

Abhandlungen
aus dem
Westfälischen Museum
für Naturkunde

59. Jahrgang · 1997 · Heft 3

Martin Berger, Reiner Feldmann und
Henning Vierhaus (Hrsg.)

Studien zur Faunistik und Ökologie der Säugetiere
Westfalens und benachbarter Gebiete

Westfälisches Museum für Naturkunde Münster



Landschaftsverband
Westfalen-Lippe

Hinweise für Autoren

In der Zeitschrift **Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde** werden naturwissenschaftliche Beiträge veröffentlicht, die den Raum Westfalen betreffen.

Druckfertige Manuskripte sind an die Schriftleitung zu senden.

Aufbau und Form des Manuskriptes

1. Das Manuskript soll folgenden Aufbau haben: Überschrift, darunter Name (ausgeschrieben) und Wohnort des Autors, Inhaltsverzeichnis, kurze Zusammenfassung in deutscher Sprache, klar gegliederter Hauptteil, Literaturverzeichnis (Autoren alphabetisch geordnet), Anschrift des Verfassers.
2. Manuskriptblätter einseitig und weitzeilig in Maschinenschrift.
3. Die Literaturzitate sollen enthalten: Autor, Erscheinungsjahr, Titel der Arbeit, Name der Zeitschrift in den üblichen Kürzeln, Band, Seiten; bei Büchern sind Verlag und Erscheinungsort anzugeben.

Beispiele:

KRAMER H. (1962): Zum Vorkommen des Fischreiher in der Bundesrepublik Deutschland. – J. Orn. **103**: 401-417.

RUNGE, F. (19B2): Die Naturschutzgebiete Westfalens und des früheren Regierungsbezirks Osnabrück. 4. Aufl. – Aschendorff, Münster. Bei mehreren Autoren sind die Namen wie folgt zu nennen:

MEYER, H., A. HUBER & F. BAUER (1984): . . .

4. Schrifttypen im Text:

einfach unterstrichen = **Fettdruck**

unterstrichelt oder gesperrt = **Sperrdruck**

wissenschaftliche Art- und Gattungsnamen sowie Namen von Pflanzengesellschaften untersträngeln = *Kursivdruck*

Autorennamen in GROSSBUCHSTABEN / KAPITÄLCHEN

Abschnitte, die in Kleindruck gebracht werden können, an linken Rand mit „petit“ kennzeichnen.

Abbildungsvorlagen

5. Die Abbildungsvorlagen (Fotos, Zeichnungen, grafische Darstellungen) müssen bei Verkleinerung auf Satzspiegelgröße (12,6 x 19,7 cm) gut lesbar sein. Größere Abbildungen (z. B. Vegetationskarten) können nur in Ausnahmefällen nach Rücksprache mit der Schriftleitung gedruckt werden.
6. Fotos sind in schwarzweißen Hochglanzabzügen vorzulegen.
7. Die Beschriftung der Abbildungsvorlagen muß in Anreibebuchstaben auf dem Original oder sonst auf einem transparenten Deckblatt erfolgen.
8. Die Unterschriften zu den Abbildungen sind nach Nummern geordnet (Abb. 1, Abb. 2 . . .) auf einem separaten Blatt beizufügen.

Korrekturen

9. Korrekturfahnen werden dem Autor einmalig zugestellt. Korrekturen gegen das Manuskript gehen auf Rechnung des Autors.

Für den Inhalt der Beiträge sind die Autoren allein verantwortlich.

Jeder/s Autor/Autorenteam erhält 50 Freixemplare/Sonderdrucke seiner Arbeit. Liegen die Herstellungskosten (incl. Mehrwertsteuer) pro Exemplar über 30,- DM; so verringert sich die Anzahl der Freixemplare auf 30 Stück, bei Produktionskosten über 50,- DM auf 20 Stück.

Schriftleitung Abhandlungen:

Dr. Brunhild Gries

Westfälisches Museum für Naturkunde

Sentruper Straße 285

48161 Münster

Abhandlungen
aus dem
Westfälischen Museum
für Naturkunde

59. Jahrgang · 1997 · Heft 3

Martin Berger, Reiner Feldmann und
Henning Vierhaus (Hrsg.)

Studien zur Faunistik und Ökologie der Säugetiere
Westfalens und benachbarter Gebiete

Westfälisches Museum für Naturkunde
Landschaftsverband Westfalen-Lippe
Münster 1997

Impressum

Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde

Herausgeber: Dr. Alfred Hendricks
Landschaftsverband Westfalen-Lippe
Westfälisches Museum für Naturkunde
Sentruper Str. 285, 48161 Münster
Telefon: 02 51/ 5 91-05, Telefax: 02 51/ 5 91 60 98

Druck: Druckhaus Cramer, Münster

Schriftleitung: Dr. Brunhild Gries

© 1997 Landschaftsverband Westfalen-Lippe

ISSN 0175-3495

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form ohne schriftliche Genehmigung des Landschaftsverbandes Westfalen-Lippe reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Studien zur Faunistik und Ökologie der Säugetiere Westfalens und benachbarter Gebiete

