nahrung beim Lemming scheint vom jeweiligen Biotop abzuhängen (Tab. 6). Klare Präferenzen hinsichtlich der Vegetation zeigten die Tiere sowohl im Bruchmoor als auch im Wiesenbirkenwald, jedoch sind hier aufgrund der geringen Anzahl der Mägen nur begrenzt Rückschlüsse möglich. In Bruchmooren wurden Moose und Gräser bevorzugt. Bei den Moosen dominierten *Hyloconium splendens, Dicranum* spec., *Polytrichum* spec. und *Pleurozium schreberi*. Dies hängt wohl im wesentlichen mit ihrer Häufigkeit in Bruchmooren zusammen. Erstaunlich war, daß Torfmoose trotz ihrer Häufigkeit eindeutig verschmäht wurden. Nur einmal fanden sich *Sphagnum*-Reste. Ericaceen-, Gramineen- und Cyperaceen-Pollen waren

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Tabelle 6

Prozentuale Verteilung der Nahrungskomponenten bei *Lemmus lemmus* in den verschiedenen Biotopen

Biotop	Moose	Gräser	Dikotyledonen	andere Bestandteile	n Mägen
Bruchmoor	56	31	9	4	6
Wiesenbirkenwald	21	25	49	5	3
Zwergstrauchheiden	23	71	6	—	4
Grauweidenzone[1]	32	38	22	8	13
Grauweidenzone[2]	29	55	4	12	5
Grasheide	7	27	3	—	1

[1] feuchtere Standorte mit Lemmingbauen direkt an Bachläufen. — [2] trocknere Standorte innerhalb der Grauweidenregion.

in allen Mägen häufig, sicherlich kein Beweis dafür, daß diese Pflanzen tatsächlich gefressen worden waren.

Die Nahrungsaufnahme im Wiesenbirkenwald wich deutlich gegenüber anderen Biotopen ab. Die üppige Flora mit durchweg jungen Trieben hatte einen großen Anreiz für Lemminge, die Blattspitzen, Stengelabschnitte, Blüten und bei Gräsern ganze Blütenstände verzehrt hatten. Der hohe Anteil an Dikotyledonen überraschte, da in der Literatur angenommen wurde, daß Lemminge fast ausschließlich Gräser und Moose verzehren (u. a. Kalela 1961).

In den Zwergstrauchheiden waren Cyperaceen und Gramineen relativ häufig. Die Unterregion der Grauweiden gibt zunächst ein uneinheitliches Bild, das sich aber ändert, wenn man feuchtere Biotope trockneren gegenüberstellt. Lemminge, die ihre Baue an Bachläufen angelegt hatten, zeigten offensichtlich auch eine gewisse Vorliebe für Dikotyledonen. Umgekehrt tendierten Lemminge weiter weg vom Wasser eindeutig zu Gräsern. Das kann zum Teil dadurch erklärt werden, daß Dikotyledonen auf offeneren Flächen der alpinen Region weitgehend trockenresistent sind und wahrscheinlich wegen ihres hohen Anteils an Sklerenchymelementen als Nahrung nicht in Frage kommen.

Unter Berücksichtigung der Pollenanalyse kann man mit einem gewissen Vorbehalt für die gesamte alpine Region *Juncus* spec., *Carex rostrata*, *C. vagina* und *Poa* spec. beim Lemming als beliebteste Gräser angeben. Einige Arten konnten nicht näher bestimmt werden. Die Auswahl der Blütenpflanzen scheint auf einige wenige Arten beschränkt zu sein, da das Material im Gegensatz zu den Gräsern und z. T. auch Moosen sehr gleichförmig war. Von Saxifraga-Gewächsen fanden sich eine Reihe von Blütenresten und Pollenkörnern in den Mägen; *Saxifraga stellaris* wurde auch in Gefangenschaft von einem Lemming gefressen. Nimmt man die Anzahl der gefundenen Pollen von Blütenpflanzen für die Nahrungsanalyse als Grundlage, so ergäbe sich eine Reihenfolge von *Saxifraga stellaris*, *Cerastium* spec., *Cicaria alpina*, *Cornus suecica* (verblüht, Pollen also älteren Datums) und Compositae spec.

Clethrionomys rufocanus

Die Magenanalysen zeigen, daß die Nahrung der Graurötelmaus in allen Biotopen eine annähernd gleichmäßige Zusammensetzung hat (Tab. 7). Die Unterteilung in verschiedene Vegetationszonen ändert am Gesamtbild nur wenig.

