

*Hinrich Zoller, Robert Sommer, Antje Griesau & Ralph Labes*

## **Ernährung der Schleiereule *Tyto alba* (Scopoli, 1769) in Nordwestmecklenburg unter Berücksichtigung der Differenzierung von Waldmaus *Apodemus sylvaticus* (L., 1758) und Gelbhalsmaus *Apodemus flavicollis* (Melchior, 1834)**

### **Abstract**

**Diet of the Barn Owl *Tyto alba* (Scopoli, 1769) in the Northwest of Mecklenburg-Western Pomerania with consideration of the differentiation of Wood mouse *Apodemus sylvaticus* (L., 1758) from Yellow-necked mouse *Apodemus flavicollis* (Melchior, 1834)**

From twelve localities in the district of Nordwestmecklenburg (Mecklenburg-Western Pomerania) pellets of the Barn Owl were collected and analyzed.

The small mammal bones were separated from the pellets using Sodium sulfide hydrate. For determination of the species, only parts of the skulls were used.

During the analysis of these prey remains, 7.443 individuals of small mammals from 15 species were recorded on the basis of 18.303 bone fragments. Two main prey species, the Common vole (*Microtus arvalis*) and the Common shrew (*Sorex araneus*) were clearly visible with an amount of 48,7 respectively 9,4 percentage of the prey individuals. The Yellow-necked mouse (*Apodemus flavicollis*) and Wood mouse (*Apodemus sylvaticus*) were distinguished on the basis of metric and non-metric characteristics of the skull. Differentiation between them was possible for 358 individuals (71,2% of the available bone material of both species). Wood mice, rarely documented in Mecklenburg-Western Pomerania, could be confirmed here for the first time on the basis of bone material.

### **Zusammenfassung**

Von zwölf Fundorten aus dem Kreis Nordwestmecklenburg (Mecklenburg-Vorpommern) wurden Nahrungsreste der Schleiereule (Gewölle) gesammelt und analysiert.

Die Separierung der Kleinsäugerknochen aus den Gewöllern erfolgte unter Verwendung von Natriumsulfid Hydrat. Zur Bestimmung der Knochenreste wurden ausschließlich Teile des Schädels verwendet. Artdifferenzierung von Gelbhalsmaus (*Apodemus sylvaticus*) und Waldmaus (*Apodemus flavicollis*) wurde anhand von metrischen und non-metrischen Schädelmerkmalen durchgeführt.

In der Analyse der Schleiereulen-Beutereste konnten 7.443 Kleinsäugerindividuen aus 15 Arten anhand von 18.303 Knochenbruchstücken nachgewiesen werden. In der Schleiereulennahrung sind deutlich zwei Hauptbeutearten, *Microtus arvalis* und *Sorex araneus* mit 48,7% bzw. 9,4% der Beuteindividuen, erkennbar. Die Betrachtung der Biomasse der Beute, welche für die Ernährung der Schleiereule entscheidender ist, verändert sich im Vergleich der drei Beutegruppen Arvicolidae, Muridae und Soricidae zu Gunsten der beiden erstgenannten Gruppen.

Artspezifische Bestimmung der Schädelfragmente von *Apodemus sylvaticus* et *flavicollis* gelang bei 358 Individuen (71,2 % des vorliegenden Materials beider Arten). Waldmäuse, welche faunistisch in Mecklenburg-Vorpommern nur gering dokumentiert sind, konnten anhand der Analyse des osteologischen Materials erstmalig ausschließlich anhand von Schädelmaterial nachgewiesen werden.

## Einleitung

Schleiereulen (*Tyto alba*) sind nachtaktive Beutegreifer. Nahrungspräferenzen der Art sind in Europa durch Gewöllanalysen sehr gut untersucht (UTTENDÖRFER 1952, BUNN et al. 1982, MIKKOLA 1983, GÖRNER 1973 u. 1978, HENRY 1982, ALIVIZATOS & GOUTNER 1999). Umfangreiche Angaben finden sich auch bei GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER (1980) und SCHMIDT (1973). Hauptbeutebestandteil sind vor allem Kleinsäugetiere, insbesondere Wühlmäuse (Arvicolidae).

Durch die Analyse der Speiballen (Gewölle) wird nicht nur die Beute der Eule ermittelt, sondern auch Einblick in die Kleinsäugerfauna eines bestimmten Gebietes gegeben. Aus Mecklenburg-Vorpommern liegen publizierte Daten über Kleinsäugervorkommen in bestimmten Regionen vor, die mit Hilfe von Untersuchungen der Gewölle von Waldkauz (*Strix aluco*), Schleiereule (*Tyto alba*), Waldohreule (*Asio otus*) und Sumpfohreule (*Asio flammeus*) durchgeführt wurden (GRIMMBERGER 1979, HOFMANN 1986, LABES & LABES, H. 1985 u. 1987, LABES & LABES, S. 1986, LABES & OHLSEN 1983, LABES & KÖHLER 1984 und OHLSEN 1976). Aus der Region Nordwestmecklenburg liegen Ergebnisse von OHLSEN (1975) vor.