Inhalt

Vorwort der Herausgeber	5
H. Vierhaus: Neue Nachweise der Feldspitzmaus, <i>Crocidura leucodon</i> , aus Westfalen.	7
H. Vierhaus: Zur Entwicklung der Fledermausbestände Westfalens – eine Übersicht.	11
M. Lindenschmidt und H. Vierhaus: Ergebnisse sechzehnjähriger Kontrollen in Fledermaus-Winterquartieren des Kreises Steinfurt.	25
A. Belz und M. Fuhrmann: Veränderungen der Fledermausfauna im Kreis Siegen-Wittgenstein.	39
C. Trappmann: Aktivitätsmuster einheimischer Fledermäuse an einem bedeutenden Winterquartier in den Baumbergen.	51
D. Steinwarz und R. Alf: Erste Ergebnisse der Kleinsäuger-Untersuchungen im Rahmen des Erosions- schutzprogramms im Kreis Soest.	63
R. Hutterer und D. Geiger-Roswora: Drastischer Bestandsrückgang des Feldhamsters, <i>Cricetus cricetus</i> , in Nordrhein-Westfalen.	71
K. Borstel, S. Hämker und A. Niedenführ: Übersehen oder neu eingewandert? - Arealveränderungen ausgewählter Kleinsäuger in Bremen und dem nördlichen Niedersachsen.	83
H.-J. Pelz, N. Klemann und R. Giesemann: Zur Entwicklung der Nutriabestände in Westfalen.	97
R. Feldmann: Studien zur Autökologie und Fortpflanzungsbiologie der Zwergmaus, <i>Micromys minutus</i>	107
R. Alf, A. Hille und G. Kneitz: Genetische Populationsstruktur von Gelbhalsmäusen, <i>Apodemus flavicol-</i> <i>lis</i> , in einer intensiv genutzten Agrarlandschaft im östlichen Westfalen.	117
M. Berger und R. Feldmann: Die Ausbreitung der Gelbhalsmaus, <i>Apodemus flavicollis</i> , im Münsterland.	135
Für Westfalen bedeutsame säugetierkundliche Literatur aus dem Zeitraum 1984 - 1996. Zusammengestellt von M. Berger	143

Vorwort der Herausgeber

101 Jahre nach dem Erscheinen des Säugetierbandes des von Hermann Landois herausgegebenen dreibändigen Wirbeltierwerkes „Westfalens Tierleben“ (1883-1892) konnte die Westfälische Arbeitsgemeinschaft für Säugetierkunde (WAS) ihre „Säugetiere Westfalens“ vorlegen. 1984 als fast 400-seitiges Werk in den Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde, Münster, erschienen, ist diese seinerzeit von den Fachkollegen einhellig begrüßte Zusammenfassung unseres Wissens über die Verbreitung, Ökologie und Biologie der im Landesteil Westfalen nachgewiesenen 75 Säugetierarten inzwischen vergriffen.

Der WAS - einer Projektgruppe der Arbeitsgemeinschaft für biologisch-ökologische Landesforschung e.V. - stellte sich nun die Frage, ob bereits zu diesem Zeitpunkt, nur knapp eineinhalb Jahrzehnte nach Erscheinen der o.g. Fauna, eine Neubearbeitung in Angriff genommen werden sollte - möglicherweise unter Einbeziehung auch des rheinischen Landesteils. Die Mitarbeiter entschieden sich gegen eine solche Lösung, begrüßten aber einstimmig die Anregung, laufende oder bereits abgeschlossene säugetierkundliche Untersuchungen aus dem nordrhein-westfälischen Raum und seinen Nachbargebieten zunächst im Rahmen von vier Tagungen vorzustellen, zu diskutieren und schließlich in einem Sammelband zu veröffentlichen.

Diesen Band legen wir nunmehr im Auftrag der WAS vor. Er umfaßt nahezu alle Vorträge, die auf den nachstehend aufgeführten Tagungen der Arbeitsgemeinschaft gehalten wurden:

17. Juni 1995 im Westfälischen Museum für Naturkunde Münster,

11. November 1995 in der Biologischen Station der Arbeitsgemeinschaft Biologischer Umweltschutz im Kreis Soest, Bad Sassendorf-Lohne,

16. März 1996 gleichfalls in Bad Sassendorf,

19. Oktober 1996 in der Biologischen Station des Kreises Recklinghausen, Hohe Mark.

Wie die Inhaltsübersicht zeigt, liegt der Schwerpunkt der Untersuchungen, was die systematische Zuordnung der berücksichtigten Arten anbelangt, deutlich im Bereich der Fledermäuse, Insektenfresser und Nagetiere. Die erstgenannte Gruppe ist bereits insofern von besonderem Interesse, als sich seit dem Zeitpunkt des Erscheinens der Säugetierfauna eine (fast nicht mehr erwartete) Erholung der Bestände abzuzeichnen begann; dieses Phänomen, das artweise und regional durchaus unterschiedlich in Erscheinung tritt, bestimmt die fledermauskundlichen Arbeiten, die hier vorgelegt werden, naturgemäß in besonderer Weise und macht, weil sie diesen Wandel in hervorragender Weise dokumentieren, ihren aktuellen wissenschaftlichen Wert aus. Chorologische Studien, die laufende Arealveränderungen nachweisen, zeigen einmal die augenscheinlichen Ausweitungen der Verbreitungsgebiete verschiedener Arten in Nordwestdeutschland auf, zum anderen aber auch den dramatischen Bestandsrückgang des Feldhamsters mit der Folge einer starken Arealschrumpfung. Auch nicht autochthone Arten haben Beachtung gefunden; desgleichen ist der detaillierten Untersuchung der Autökologie einiger Taxa viel Zeit und Mühe

gewidmet worden. Neben herkömmlichen Methoden der Erfassung, Beobachtung und langfristigen Registrierung der Populationen kommen auch neue und besonders elegante und effiziente Arbeitstechniken und die mit ihrer Hilfe erzielten Ergebnisse zur Sprache, so die molekulargenetische Analyse von Nagerpopulationen sowie die Kontrolle freilebender Fledermäuse mit Hilfe der Telemetrie.