Das Nahrungsspektrum ist groß. Dikotyledonen überwiegen bei weitem. Rinde

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Tabelle 7

Prozentuale Aufteilung der Nahrungsbestandteile bei *C. rufocanus*

Biotop	Moose	Gräser	Dikotyledonen	andere Bestandteile	n Mägen
Nadelwald	24	30	41	5	5
subalpine Region	19	17	62	2	13
Grauweidenregion	13	15	62	10	5

von Sträuchern — nach der Anzahl der Pollen zu schließen, handelt es sich fast ausschließlich um *Vaccinium myrtillus* und *V. vitis-ideae* — bildet einen erheblichen Anteil. Erst dann folgen Gräser und Moose in etwa dem gleichen Verhältnis.

Eine Spezialisierung auf bestimmte zweikeimblättrige Pflanzen ist nicht zu erkennen. Das Zellmaterial ist weniger gleichförmig als beim Lemming, zudem weisen die Pollenkörner auf einen gewissen Artenreichtum hin. Wichtige Anhaltspunkte für die Nahrung gaben auch Pflanzenreste an den Eingängen der Baue von *C. rufocanus*. Gefunden wurden abgebissene Stengel und Blätter von *Equisetum* spec., *Geranium silvaticum, Viola biflora, Trollius europaeus, Cornus suecica, Astragalus* spec. und *Deschampsia* spec., deren Häufigkeit in der angegebenen Reihenfolge abnimmt.

Die Moose sind weniger artenreich und bestehen vor allem aus *Dicranum* spec., *Hypnum* spec., *Hyloconium* spec. und *Polytrichium*. Torfmoose fehlen völlig. Flechten konnten ebenfalls nicht festgestellt werden, doch dürften sie in manchen Jahreszeiten die Nahrung ergänzen (Kalela 1957).

Gräser machen etwa 15—30 % aus. Ihr Anteil ist mit dem Moose zu vergleichen. Auf offenen Flächen könnten sie eine bedeutendere Rolle spielen. Bei einem Magenpräparat betrug der Anteil an Gräsern immerhin etwa 50 %. Wo *Selaginella* wächst, wird sie von *C. rufocanus* sowie *C. glareolus* gerne gefressen.

Gegen Ende des Sommers nehmen Rinde und reifende Blau- und Preiselbeeren zu. Nach Kalela (1957) bilden *Vaccinium myrtillus, V. uliginosum, Phyllodoce caerulea, V. vitis-idaea* und *Empetrum nigrum* im Winter den Hauptbestandteil der Nahrung. Da Gräser und Kräuter im Herbst zu verwelken beginnen und Moose weiterhin nur zu einem geringen Prozentsatz aufgenommen werden, dürfte es verständlich sein, daß Sträucher an Bedeutung gewinnen, zumal Beeren nicht mehr als Nahrung zur Verfügung stehen.

Clethrionomys rutilus — C. glareolus

Da beide Arten in sehr ähnlichen Biotopen leben, stellt sich die Frage, ob sie auch in der Nahrung übereinstimmen. Tab. 8a gibt einen Überblick der Nahrung in Biotopen, in denen jeweils nur eine der beiden Arten vertreten war. Tab. 8b bezieht

Tabelle 8a

Prozentuale Verteilung der Nahrungskomponenten bei *C. rutilus* und *C. glareolus* in Biotopen, die nicht von beiden Arten besiedelt wurden

Art	Moose	Gräser	Dikotyledonen	andere Bestandteile	n Mägen
C. rutilus	9	12	24	56	10
C. glareolus	—	22	37	41	11

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Tabelle 8b

Prozentuale Verteilung der Nahrungskomponenten bei *C. rutilus* und *C. glareolus* in einem Biotop, in dem beide Arten gemeinsam vorkamen (Ruokto)

Art	Moose	Gräser	Dikotyledonen	andere Bestandteile	n Mägen
C. rutilus	13	5	15	67	9
C. glareolus	—	26	28	46	5

sich auf Ruokto, dem einzigen uns bekannten Biotop im St.-Sjöfallet-Nationalpark, wo *C. rutilus* und *C. glareolus* im Sommer 1969 gemeinsam vorkamen.