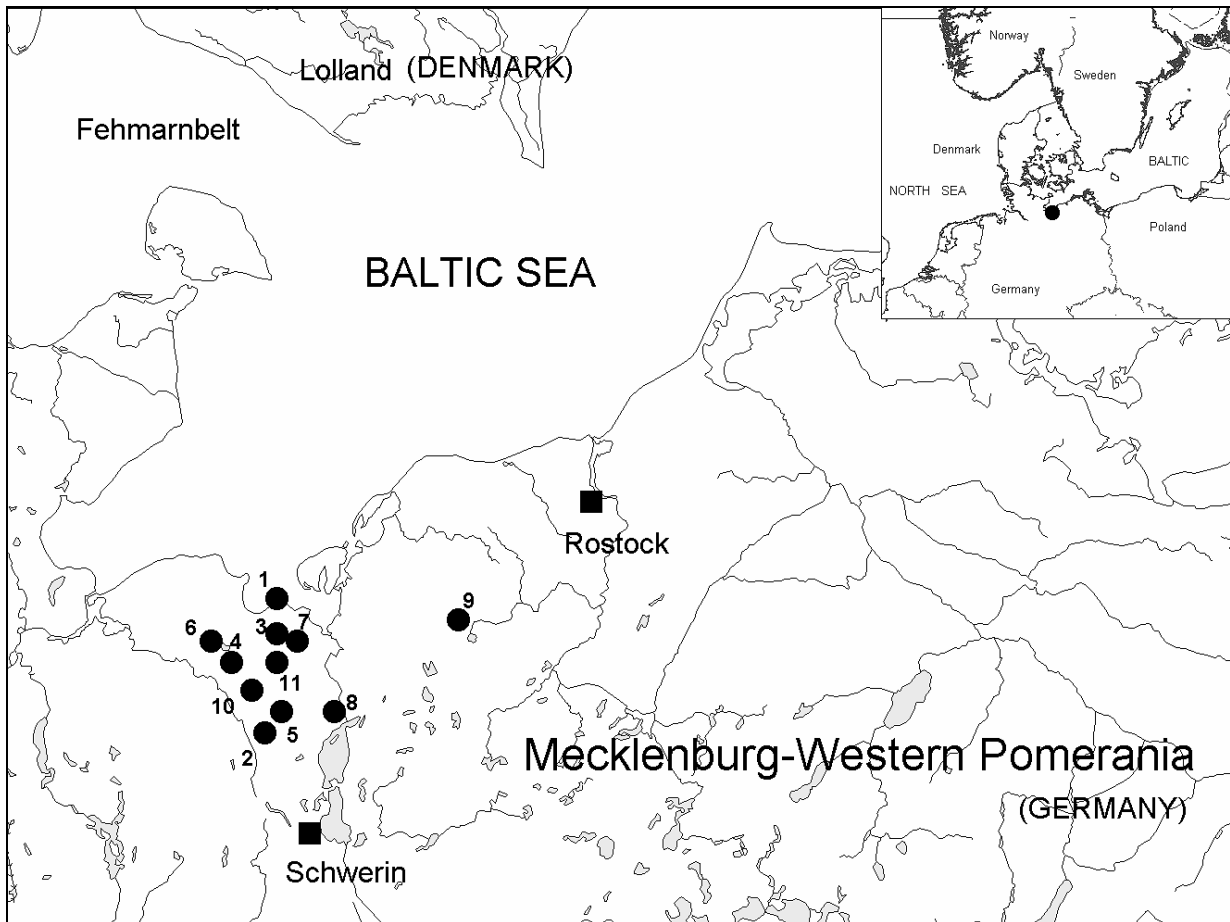
Untersuchungen zur Nahrungsökologie von *Tyto alba* setzen eine Kenntnis der artspezifischen Bestimmung von Kleinsäuger-Schädelresten voraus. Beim überwiegenden Teil der Beuteuntersuchungen in Europa wurden die kryptischen Arten Waldmaus (*Apodemus sylvaticus*) und Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*) aufgrund der Überschneidungen kranio-metrischer Merkmale in Größe und Ausprägung (NIETHAMMER 1978 a u. b) nicht artspezifisch unterschieden (s. GÖRNER 1973, HÜRKA 1981, BOHNSACK 1966, NIETHAMMER 1960, VAN DER STRAETEN & ASSELBERG 1973, HENRY 1982, STEFANZL 1985, LIBOIS et al. 1983).

In der folgenden Studie wird eine Untersuchung der Ernährung der Schleiereule im Nordwesten Mecklenburg-Vorpommerns, unter besonderer Berücksichtigung der Arttrennung von *A. sylvaticus* und *A. flavicollis*, vorgestellt.

## Untersuchungsgebiet

Bei den Fundorten des Gewöllmaterials im Kreis Nordwestmecklenburg (Mecklenburg-Vorpommern) handelt es sich um Kulturland in Form von ausgedehnten Ackerflächen mit Begrenzungen aus Hecken und Gräben. In einigen Bereichen befinden sich Weideflächen sowie kleine geschlossene Waldbestände.

Die Kleinsäugerausbeute dürfte aus etwa einem km<sup>2</sup> der Umgebung des Fundortes stammen. Die untersuchten Proben wurden Nistkästen entnommen, die in Gebäuden untergebracht waren und sich in unmittelbarer Nachbarschaft zum Menschen befinden. Probenahme erfolgte in den Orten: **1** Gramkow (Mtbq: 2033-4), **2** Wüstenmark (Mtbq: 2233-2), **3** Alt Jassewitz (Mtbq: 2133-2), **4** Degtow (Mtbq: 2133-2), **5** Dallendorf (Mtbq: 2233-2), **6** Kussow (Mtbq: 2132-2), **7** Beidendorf (Mtbq: 2134-3), **8** Losten (Mtbq: 2234-2), **9** Poischendorf (Mtbq: 2036-3), **10** Friedrichshagen (Mtbq: 2133-4), **11** Tressow (Mtbq: 2133-4) sowie einem unbekanntem Ort (Lokalisierung der Orte s. Abb. 1).