Eine umfassende Bibliographie der neueren und jüngsten säugetierkundlichen Literatur, soweit sie für unseren Raum von Belang ist, gibt willkommene Hilfen für die weitere Arbeit.

Den Autoren, dem Herausgeber der Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde, Herrn Dr. A. Hendricks, sowie der Schriftleiterin, Frau Dr. B. Gries, sei herzlich für ihr Engagement und ihr Entgegenkommen gedankt.

Martin Berger
Reiner Feldmann
Henning Vierhaus

Neue Nachweise der Feldspitzmaus, *Crocidura leucodon*, aus Westfalen

Henning Vierhaus, Bad Sassendorf

Den bisherigen Funden nach verläuft die nordwestliche Arealgrenze der Feldspitzmaus, *Crocidura leucodon*, durch Westfalen (VIERHAUS 1984). Aus der zeitlichen Verteilung der bis 1984 vorliegenden Nachweise in diesem Landesteil ergab sich der Schluß, daß die Art insbesondere im Laufe der 70er Jahre ihre Grenze nach Osten zurückverlegt hat. Allerdings wurde gleichzeitig darauf hingewiesen, daß es in der Vergangenheit offenbar auch gegenläufige Entwicklungen im Osten Westfalens gegeben hat und daß im Kreis Paderborn noch in den 70er Jahren eine Bestandszunahme erfolgt sein dürfte.

In dieser Situation erscheint es sinnvoll, neue Beobachtungen aus dem Grenzbereich der Feldspitzmaus in Westfalen mitzuteilen, auch wenn sie nicht das Ergebnis einer systematischen und großflächigen Suche nach dieser Art sind (Abb. 1).

In der Osthälfte des Kreises Soest erfolgten in den Jahren 1988 und '89 in Bereichen der sehr offenen Feldlandschaft Totfunde von 3 Tieren (VIERHAUS 1993). Die Spitzmäuse lagen im trockenen Bachbett der Pöppelsche (Erwitte) und auf Feldwegen bei Anröchte-Klieve bzw. bei Bad Sassendorf-Enkesen. Bei den Untersuchungen an Kleinsäufern mit Lebendfallen im Rahmen des sogenannten „Erosionsschutzprogramms“ auf dem Haarstrang nördlich von Rüthen wurden insgesamt 4 Feldspitzmäuse gefangen, und zwar ein Exemplar im Oktober 1992 sowie 3 im Oktober 1995 (STEINWARZ & ALF 1997). Die Tiere fingen sich in neuangelegten Pflanzhecken inmitten großräumiger Feldfluren. Auch aus dem Kreis Höxter gibt es jüngere Belege für das Vorkommen der Feldspitzmaus. Steinborn (pers. Mitt.) fand im August 1987 ein totes Exemplar bei Höxter-Bruchhausen, und J. Behmer sammelte im März 1988 die von einem Raubwürger (*Lanius excubitor*) aufgespießten Reste einer Feldspitzmaus bei Höxter-Ovenhausen. Weiterhin liegen aus Gewöllen der Schleiereule (*Tyto alba*) zwei neue Feststellungen für das Gebiet der Stadt Geseke vor, eine davon geht auf ein frisches Gewölle aus dem Frühjahr 1996 zurück.

Neben diesen Nachweisen sind in der Verbreitungskarte (Abb. 1) noch Funde alter Vorkommen aufgenommen. So fand K. Korn 4 Schädel unbekanntes Entstehungsalters in einer Spalte der Leitmarer Felsen bei Marsberg. Dieser Fundort liegt wahrscheinlich noch im derzeit aktuellen Verbreitungsgebiet der Art. Außerdem konnte in (sub-)fossilem Knochenmaterial aus der Veleadahöhle bei Bestwig ein sicher determinierbarer Unterkiefer von *Crocidura leucodon* isoliert werden. Er befand sich in zusammengespülten Resten von Kleinsäufern im Gang zum sogenannten Schusterstübchen, ein Bereich, der in geschichtlicher Zeit nicht mehr von Wasser durchflossen gewesen sein dürfte. Sichere fossile Feldspitzmäuse aus dem Holozän sind in Deutschland nur noch aus Piseide bei Malchin, Mecklenburg, bekannt geworden (KRAPP 1990). Schließlich wurde auch der sehr weit westlich liegende historische Fund aus dem Römerlager bei Bergkamen-Oberaden (GEMMEKE & NIETHAMMER 1992) eingetragen.

Während im Rheinland das Vorkommen der Feldspitzmaus offenbar erloschen ist (KRAPP 1990; Hutterer pers. Mitt.), gibt es in den Niederlanden außer dem Vorkommen der Art in Flandern auch neue Nachweise durch Fänglinge und Gewölleuntersuchungen im Osten des Landes, und zwar in Nordost-Twente und Südost-Drenthe (HOEKSTRA 1992, SNAAK 1995; Hoekstra pers. Mitt.). Auch in der benachbarten „Grafschaft Bentheim“ (Niedersachsen)