Die Mageninhalte von *C. glareolus* und *C. rutilus* unterscheiden sich deutlich voneinander. Besonders auffällig ist, daß Moose bei *C. glareolus* völlig fehlten. Andererseits waren Dikotyledonen bei ihm zeitweise häufig, gingen aber gegen Ende des Sommers wieder zurück. Den wichtigsten Nahrungsbestandteil bildeten bei *C. glareolus* jedoch Rindenstücke, die nicht nur — wie bei *C. rufocanus* — von *Vaccinium*-Sträuchern, sondern vermutlich auch von tief hängenden Zweigen einiger Laubhölzer stammten. Hinzu kamen nicht näher definierte Samen. Die Polarrötelmaus bevorzugt dagegen Beeren verschiedener Zwergsträucher, während Rinde nur ziemlich sporadisch anzufallen scheint. Gewisse Gemeinsamkeiten hinsichtlich der Ernährung bestehen zwar, da beide Arten Beeren, Rinde, Samen und *Equisetum* fressen, doch ist bei *C. glareolus* der Anteil an Rinde, *Equisetum* und *Selaginella* ungleich höher als bei *C. rutilus*.

Die Gegenüberstellung der Nahrungskomponenten von *C. rutilus* und *C. glareolus* in Tab. 8 a und b zeigt, daß beide Rötelmäuse selbst bei gleicher Biotopfrequenz ihre Lebensgewohnheiten nicht grundlegend verändern. Ernährungsbiologisch scheinen beide Arten also verschiedene ökologische Nischen besetzt zu haben und zumindest in dieser Hinsicht keine starken Konkurrenten zu sein. Die Ergebnisse müssen jedoch gegen den Hintergrund einer relativ kurzen Zeitspanne unter besonderen klimatischen Bedingungen gesehen werden. Es besteht kein Zweifel, daß sich die ökologischen Voraussetzungen während der verschiedenen Jahreszeiten wandeln.

Microtus agrestis — M. oeconomus

Die Nahrung von *M. agrestis* besteht fast ausschließlich aus Gräsern, Kräutern, Rindenstücken und Beeren (Tab. 9). Der Anteil an Kräutern scheint bei dieser Art sowohl in der Nadelwald- als auch alpinen Region zu überwiegen, doch muß man hier

Tabelle 9

Prozentuale Verteilung der Nahrungskomponenten bei *M. agrestis*

Biotop	Moose	Gräser	Dikotyledonen	andere Bestandteile	n Mägen
boreale Zone	unter 5	35	44	16	22
subalpine Zone	unter 10	46	31	13	12
Grauweidenzone	19	43	27	11	3

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

lokale Unterschiede hinsichtlich der Topographie und Vegetation in Erwägung ziehen. An lichteren Standorten (vermoorte Flächen, sumpfige Wiesen etc.) werden Gräser bevorzugt, während sich die Nahrung in kräuterreichen Biotopen — u. a. an Bachläufen — zum größeren Teil aus Dikotyledonen zusammensetzt. In der Uferzone des Kalakjokk (5) betrug der Anteil an Dikotyledonen z. B. 60—70 %.

Die Pollenanalyse bestätigt, daß die Nahrung sehr abwechslungsreich sein dürfte. Insgesamt kommen 7—10 verschiedene Gräser in Frage, wobei bestimmte *Carex*-Arten und Gramineen dominieren. Bei den Dikotyledonen ergibt sich eine noch größere Auswahl.

M. oeconomus bevorzugt wie die meisten anderen Kleinnager Lapplands reproduktive Teile der Pflanzen (Tab. 10). Ferner waren Rindenstücke sowie Reste unterirdi-

Tabelle 10

Prozentuale Verteilung der Nahrungskomponenten bei *M. oeconomus*

Biotop	Moose	Gräser	Dikotyledonen	andere Bestandteile	n Mägen
Stora Sjöfallet/Sarek	7	69	19	7	10
Inari-See	5	48	15	32	6

scher Pflanzenorgane vorhanden (32 %), die vor allem Mitte August zunahmen. Der Konsum an Gräsern überstieg den bei *M. agrestis* beträchtlich, entspricht aber den Erwartungen, da *M. oeconomus* mehr als die Erdmaus sumpfige Stellen mit entsprechendem Graswuchs besiedelte.

Moose sind mit einer Ausnahme (72 %; in Tab. 10 nicht berücksichtigt) kaum beachtet worden, während Fütterungsversuche bei Tieren in Gefangenschaft gezeigt hatten, daß Moossporangien offensichtlich gerne genommen werden (Tast 1966). Gegen Ende des Sommers waren um so mehr Speicherorgane und basale Pflanzenabschnitte in den Mägen vorhanden (Inari-See).

Die Magenanalysen zeigen, daß die Nahrung von *M. agrestis* abwechslungsreicher als die von *M. oeconomus* ist. Die Vielseitigkeit der Erdmaus kann daher offenbar als Ursache ihrer Verbreitung in allen Biotopen angesehen werden. Die Ergebnisse korrespondieren mit den Angaben Kalelas (1962), demzufolge *M. agrestis* neben Gramineen und Cyperaceen noch Kräuter als Nahrung aufnimmt.