**Abb. 1:** Sammelorte der Gewöllproben.

## **Material und Methoden**

### **Probenahme und Aufbereitung**

Die Gewölle stammen aus Schleiereulen-Nistkästen, welche vor Beginn der Brutsaison 2000 mit einer Torfschicht ausgelegt wurden. Während der Aufzucht der Jungen reicherte sich diese Schicht mit Nahrungsresten an, welche aus Gewöllen und nicht aufgenommenen Beutetieren bestand.

Innerhalb dieser Untersuchung wurden zwölf Proben der Brutsaison 2000 ausgewertet, wobei jede ein Volumen von ca. sechs Litern (Torf-Gewöllgemisch) enthielt. Das entspricht ca. 1/5 des Gesamtprobenvolumens.

Für die Separierung der Kleinsäugerknochen aus der Torf-Gewöllmischung wurde die Methode nach SMETTAN (1987), unter Verwendung von Natriumsulfid-Hydrat ( $\text{Na}_2\text{S}$  aqua) durchgeführt.

Eine Probe aus Torf und Gewöllen wurde etwa 12 Stunden in Wasser, unter Zugabe von reichlich Spülmittel, zur Auflockerung und Säuberung eingeweicht. Danach wurde das Gemisch durch ein Sieb gegossen und anschließend mit Wasser durchgespült, bis sich keine Torf- oder Erdreste mehr herauslösen ließen. Im Sieb zurückgehaltene Bestandteile wurden mit Natriumsulfid-Hydrat verrührt und einige Stunden unter gelegentlichem Umrühren stehen gelassen. Die verwendete Menge betrug etwa 200g  $\text{Na}_2\text{S}$  pro sechs Liter Ausgangsmenge einer Probe. Je wärmer das Wasser ist, desto schneller wird die Keratinstruktur der Haare zerstört. Das Gewöll- $\text{Na}_2\text{S}$  aqua-Wasser Gemisch wurde mit einem Sieb gespült, wobei nur noch Knochen und grobe Holzelemente zurückblieben. Die gesäuberten Knochen werden auf einer saugfähigen Unterlage getrocknet. Ein Nachteil entstand dadurch, dass durch die mechanische und chemische Aufbereitung des Probenmaterials häufiger als beim Bearbeiten der Gewölle per Hand, Zähne aus den Alveolen herausgelöst wurden und eine artspezifische Bestimmung an dem entsprechenden Kieferknochen nicht mehr möglich war. Die Nachbehandlung der Skelettfragmente mit Glycerin konnte diesen negativen Effekt teilweise aufheben.

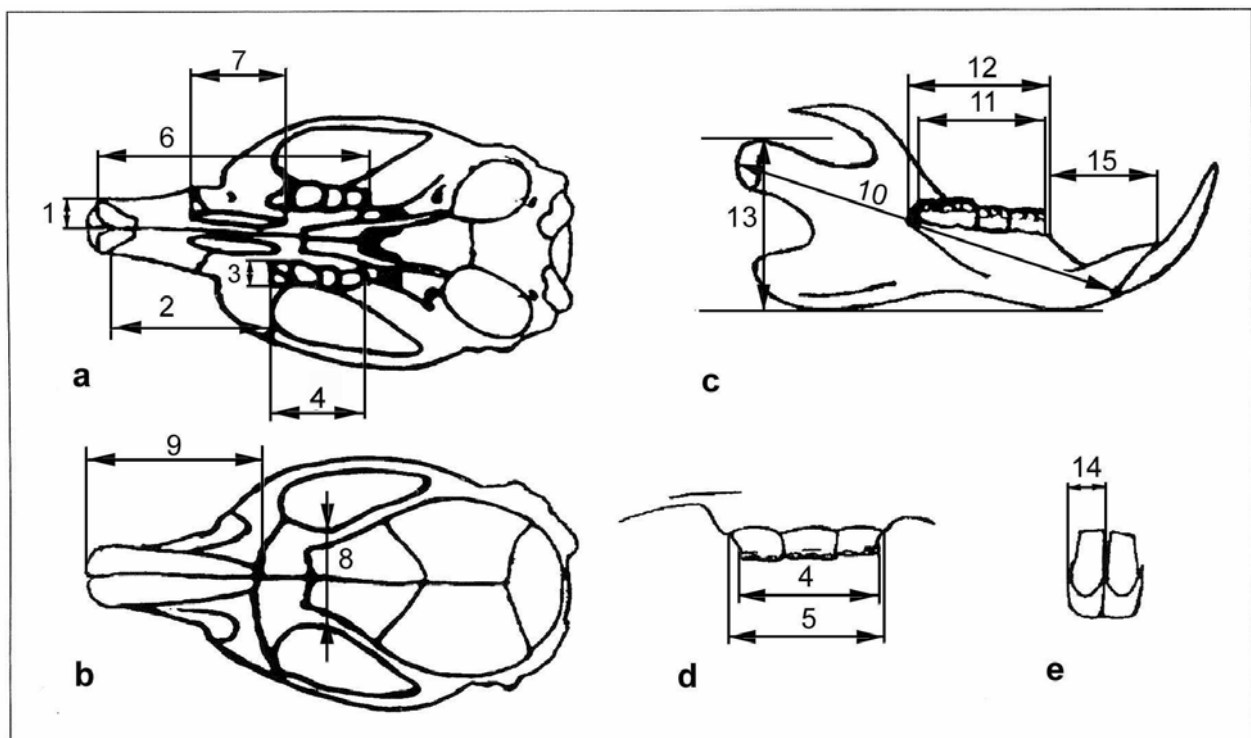
### **Untersuchung des osteologischen Materials**