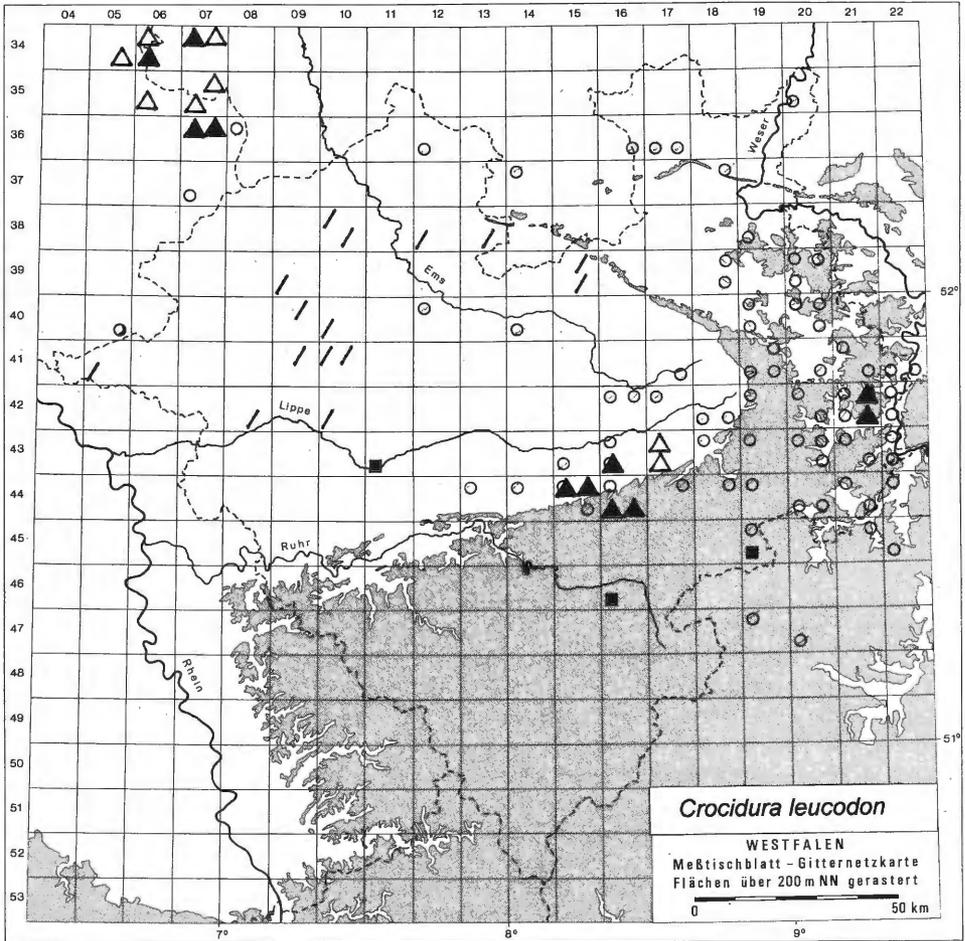


Abb. 1: Neue Nachweise der Feldspitzmaus (*Crocidura leucodon*) in Westfalen.

- Nachweise bis 1984
- ▲ Neunachweise von Fänglingen oder Totfunden
- △ neue Gewöllennachweise
- Feststellungen von Oberaden (4311), aus der Veledahöhle (4616) und von den Leitmarer Felsen bei Marsberg (4519)
- / Gewöllefunde ohne Feldspitzmäuse

hat die entsprechende Suche der Niederländer zu Feststellungen der Feldspitzmaus geführt (Abb. 1; Hoekstra pers. Mitt.) Dieses in seinem Umfang erst neuerdings erkannte Vorkommen liegt nicht sehr weit entfernt von der westfälischen Landesgrenze. Das ließ vermuten, daß auch im westlichen Münsterland Feldspitzmäuse leben. Deshalb wurden die Reste aller Weißzahnspitzmäuse besonders sorgfältig auf ihre Artzugehörigkeit hin kontrolliert, die M. Berger (BERGER 1997; BERGER & FELDMANN 1997) im Rahmen seiner Untersuchung zur Ausbreitung der Gelbhalsmaus im zentralen und nordwestlichen Münsterland aus Gewöllen der Schleiereule isoliert hatte. Sie erwiesen sich jedoch ausnahmslos als Schädelfragmente von Hausspitzmäusen (*Crocidura russula*) (Abb. 1).

Die beschriebenen aktuellen Funde der Feldspitzmaus liegen z. T. westlich von einer angenommenen Linie, mit der 1984 die wahrscheinliche Grenze des Vorkommens der Feldspitzmaus in Westfalen markiert wurde. Die Nachweise belegen, daß kein weiterer Rückgang der Art in Westfalen abgelaufen ist, sondern daß vermutlich eher eine Wiederbesiedlung von verloren gegangenen Terrain erfolgte. Möglich ist aber auch, daß die Feldspitzmaus im Kreis Soest über viele Jahre hinweg in einer äußerst geringer Dichte oder nur in kleinen, inselartigen Relikten existierte und daß die Art damit praktisch „unter der Nachweisgrenze“ lag.

Bezüglich des (isolierten?) Vorkommens im Osten der Niederlande vermutet Hoekstra (pers. Mitt.), daß es sich hierbei um eine vergessene und übersehene Population handeln könnte, denn es gibt aus diesem Gebiet alte Nachweise der Feldspitzmaus. Allerdings wäre auch denkbar, daß diese Population auf eine neue Einschleppung jüngeren Datums zurückgeht. Bemerkenswert ist jedoch, daß die jüngsten niederländischen Nachweise um 1987 und damit zu einer Zeit beginnen (HOEKSTRA 1992), die in etwa mit dem Einsetzen der neuen westfälische Feststellungen zusammenfällt. Es ist daher auch daran zu denken, daß die Feldspitzmaus in Westfalen wie auch in den Niederlanden zur Zeit eine Aufwärtsentwicklung erlebt, die Parallelen in der Zunahme anderer thermophiler Arten im Gefolge besonders warmer Sommer in den 80er und den 90er Jahren aufweist (vergl. BUSSMANN & FELDMANN 1995)

Insgesamt macht die aktuelle Nachweissituation der Feldspitzmaus in Westfalen deutlich, daß ihre Verbreitungsdynamik keineswegs geklärt ist, vielmehr daß weiterhin erheblicher Untersuchungsbedarf für die Art in diesem Raum besteht.