Da die skandinavischen *Microtus*-Arten eine ausgeprägte Vorliebe für Kulturflächen hegen, ist anzunehmen, daß sie hier als Nahrungskonkurrenten auftreten. Der Vergleich der Mageninhalte beider Wühlmäuse aus dem Überschwemmungsgebiet des Vietastals bestätigt, daß dort, wo beide Arten nebeneinander vorkommen, auch gleiche Nahrungspräferenzen zu bestehen scheinen. Der Anteil an Gräsern lag jeweils über 70 % (Erdmaus: 5 Mägen, Sumpfmaus: 3 Mägen).

Allgemein trifft für die Kleinsäugerpopulation in Lappland zu, daß im Frühjahr u. a. Blüten und überhaupt junge Pflanzenabschnitte als Nahrungsgrundlage dienen. Im Herbst werden schließlich Früchte, Samen, Rinde, basale bzw. unterirdische Pflanzenteile sowie bereits gebildete Winterknospen vornehmlich verbraucht, wenngleich die Zusammensetzung der Nahrung bei den einzelnen Arten sehr unterschiedlich sein kann. Klimatische, pflanzensoziologische und interspezifische Faktoren mit wechselseitigen Wirkungen dürften die Ursache hierfür sein.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Danksagung

Herrn Prof. Dr. J. Niethammer danken wir für wertvolle Hinweise bei der Durchführung unserer Untersuchungen in Lappland und für das rege Interesse an der Arbeit.

Zusammenfassung

Vom Juni bis August 1969 wurden in den schwedischen Nationalparks „Stora Sjöfallet" und „Sarek" Kleinsäuger gefangen, um ihre ökologische Verteilung und ihre Ernährungsweise zu untersuchen.

Die Wühlmausarten *Clethrionomys rufocanus, Microtus agrestis* und *Lemmus lemmus* standen offenbar kurz vor einer Massenvermehrung. Unter den Insektenfressern dominierte *Sorex araneus,* wogegen *Sorex minutus* und *S. caecutiens* nur sporadisch im nordschwedischen Gebirge gefunden wurden.

Die Mageninhalte der Wühlmäuse wurden grob analysiert, die Pollen zur genauen Bestimmung der Futterbestandteile herangezogen. Die Inhalte variierten beträchtlich mit der Vegetation im Biotop, insbesondere bei *Microtus agrestis, Clethrionomys rufocanus* und *Lemmus lemmus.*

Daneben fanden sich aber auch quantitative Unterschiede in der Zusammensetzung der Nahrung zwischen Zwillingsarten wie *Clethrionomys rutilus* und *C. rufocanus.*

Summary

A contribution to the ecology of the small mammals in two nationalparks of Swedish-Lapland

Small mammals were trapped in the Swedish National Parks "Stora Sjöfallet" and "Sarek" from June till August 1969 in order to evaluate their ecological distribution and their food.

The voles *Clethrionomys rufocanus, Microtus agrestis,* and *Lemmus lemmus* probably were at the beginning of an overpopulation. Among the insectivores, *Sorex araneus* was the dominating species, while *S. minutus* and *S. caecutiens* were only sporadically taken in the mountainous region of northern Sweden.

The stomach contents of the voles were roughly analyzed, and pollens were used as an additional source for the determination of the food stuff. The contents greatly varied with the vegetation of the biotope especially in *Microtus agrestis, Clethrionomys rufocanus* and *Lemmus lemmus.*

Besides quantitative differences in feeding were also found between sibling species, e. g. *Clethrionomys rutilus* and *C. rufocanus.*

Literatur

Aho, J.; Kalela, O. (1966): The spring migration of 1961 in the Norwegian lemming, *Lemmus lemmus* (L.), at Kilpisjärwi, Finnish Lapland. Ann. Zool. Fenn. **3**, 53—65.

Andersson, A.; Hansson, L. (1966): Smådäggdjurundersöhningar i norra Norge 1965. Fauna och Flora **50**, 49—69.

Bergstedt, B. (1962): Smånagarstudier vid Satisjaure och Vietasjokk i Lule Lappmark. Fauna och Flora **57**, 225—241.

Bjärvall, A. (1966): Landvertebratfaunan kring Vietasjokk och Satisjaure i Lule Lappmark. Fauna och Flora **51**, 109—141.

Bjärvall, A.; Franzén, R. (1967): En inventering av landvertebratfaunan i Kvikkjokk deltat — Tarradalen, 49—57.