Zur Bestimmung der Knochenreste wurden für diese Untersuchung ausschließlich Teile des Schädels verwendet. Besondere Beachtung fanden dabei die Arbeiten von ANGERMANN (1995), MÄRZ (1987) und TURNI (1999). In einigen Fällen konnte eine Vergleichssammlung genutzt werden.

Aufgrund der separaten Auszählung von Oberkiefern und linken und rechten Unterkiefern konnte neben der Anzahl bestimmbarer Bruchstücke (ABB) auch die Mindestindividuenzahl (MIZ) einer Art pro Fundort ermittelt werden. Berechnungen der Biomasseanteile einzelner Beutearten erfolgten nach den Standardangaben bei GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER (1980). Der Anteil der Biomasse von *Apodemus* sp. und *Microtus* sp. wurde aus dem Verhältnis der bis auf die Art bestimmten Anteile errechnet.

Die Bestimmung von *Apodemus sylvaticus* und *Apodemus flavicollis* erfolgte anhand der Ermittlung und Auswertung von metrischen und non-metrischen Schädelmerkmalen. Als non-metrisches Schädelmerkmal konnte der Abnutzungsgrad der Backenzähne für die Altersklasseneinteilung nach FELTEN (1952) genutzt werden (Altersklasse 1-5). Eingruppierung in Altersklassen ist oft Grundlage bei der Anwendung der Arttrennungsdagnostik. Metrische Schädelmerkmale, die zur artspezifischen Determinierung von *A. sylvaticus* und *A. flavicollis* bzw. Bestimmungsmethoden der u. g. Autoren verwendet wurden, sind in Abb. 2 angegeben. Vermessung der Schädelfragmente erfolgte mit einer digitalen Präzisionsschieblehre. Alle Messungen wurden unter einem Binokular durchgeführt. Als Bezugs- und Vergleichsmaterial konnte eine kleine Schädelreihe aus dem Müritzmuseum Waren (Mecklenburg-Vorpommern) genutzt werden.

Je nach Erhaltungszustand der Differenzialmerkmale bzw. potentiellen Meßstrecken wurde die Artbestimmung nach den Methoden von SCHIMMELPFENNIG (1991), NIETHAMMER (1978 a u. b), ERFURT (1985), REINWALDT (1957) sowie mit Hilfe der Diskriminanzfunktion nach VAN DER STRAETEN (1976) durchgeführt.



**Abb. 2:** Verwendete Messstrecken am Schädelmaterial, schematisch.

Ansichten des Schädels: a ventral, b dorsal, c Unterkiefer lateral, d Obere Zahnreihe, lateral, e Unterkiefer rostral. Legende: 1 Dicke des oberen Incisivi, 2 Länge des oberen Diastemas, 3 Kronenbreite des ersten oberen Molaren (KB), 4 Länge der oberen Zahnreihe an der

Kronenbasis, 5 Länge der oberen Zahnreihe, alveolar gemessen, 6 Meßstrecke vom vorderen alveolaren Rand des Incisivi bis zum hinteren alveolaren Rand des dritten Moplaren, 7 Länge der größeren Foramina incisiva, 8 Interorbitalbreite, 9 Länge des Nasale, 10 Länge der Mandibula (LMan), 11 Länge der unteren Zahnreihe, an der Kronenbasis gemessen, 12 Länge der unteren Zahnreihe, alveolar gemessen, 13 Höhe des Processus coronoideus, 14 Dicke des unteren Incisivus, 15 Länge des unteren Diastemas. (Zeichnungen: Antje Griesau verändert nach TURNI 1999).

## Ergebnisse

In der Analyse der Schleiereulen-Beutereste von 12 Orten aus dem Kreis Nordwestmecklenburg konnten 7.443 Kleinsäugerindividuen aus 15 Arten anhand von 18.303 Knochenbruchstücken nachgewiesen werden (Tab. 1). Dabei handelt es sich um fünf Wühlmausarten, sechs Arten der Langschwanzmäuse, drei Spitzrüsslerarten sowie um den Maulwurf. Der Anteil von Vogelresten und Amphibien war vernachlässigbar gering.