Die für den Kreis Soest und für Marsberg aufgeführten Totfunde und Gewöllenachweise einschließlich eines Tieres aus dem Erosionsschutzprogramm befinden sich als Belege in der Sammlung des Autors. Herrn B. Hoekstra, Almelo, bin ich für die Auskünfte zur Situation der Feldspitzmaus in Holland zu besonderem Dank verpflichtet.

Literatur

- BERGER, M. (1997): Kleinsäuger im Kreis Coesfeld nach Gewöllestudien. - Kiebitz **17**: 7-13.
- BERGER, M. & R. FELDMANN (1997): Die Ausbreitung der Gelbhalsmaus, *Apodemus flavicollis*, im Münsterland. - Abhandl. Westf. Mus. Naturkd. **59** (3): 135-145.
- BUSSMANN, M. & R. FELDMANN (1995): Aktuelle Nachweise thermophiler Tierarten in Westfalen und angrenzenden Gebieten. - Natur u. Heimat **55**: 107-118.
- GEMMEKE, H. & J. NIETHAMMER (1992): Kleine Wirbeltiere aus römischen Brunnen des Legionslagers. - In Kühlborn, J.-S.: Das Römerlager in Oberaden III. Bodenaltertümer Westfalens, Münster **27**: 267-277.
- HOEKSTRA, B. (1992): Veldspitsmuis *Crocidura leucodon* (Hermann, 1780). - In BROEKHUIZEN, S., B. HOEKSTRA, V. VAN LAAR, C. SMEENK & J. B. M. THISSEN (Red.) (1992): Atlas van de Nederlandse Zoogdieren. Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht: 102-104.
- KRAPP, F. (1990): *Crocidura leucodon* (Hermann, 1780) - Feldspitzmaus. - In NIETHAMMER, J. & F. KRAPP: Handbuch der Säugetiere Europas, Band 3/1, Insektenfresser - Herrentiere; Wiesbaden: 465-484
- SNAAK, G. (1995): Algemeener dan gedacht! De veldspitsmuis in Oost-Nederland. - Zoogdier (Utrecht) **6**: 3-7.
- STEINWARZ, D. & R. ALF (1997): Erste Ergebnisse der Kleinsäuger-Untersuchungen im Rahmen des Erosionsschutzprogramms im Kreis Soest. - Abhandl. Westf. Mus. Naturkd. **59** (3): 63-70.

- VIERHAUS, H. (1984): Feldspitzmaus - *Crocidura leucodon* (Hermann, 1780). - In SCHRÖPFER, R., R. FELDMANN & H. VIERHAUS (Hrsg.): Die Säugetiere Westfalens. - Abhandl. Westf. Mus. Naturkd. **46** (4): 142-143.
- VIERHAUS, H. (1993): Mäuse. - ABUinfo (Kreis Soest) **17** (2/3, 93): 4-9.

Anschrift des Verfassers: Dr. Henning Vierhaus, Teichstr. 13, 59505 Bad Sassendorf-Lohne.

Zur Entwicklung der Fledermausbestände Westfalens – eine Übersicht

Henning Vierhaus, Bad Sassendorf

Einleitung

Die Erforschung der heimischen Fledermäuse hat in Westfalen eine lange Tradition (VIERHAUS 1995a), und mit den Zusammenfassungen des jeweiligen Wissensstandes durch FELDMANN (1972, 1974) sowie mit den Artmonographien in „Die Säugetiere Westfalens“ (SCHRÖPFER et al. 1984) liegen solide Grundlagen zur Beurteilung der weiteren Bestandsentwicklung der verschiedenen Arten vor.

Seit Erscheinen der „Säugetiere Westfalens“ vor 13 Jahren hat das Interesse der Naturkundler und Naturschützer für Fledermäuse weiter zugenommen, und es entstanden in verschiedenen Bereichen des Landes neue Arbeitsgruppen, die sich mit Erfolg der Untersuchung und dem Schutz der Fledermäuse widmen. Wenn auch die Ergebnisse dieser Fledermauskundler bisher nur zum Teil veröffentlicht wurden und damit nicht alle für eine Auswertung verfügbar sind, so ist beim Autor doch hinreichend Datenmaterial eingegangen, so daß sich manche vorläufige Aussage in den „Säugetieren Westfalens“ präzisieren läßt und neue Einsichten über die Entwicklung der Fledermausbestände in Westfalen möglich werden. So verstärkt sich etwa der Eindruck, daß Fledermäuse allgemein wieder häufiger geworden sind.

Fledermäuse sind spezielle Sorgenkinder des Naturschutzes, weil ihre Bestände wie kaum die einer anderen Tiergruppe in der Nachkriegszeit, besonders in den 50er und 60er Jahren, dramatisch abgenommen haben. Dies führte in Westfalen zum Aussterben der Kleinen Hufeisennase, Mausohren und insbesondere Mopsfledermäuse erreichten Bestands-tiefs, die befürchten ließen, daß sie sich daraus nicht mehr erholen könnten. Dementsprechend finden sich alle Fledermausarten in der „Roten Liste der in Nordrhein-Westfalen gefährdeten Pflanzen und Tiere (1979 und 1986)“, und sie gehören laut Bundesartenschutzverordnung zu den besonders geschützten und vom Aussterben bedrohten Tierarten.