Curry-Lindahl, K. (1958): Vertebratfaunan i Sareks och Padjelantas fjällomraden. Fauna och Flora **53**, 97—149.

— (1961): Fjällämmeln *(Lemmus lemmus)* i Sverige under 1960. Fauna och Flora **56**, 1—27.

— (1968): Sarek, Stora Sjöfallet, Padjelanta — three National Parks in Swedish Lapland. Stockholm.

Ekman, S. (1907): Die Wirbeltiere der arktischen und subarktischen Hochgebirgszone im nördlichen Schweden. — Naturwissenschaftliche Untersuchungen des Sarekgebietes in Schwedisch-Lappland **IV**, 1—124.

Erdtmann, G. (1957): Pollen and spore morphology/Plant taxanomy, — Gymnospermae, Pteridophyta, Bryophyta.

Frank, F. (1962): Zur Biologie des Berglemmings, *Lemmus lemmus* (L.). Ein Beitrag zum Lemmingproblem. Z. Morph. Ökol. Tiere **51**, 87—164.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Kalela, O. (1949): Über Feldlemming-Invasionen und andere irreguläre Tierwanderungen. Ann. Zool. Soc. „Vanamo" **13**, 1—90.
— (1957): Regulation of reproduction rate in subarctic populations of the vole *Clethrionomys rufocanus* (Sund.). Ann. Acad. Scient. Fenni Ser. A. IV. Biologica. **34**, 1—60.
— (1961): Seasonal change of habitat in the Norwegian lemming, *Lemmus lemmus* (L.). Ibid. A IV, **55**, 1—72.
— (1962): On the fluctuations in the numbers of arctic and boreal small rodents as a problem of production biology. Ibid. A IV, **66**, 1—38.
Koponen, T. (1964): The sequence of pelages in the Norwegian lemming, *Lemmus lemmus* (L.). Arch. Soc. "Vanamo" **18**, 260—278.
Lindberg, L. (1960): Djurlivet i Muddus nationalpark efter 15 års fridlysning. Fauna och Flora **55**, 1—30.
Myllimäki, A.; Aho, J. Lind, E. A.; Tast, J. (1962): Behaviour and daily activity of the Norwegian lemming, *Lemmus lemmus* (L.), during autumn migration. Ann. Zool. Soc. "Vanamo" **24**, 1—31.
Steven, D. M. (1955): Smal mammal communities of the north Skandinavian birch forest. J. Animal Ecology **24**, 403—411.
Tast, J. (1966): The root vole, *Microtus oeconomus* (Pallas) as an inhabitant of seasonally flooded land. Ann. Zool. Fenn. **3**, 127—171.
— (1968): The root vole, *Microtus oeconomus* (Pallas) in manmade habitats in Finland. Ann. Zool. Fenn. **5**, 230—240.

Anschriften der Verfasser: Dr. H. Baltruschat, Börnste 2, D-4408 Dülmen; Dipl.-Biol. J. Überbach, Venusbergweg 10, D-5300 Bonn

Zum Säuge-Rhythmus von *Tupaia*

Von H. Frahm

Aus dem Max-Planck-Institut für Hirnforschung, Frankfurt/M., Neurobiologische Abteilung Direktor: Prof. Dr. med. R. Hassler

Eingang des Ms. 26. 1. 1976

Einleitung

Tupaias werden in zunehmendem Maße als Labortiere gehalten und gezüchtet, so daß sich Beiträge zur Fortpflanzungsbiologie und Jungenentwicklung unter Laborbedingungen mehren.

Widersprechende Aussagen finden sich in bezug auf die Säuge-Intervalle. Die Angaben reichen von „usually twice a day" (Shimada 1973), über einmal täglich (Sprankel 1961) bis zu „every other day" (Schwaier 1973; Martin 1968; D'Souza und Martin 1974). Da dieses Merkmal auch zur Wertung der systematischen Zuordnung der Tupaiidae herangezogen wurde (also zu weitreichenden Schlüssen führte) scheint es angezeigt, einige in unserem Institut gemachte Beobachtungen zu diesem Fragenkomplex hinzuzufügen.

Z. Säugetierkunde 41 (1976) 335—341
© 1976 Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin
ISSN 0044—3468/ASTM-Coden ZSAEA 7

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mammalian Biology (früher Zeitschrift für Säugetierkunde)

Jahr/Year: 1975

Band/Volume: 41

Autor(en)/Author(s): Baltruschat H., Überbach

Artikel/Article: Zur Ökologie der Kleinsäuger in zwei Nationalparks Schwedisch-Lapplands 321-335