**Tab. 1:** Bei der Analyse der Schleiereulennahrung ermittelte Beutearten, Gesamtzahl bestimmbarer Beutebruchstücke sowie Mindestindividuenzahl

Beuteart	Gesamtzahl bestimmbarer Bruchstücke	Mindestzahl der Individuen	Anteil der Individuen (%)	Biomasse (g)	Biomasse (%)
<i>Arvicola terrestris</i>	201	87	1,2	6525	3,9
<i>Microtus arvalis</i>	8875	3622	48,7	80408	48,2
<i>Microtus agrestis</i>	688	257	3,5	7093	4,3
<i>Microtus oeconomus</i>	145	52	0,7	1788	1,1
<i>Microtus sp.</i>	3652	1328	17,8	31347	18,8
<i>Clethrionomys glareolus</i>	321	139	1,9	2780	1,7
<i>Rattus norvegicus</i>	14	8	0,1	800	0,5
<i>Apodemus sylvaticus</i>	42	42	0,6	840	0,5
<i>Apodemus flavicollis</i>	504	316	4,2	9322	5,6
<i>Apodemus syl. et flav.</i>	211	145	1,9	4116	2,5
<i>Apodemus agrarius</i>	171	55	0,7	1110	0,7
<i>Apodemus sp.</i>	1150	449	6,0	12230	7,3
<i>Mus musculus</i>	105	38	0,5	377	0,2
<i>Micromys minutus</i>	90	42	0,6	294	0,2
<i>Neomys fodiens</i>	51	29	0,4	397	0,2
<i>Sorex araneus</i>	1790	703	9,4	6467	3,9
<i>Sorex minutus</i>	248	112	1,5	431	0,3
<i>Talpa europaea</i>	20	5	0,0	350	0,2
Aves	21	10	0,1		
Anura	4	4	0,0		
<b>Gesamt</b>	<b>18303</b>	<b>7443</b>		<b>166675</b>	

**Tab. 2:** Bestimmbare Knochenbruchstücke (BBS) und Mindestindividuenzahlen (MIZ) aus Schleiereulengewöllen einzelner Fundplätze.

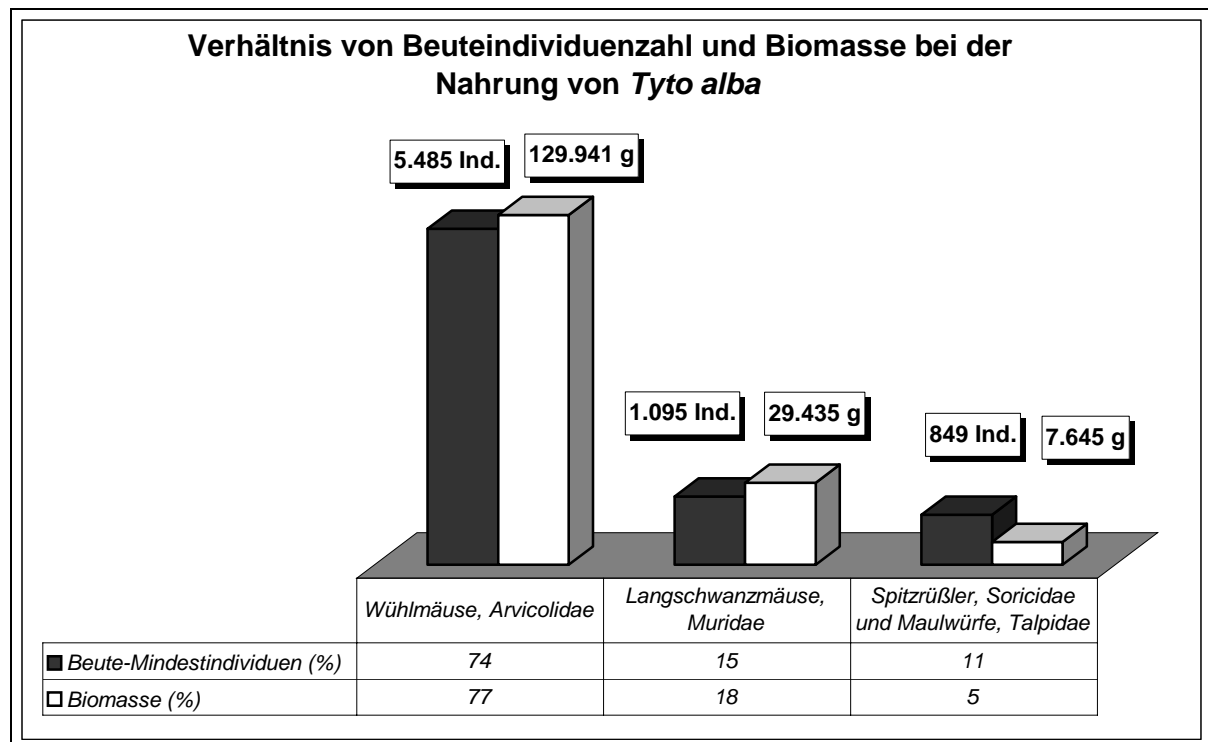
1 Poischendorf, 2 Kussow, 3 Losten, 4 Dallendorf, 5 Beidendorf, 6 Friedrichshagen, 7 Alt Jassewitz, 8 Degtow, 9 Gramkow, 10 Wüstenmark, 11 Tressow, 12 unbekannt (Nummern der Orte von Tab. 2 stimmen nicht mit Abb. 1 überein).