Während nun bei Naturschützern die Feststellung auch kurzfristig eingetretener negativer Änderungen von Fledermauszahlen die Alarmglocken schrillen lassen und sie, gelegentlich etwas voreilig, mit Bestandsabnahmen erklärt werden, ist man bei ansteigenden Zahlen nicht selten zurückhaltend und hält eine reale Zunahme der Populationen häufig für nicht belegbar. So könnte das Anwachsen von Nachweisen und Zahlen auf der erhöhten Intensität der Untersuchungen beruhen, wozu auch gehört, daß Fledermauskundige nach mehrjähriger Erfahrung effektiver nach Fledermäusen suchen und daher höhere Werte ermitteln. Auch wird gelegentlich argumentiert, daß die Zunahme in einem Quartier darauf beruht, daß Nachbarquartiere von Fledermäusen aufgegeben werden mußten und die heimatlos gewordenen Tiere nun zur Verstärkung einer anderen Kolonie beigetragen haben. Letztlich wäre also eine weitere Abnahme der betreffenden Art eingetreten. Schließlich ist immer zu bedenken, daß gerade die in Winterquartieren festgestellten Zahlen sehr stark von den jeweiligen, methodisch nicht beeinflussbaren Witterungsbedingungen abhängen. So können von einer zur anderen Saison sehr unterschiedliche Ergebnisse vorlie-

gen, ohne daß diese auf realen Bestandsänderungen beruhen (vergl. LINDENSCHMIDT & VIERHAUS 1997, Abb. 2).

Im folgenden wird für die in Westfalen nachgewiesenen Fledermausarten zusammenfassend dargestellt, ob und welche Änderungen im Bestand in den zurückliegenden 2 Jahrzehnten erfolgt sind bzw. sich belegen lassen. Dazu gehört auch, daß bei einzelnen Arten die erhebliche Erweiterung unserer Kenntnis über ihr Vorkommen beschrieben wird. Auf einen Vergleich mit der Situation der Fledermäuse in anderen Teilen Deutschlands wird weitestgehend verzichtet.

Material

Die folgenden Ausführungen beruhen nur zum Teil auf eigenen Erhebungen; sie stützen sich u. a. auf Ergebnisse, die in Veröffentlichungen in diesem Heft enthalten sind (BELZ & FUHRMANN 1997; LINDENSCHMIDT & VIERHAUS 1997; TRAPPMANN 1997), außerdem auf Zusammenstellungen von I. DEVRIENT und R. WOHLGEMUTH (1995, 1996) für den Kreis Unna, von K.-H. TAAKE (1993) für den Kreis Herford und von C. TRAPPMANN (1996) für den Raum Münster. Für Dortmund liegt eine erste Übersicht von V. HEIMEL (1985) vor. Ferner konnte ich Daten verwerten, die von R. Blauscheck für Hagen, M. Haumann für Gelsenkirchen, D. Hülshoff im südlichen Kreis Paderborn, M. Lindenschmidt im Kreis Steinfurt, R. Mengelers im Hochsauerlandkreis, Theo Röper im Kreis Warendorf, G. Steinborn im Kreis Höxter und Paderborn und J. Stepanek in Bochum zusammengetragen wurden. Weitere Informationen, die z. T. auch in die Verbreitungskarten eingegangen sind, erhielt ich von C. Dense, C. Ebenau, Dr. I. Franke, A. Kämpfer-Lauenstein, K. Kiffe, F.-G. Kolodzie, K. Korn, P. Lumma, L. Rastätter, R. Sander, Dr. R. Skiba, und R. Weißenborn. Ihnen allen sei an dieser Stelle für die Zusammenarbeit und die Überlassung der Daten herzlichst gedankt.

Langfristige und durchgehende Winterquartierkontrollen erfolgten nur in solchen Quartieren, die von Anfang an über einen Fledermausbesatz verfügten, der ein regelmäßiges Aufsuchen lohnte. Andere Quartiere, etwa die großen Naturhöhlen im Massenkalk des Sauerlandes, wurden z. T. nur mit großen Unterbrechungen der Fledermäuse wegen begangen. Stollen, insbesondere des östlichen Hochsauerlandkreises, erfuhren jedoch in den letzten 10 Jahren eine intensivere Bearbeitung. Viele Quartiere, etwa im Kreis Minden-Lübbecke, wurden in den 90er Jahren nicht mehr regelmäßig erfaßt. Einige ausgewählte Sommerquartiere unterlagen einer mehr oder weniger durchgehenden quantitativen Kontrolle. Schließlich wurden auch Einzelbeobachtungen bzw. Fund- und Quartiermeldungen bei der Beurteilung der Bestandsentwicklungen mit berücksichtigt.

Ergebnisse

Von den 20 in den „Säugetieren Westfalens“ (SCHRÖPFER et al. 1984) genannten Fledermausarten gehören nur 17 zur aktuellen Fauna Westfalens. So gibt es für die Große Hufeisennase (*Rhinolophus ferrumequinum*) keinen sicheren westfälischen Beleg, und die Kleine Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*) ist seit ihrem letzten Auftreten im Jahre 1965 nicht wieder beobachtet worden. Auch von der nur einmal in Westfalen festgestellten Wimperfledermaus (*Myotis emarginatus*) liegen keine neuen Feststellungen vor. Die übrigen 17 Arten werden im folgenden nicht der Systematik entsprechend angeordnet, sondern sie werden in Gruppen zusammengefaßt, die sich aus ihrer wahrscheinlichen Bestandssituation ergeben.