Art*	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
	BBS	MIZ	BBS	MIZ	BBS	MIZ	BBS	MIZ	BBS	MIZ	BBS	MIZ	BBS	MIZ	BBS	MIZ	BBS	MIZ	BBS	MIZ	BBS	MIZ	BBS	MIZ
<i>A. ter</i>	4	2	4	4	4	2	13	5	25	11	37	14	9	4	25	10	22	9	30	12	10	6	18	7
<i>M. ar</i>	710	249	510	176	417	149	528	188	391	137	1315	456	595	210	1001	355	1679	590	790	288	752	285	1457	538
<i>M. ag</i>	21	9	43	17	20	8	132	46	53	19	66	28	93	34	68	26	111	39	24	9	27	9	30	13
<i>M. oe</i>	15	6	15	1	3	1	28	10	5	2	17	8	3	1	33	12	8	3	7	3	0	0	11	5
<i>M.sp.</i>	279	108	233	85	200	73	51	17	268	100	432	153	379	134	328	123	692	258	186	64	351	122	257	88
<i>C.gla</i>	15	6	17	8	10	4	63	23	28	12	35	17	29	14	34	13	26	12	20	8	18	8	24	9
<i>R.no</i>	0	0	3	2	0	0	4	1	0	0	1	1	0	0	0	0	2	1	0	0	3	2	1	1
<i>A. sy</i>	5	5	11	11	0	0	6	6	3	3	6	6	2	2	2	2	1	1	0	0	1	1	5	5
<i>A. fla</i>	37	22	70	46	17	9	30	28	56	37	41	29	37	19	72	47	16	12	58	30	23	16	37	21
<i>A. s/f</i>	23	17	44	26	7	4	27	23	36	23	24	17	5	3	8	4	4	3	14	10	4	2	15	13
<i>A. ag</i>	16	4	9	3	6	2	38	12	3	1	15	5	24	8	15	5	7	7	6	2	3	1	12	4
<i>A.sp.</i>	90	34	48	19	50	18	77	24	194	59	100	46	83	31	109	41	0	0	87	34	109	58	59	21
<i>M. m</i>	27	11	2	1	8	5	3	1	8	3	11	5	0	0	0	0	30	12	0	0	0	0	0	0
<i>M. mi</i>	7	3	1	1	10	4	27	10	0	0	4	4	9	4	2	1	21	10	7	3	0	0	2	1
<i>N.fod</i>	2	1	6	3	4	3	0		3	1	10	5	2	2	10	5	12	5	0	0	0	1	4	3
<i>S.ara</i>	105	41	138	50	97	37	133	88	134	48	124	49	151	51	259	98	408	149	131	47	68	29	42	15
<i>S. mi</i>	10	4	29	11	11	5	82	33	14	7	13	8	14	7	24	10	33	13	10	7	2	2	6	5
<i>T.eur</i>	2	1	0	0	2	1	0	0	2	1	2	2	0	0	0	0	5	3	3	1	1	1	0	0
<i>Aves</i>	2	1	4	1	1	1	0	0	2	1	6	1	4	3	5	4	9	4	4	3	1	1	2	2
<i>Anur</i>	0	0	2	2	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Ges</b>	1370	524	1189	467	867	326	1243	516	1225	465	2260	855	1439	527	1995	756	3086	1131	1377	521	1373	544	1982	751

\* Legende für Abkürzung der lateinischen Namen s. Tab. 1.

In Tabelle 2 ist die Summe der nachgewiesenen Beutetierarten, bestimmbarer Knochenbruchstücke, Mindestindividuenzahlen und Biomassen der Beute aller Fundplätze aufgelistet. Tabelle 2 zeigt Ergebnisse (Anzahl bestimmbarer Bruchstücke, Individuenhäufigkeit der Beutearten) einzelner Fundplätze.

Artspezifische Bestimmung der Schädelfragmente von *Apodemus sylvaticus* et *flavicollis* gelang bei 358 Individuen (71,2 %) des vorliegenden Materials.



**Abb. 3:** Verhältnis von Beuteindividuen zur Biomasse bei der Ernährung von *Tyto alba*.

## Diskussion

Die Nahrungszusammensetzung von *Tyto alba* entspricht dem für die Schleiereule in Mitteleuropa (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1980, SCHMIDT 1973) typischen Spektrum an Kleinsäugetieren. Wühlmäuse sind mit etwa 75% aller Nahrung die Hauptbeute (Abb. 3.). Die Feldmaus ist wie erwartet das Hauptbeutetier der Schleiereule in dem untersuchten Gebiet. Dies basiert wahrscheinlich in erster Linie auf der sehr hohen Populationsdichte der Feldmaus. Hauptgrund dafür ist ihre Präferenz für offenes, nicht zu feuchtes Grasland bzw. Kulturland mit niedriger Vegetation. Diese Voraussetzungen sind in den meisten Bereichen der beprobten Schleiereulenplätze gegeben.

In der Schleiereulennahrung sind deutlich zwei Hauptbeutearten, *Microtus arvalis* und *Sorex araneus* mit 48,7% bzw. 9,4% der Beuteindividuen, erkennbar. *M. arvalis*



und *S. araneus* sind die im Quellenmaterial (STEFANZL 1985, GÖRNER 1973, TYRNER & BARTA 1971, ROTHKOPF 1970, SCHMIDT 1973 u. a.) mit Abstand am häufigsten festgestellten Beutearten.

Die Betrachtung der Biomasse der Beute, welche für die Ernährung der Schleiereule entscheidender ist, verändert sich im Vergleich der drei Beutegruppen Arvicolidae, Muridae und Soricidae zu Gunsten der beiden erstgenannten Gruppen (Tab. 1, Abb. 3). Spitzrüssler fallen dabei insgesamt auf einen Anteil von nur 5% der Gesamtbio­masse der Beute ab (Abb. 3). Die Ergebnisse bestätigen die Schleiereule als effektiven Wühlmausjäger in der Kulturlandschaft.

Da sämtliche analysierte Beutereste aus Nisthilfen stammen wird wiederholt deutlich dass es möglich ist, Schleiereulen in der Funktion als Wühlmausjäger gezielt räumlich zu lenken.

Artspezifische Bestimmung der Schädel­fragmente von *Apodemus sylvaticus* et *flavicollis* gelang bei 358 Individuen.

Waldmäuse, welche faunistisch in Mecklenburg-Vorpommern nur gering dokumentiert sind, konnten anhand der Analyse des osteologischen Materials erstmalig ausschließlich anhand von Schädelmaterial nachgewiesen werden.

In 145 Fällen konnten die Arten *Apodemus sylvaticus* und *Apodemus flavicollis* trotz Anwendung sämtlicher in der Literatur angegebener Methoden nicht differenziert werden.

Non-metrische Merkmale, wie z. B. der dritte Außentuberkel des zweiten oberen Molaren, eigneten sich weniger zur artspezifischen Differenzierung von *A. sylvaticus* und *A. flavicollis*. Die alveolaren Zahnreihenlängen des Oberkiefers sowie die KB u. LMan (s. Abb. 2) erwiesen sich als zuverlässigste Bestimmungskriterien. Eine Zuordnung anhand von Unterkieferfragmenten erwies sich als schwieriger, da eine Differenzierung anhand non-metrischer, sowie kranio­metrischer Daten nicht eindeutig möglich war und auch die Maße der Unterkiefer von *Apodemus agrarius* in den Schwankungsbereich beider Arten fällt.

## Danksagung

Wir bedanken uns bei Martin Bauer (Grevesmühlen) für das Aufsammeln und Aufbewahren der Beutereste. Ellen Sommer, Thomas Tech und Rene Goebel (Rostock) halfen beim Auszählen und Bestimmen der Schädel­fragmente. Das Staatliche Amt für Umwelt und Natur (Schwerin) unterstützte die Arbeit finanziell. Herrn Christoph Adler (Rostock) und Dr. Derek Yalden (Manchester) danken wir für Hinweise zum Abstract. Herr Dr. W. Wranik (Rostock) gab uns hilfreiche Unterstützung beim Erstellen der Abbildung 2.

## Literatur

- ALIVIZATOS, H. & GOUTNER, V. (1999): Winter diet of the Barn Owl (*Tyto alba*) and Long-eared Owl (*Asio otus*) in the northeastern Greece: A comparison. - Journal of Raptor Research **33**(2): 160-163.
- ANGERMANN, R. (1995): Säugetiere-Mammalia. - In: SENGLAUB, K., HANNEMANN, H.-J. & KLAUSNITZER, B. (Eds.): Exkursionsfauna von Deutschland **3**: Wirbeltiere. Jena.
- BOHNSACK, P. (1966): Über die Ernährung der Schleiereule, *Tyto alba*, insbesondere außerhalb der Brutzeit, in einem westholsteinischen Massenwechselgebiet der Feldmaus, *Microtus arvalis*. - Corax **1**(17): 162-172.
- BUNN, D. S., WARBURTON, A. B. & WILSON, R. D. S. (1982): The Barn Owl. - Calton. 264 S.
- ERFURT, J. (1985): Gewöllanalysen zur Erfassung der Kleinsäugerfauna der DDR. - Diplomarbeit Martin-Luther Univ. Halle-Wittenberg, 136 S.
- FELTEN, H. (1952): Untersuchungen zur Ökologie und Morphologie der Waldmaus und der Gelbhalsmaus im Rhein-Main-Gebiet. - Bonn. Zool. Beitr. **3**: 187-206.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. & BAUER, K.M. (1980): Handbuch der Vögel Mitteleuropas 9: Columbiformes-Piciformes. - Wiesbaden.
- GÖRNER, M. (1973): Ergebnisse von Gewöllanalysen der Schleiereule (*Tyto alba*) im südthüringischen Grabfeld. - Hercynia N. F. **10**: 127-142.
- GÖRNER, M. (1978): Schleiereule, *Tyto alba*, als Vogeljäger. - Beitr. Vogelkd. **24**(5) : 273-275.
- GRIMMBERGER, E. (1979) : Beitrag zur Säugetierfauna des Kreises Demmin unter besonderer Berücksichtigung der Kleinsäuger. - Naturschutzarbeit in Mecklenburg **22**: 57-61.
- HENRY, C. (1982): Caracteristiques du regime alimentaire de la chouette effraie (*Tyto alba*) dans une region naturelle du centre de la France : La grande sologne. - Rev. Ecol. (Terre Vie) **36**: 421-433.
- HOFMANN, T. (1986) : Zur Verbreitung von Kleinsäufern im Kreis Neubrandenburg. - Säugetierkd. Inf. **2**(10): 319-335.
- HÜRKA, L. (1981) : Kleinsäuger in der Nahrung der Schleiereule (*Tyto alba guttata* Brehm) in Westböhmen. - Folia Musei Rerum Naturalium Bohemiae Occidentalis: Zoologica **15**, 3-18.
- LABES, R. & LABES, H. (1985) : Zur Kleinsäugerfauna der nordöstlichen Lehmplatten Mecklenburgs (Kreis Grimmen). - Säugetierkd. Inf. **2**(11): 475-478.
- LABES, R. & LABES, H. (1987) : Beitrag zur Säugetierfauna des Kreises Teterow. - Naturschutzarbeit in Mecklenburg **28**: 88-93.
- LABES, R. & LABES, S. (1986) : Beitrag zur Säugetierfauna der Lewitz und des unteren Eldetals. - Säugetierkd. Inf. **2**(10): 349-360.