Arten mit lokalem Vorkommen und sehr geringem Bestand

Graues Langohr (*Plecotus austriacus*)

Graue Langohren wurden bislang nur im Regierungsbezirk Detmold, im Kreis Soest und bei Marsberg nachgewiesen. Zwar wurden aus dem Kreis Soest nach 1975 und dem nördlichen Regierungsbezirk Detmold nach 1982 keine neuen Feststellungen gemeldet, im Kreis Höxter jedoch erfolgten bis in die 90er Jahre weitere Nachweise. Erst wieder ab 1993 gelangen im Kreis Soest 2 Feststellungen und eine im Kreis Minden-Lübbecke (VIERHAUS 1993). Ferner berichtet M. Bußmann (pers. Mitt.) von einem Exemplar, das er 1995 in einer Höhle des Märkischen Kreises fand. Demnach gehört die Art, wenn auch mit sehr geringer Dichte, zur ständigen heimischen Fauna.

Nordfledermaus (*Eptesicus nilssoni*)

Im Bereich der oberen Ruhr, aus dem die ersten Nachweise der Art stammen, wurden inzwischen in wenigen weiteren Winterquartieren Nordfledermäuse festgestellt und auch immer wieder bestätigt; ferner konnte Skiba im Raum Bestwig/Olsberg neue Detektor-Nachweise jagender Nordfledermäuse erbringen (Abb. 1). In den Teilen des südwestfälischen Berglands, die zum Rothargebirge gehören, existiert offenbar eine kleine aber stabile Population, deren Sommerquartiere allerdings bislang noch nicht gefunden wurden.

Arten ohne deutliche Bestandsänderungen

Teichfledermaus (*Myotis dasycneme*)

Rund um die Westfälische Bucht ist die Teichfledermaus in einer Vielzahl von unterirdischen Winterquartieren mit meist wenigen Tieren anzutreffen. So ist für den östlichen Hochsauerlandkreis bereits die Zahl von 6 bzw. 7 Teichfledermäusen beachtlich, die im milden Winter 1994/95 in 2 Quartieren gezählt wurden. Die Maximalzahlen pro Quartier finden sich im Kreis Steinfurt (LINDENSCHMIDT & VIERHAUS 1997). Auch die neuen Fundorte bestätigen, daß die Art schon unweit der Grenze vom Tiefland zum Mittelgebirge genügend Winterschlafmöglichkeiten findet, so daß sie nicht weiter nach Süden oder Osten ziehen muß. So wurde die Teichfledermaus bisher nur einmal östlich der Egge festgestellt, und zwar in einem Exemplar im Bielenberg bei Höxter. Wenn auch die Gesamtzahl der nachgewiesenen Tiere in den zurückliegenden Jahren insbesondere aufgrund der Kontrolle bis dahin unbekannter Quartiere gestiegen ist, belegt dies nicht eine Zunahme der Art. In den längerfristig untersuchten Winterquartieren, etwa im Kreis Steinfurt oder im Kreis Paderborn, lassen sich keine eindeutigen Bestandsänderungen erkennen.

Nachweise aus dem August zeigen, daß bereits sehr früh nach der Aufzuchtperiode Tiere aus den Niederlanden in Westfalen einwandern. Im Kreis Herford konnte TAAKE (1993) sogar eine Sommerkolonie mit 38 Exemplaren, wohl alles ♂ nachweisen; ähnliches gelang auch C. Dense und G. Mäscher (pers. Mitt.) für den Osnabrücker Raum.

Wasserfledermaus (*Myotis daubentoni*)

Die Wasserfledermaus ist in allen Teilen Westfalens an vielen Gewässern außerhalb der Winterschlafperiode in z. T. beachtlicher Menge zu beobachten. Im Herbst ist die Art zusätzlich an Gewässern anzutreffen, die in den Früh- und Hochsommermonaten nicht