- LABES, R. & OHLSEN, B. (1983): Ein Beitrag zur Kleinsäugerfauna West- und Südwestmecklenburgs mit der Elbtalniederung (Kreise Gadebusch, Schwerin, Hagenow, Ludwigslust und Perleberg) auf der Grundlage von Gewöllfunden. - Naturschutzarbeit in Mecklenburg **26**: 34-43.
- LABES, R. & KÖHLER, W. (1984): Beitrag zur Säugetierfauna des Bützow-Güstrower Beckens. - Säugetierkd. Inf. **2**(8): 167-174.
- LIBOIS, R. M., NONS, R. & SAINT GIRONS, M. CH. (1983): Le regime alimentaire de la chouette effraie, *Tyto alba*, Dans des variations ecographiques. - Rev. Ecol. (Terre Vie) **37** : 187-217.
- MÄRZ, R. (1987): Gewöll- und Rupfungskunde. - Berlin.
- MIKKOLA, H. (1983): Owls of Europe. - Calton.
- MLIKOVSKY, M. (1980): Über Gewöllbildung bei Eulen. - Der Falke **8**: 280 – 283.
- NIETHAMMER, J. (1960): Über Gewöllinhalte rheinischer Schleiereulen (*Tyto alba*). - Decheniana **113**(1): 99-111.
- NIETHAMMER, J. (1978a): *Apodemus flavicollis* (Melchior, 1834) – Gelbhalsmaus. - In: NIETHAMMER, J. und KRAPP, F. (EDS.): Handbuch der Säugetiere Europas, 1: Nagetiere I, Wiesbaden.
- NIETHAMMER, J. (1978b): *Apodemus sylvaticus* (Linnaeus, 1834) – Gelbhalsmaus. - In: NIETHAMMER, J. und KRAPP, F. (EDS.): Handbuch der Säugetiere Europas, 1: Nagetiere I, Wiesbaden.
- OHLSEN, B. (1975): Ein Beitrag zur Kleinsäugerfauna Nordwestmecklenburgs (Kreis Grevesmühlen, Wismar, Bad Doberan) nach Gewöllfunden und Beobachtungen. - Naturschutzarbeit in Mecklenburg **18**(1): 34-41.
- OHLSEN, B. (1976): Ein Beitrag zur Kleinsäugerfauna der Lewitz und des unteren Eldetals (Kreise Schwerin-Land und Ludwigslust) nach Gewöllfunden. - Naturschutzarbeit in Mecklenburg **19**(1-3): 56-59.
- REINWALDT, E. (1957): Studien am Schädel der schwedischen Waldmäuse, *Apodemus sylvaticus* (Linne, 1758) und *Ap. flavicollis* (Melchior, 1834). - Säugetierkd. Mitt. **5**: 100-103.
- ROTHKOPF, D. (1970): Eine Analyse von Gewöllen der Schleiereule, *Tyto alba*. Aus der Eifel. - Bonn. Zool. Beitr. **21**(1/2): 63-82.
- SCHIMMELPFENNIG, R. (1991): Unterscheidung von Waldmaus (*Apodemus sylvaticus*) und Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*) anhand von Schädelmerkmalen. Populationsökologie von Kleinsäugerarten. - Wiss. Beitr. Univ. Halle1990/34, 95-108.
- SCHMITD, E. (1973): Die Nahrung der Schleiereule (*Tyto alba*) in Europa. - Zeitschrift für angewandte Zoologie **60**: 43-70.
- SMETTAN, H.W. (1987): Ernährung der Waldohreule. - Orn. Jh. Bad.-Württ. **3** (1): S. 7.
- STEFANZL, G. (1985): Beutetiere der Schleiereule (*Tyto alba* Scopoli, 1769) in der Oststeiermark. - Mitt. Abt. Zool. Landesmus. Joanneum **34**: 61-64.

TURNI, H. (1999): Schlüssel für die Bestimmung von Säugetierschädeln aus Eulengewöllen (Mammalia). - Zool. Abh. Staatl. Mus. Tierkunde Dresden **50**(20): 351-397.

TYRNER, P. & BARTA, Z. (1971): Kleinsäuger als Nahrung der Schleiereule (*Tyto alba guttata* Brehm) in Nordwestböhmen. - Zoologische Abhandlungen Mus. Tierk. Dresden **32**(2): 5-16.

UTTENDÖRFER, O. (1952): Neue Ergebnisse über die Ernährung der Greifvögel und Eulen. - Stuttgart. 230 S.

VAN DER STRAETEN, E. & ASSELBERG, R. (1973): Het Voedsel van de Kerkuil, *Tyto alba*, in België. - Revue belge d'ornithologie **63**: 149-159.

VAN DER STRAETEN, E. (1976): Maatgegevens van *Apodemus sylvaticus* en *Apodemus flavicollis* in België. - Lutra **18**: 15-55.

### Verfasser

Dipl.-Biol. Hinrich Zoller, Dr. Robert Sommer, Dipl.-Biol. Antje Griesau  
Universität Rostock  
Institut für Biodiversitätsforschung  
Allgemeine & Spezielle Zoologie  
Arbeitsgruppe für Säugetierkunde  
Universitätsplatz 2  
**D-18055 Rostock**  
e-mail: HinrichZoller@aol.com

Dr. Ralph Labes  
Amselweg 5  
**D- 19057 Schwerin**