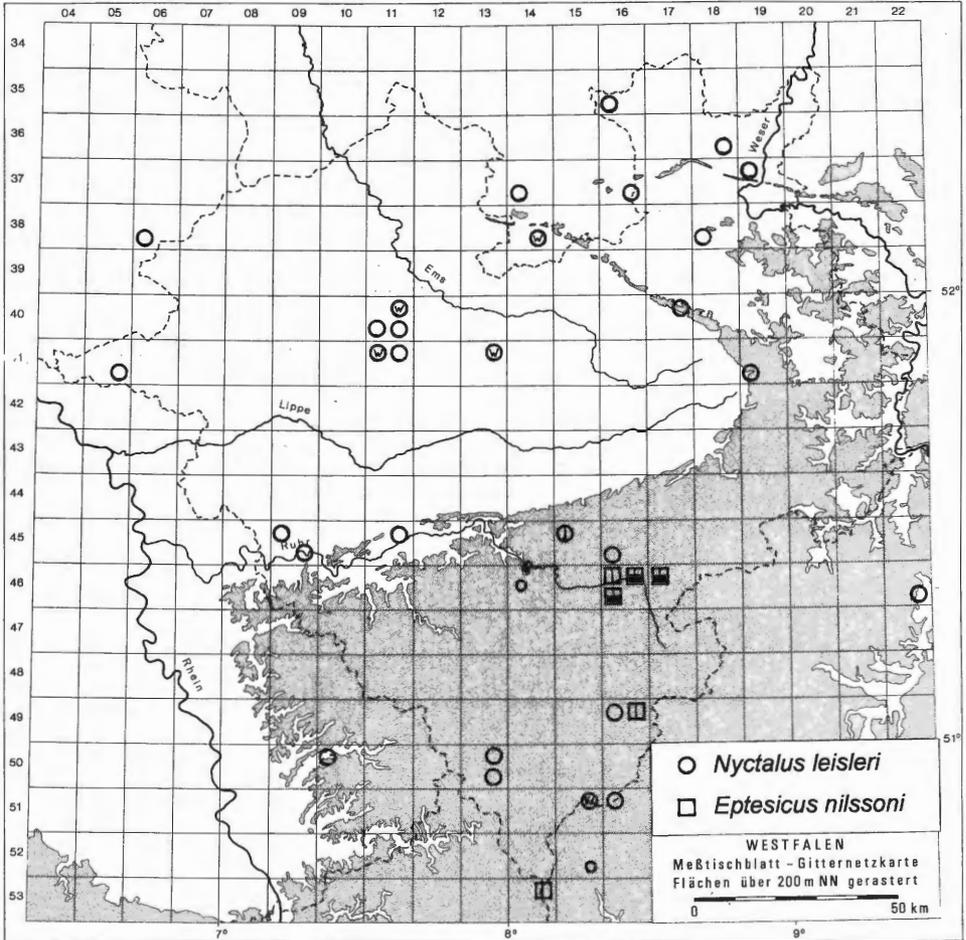


Abb. 1: Nachweise von Kleinabendsegler (*Nyctalus leisleri*) und Nordfledermaus (*Eptesicus nilssonii*) in Westfalen.

Aufgenommen wurden auch Feststellungen aus den benachbarten Gebieten. Soweit diese nicht auf Quellen und Mitteilungen von Gewährleuten beruhen, die im Abschnitt „Material“ genannt sind, wurden hierfür folgende Veröffentlichungen berücksichtigt: AGFH (1994), GLAS & VOÛTE (1992), JANSEN (1993) und ROER (1993).

- Nachweise aus der Aktivitätsperiode (W=Wochenstube, mit senkrechtem Strich: Detektornachweis)
- Nachweise vor 1950
- Winternachweise;
- ▣ halboffene Symbole: Nachweise aus der Aktivitätsperiode und aus dem Winter.

bejagt werden. Kleinere Sommerquartiere einschließlich Wochenstuben wurden bei Haltern, im Bereich der Stadt Hagen, an der Ruhr, in den Kreisen Unna und Herford und am Rande der Senne bei Schlangen gefunden, schließlich wurde Anfang Juli 1997 bei Lippstadt eine Wochenstube mit 56 Alttieren entdeckt.

Betrachtet man die Zahlen überwinterner Wasserfledermäuse in den über viele Jahre kontrollierten Quartieren in den Kreisen Steinfurt und Coesfeld wie auch in den schwä-

cher besetzten Quartieren im Bergland, lassen sich keine augenfälligen Änderungen oder gar Zunahmen erkennen (Abb. 2; vergl. LINDENSCHMIDT & VIERHAUS 1997).

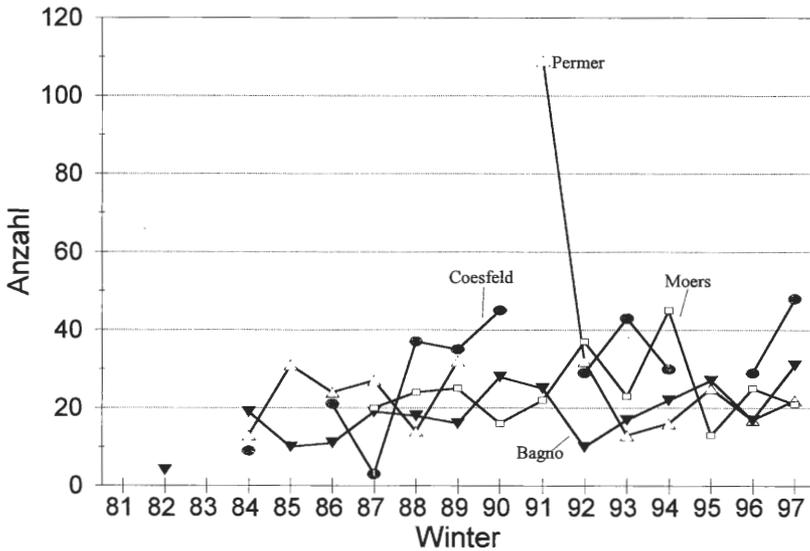


Abb. 2: Die Entwicklung der Zahl überwinternder Wasserfledermäuse (*Myotis daubentoni*) in 3 großen westfälischen Quartieren und in einem Quartier am Niederhein. Die Jahresangaben auf der X-Achse beziehen sich auf die Monate Januar bis März.

Braunes Langohr (*Plecotus auritus*)

Obwohl in der zurückliegenden 2 Jahrzehnten in Winterquartieren relativ hohe Gesamtzahlen beobachtet wurden, reicht das Datenmaterial nicht aus, um damit eine echte Zunahme der Art zu belegen. 1984 schreibt VIERHAUS, daß in einzelnen Quartieren maximal 5-6 Exemplare gezählt wurden. 1997 lag dieser Wert bei 8-9 Tieren. Es besteht allerdings eine Abhängigkeit der Zahlen in den Winterquartieren von den Härte des Winters (LINDENSCHMIDT & VIERHAUS 1997), und der jeweilige hohe Besatz mit Langohren fällt mit sehr strengen Wintern in der Mitte der 80er Jahre bzw. mit solchen der 90er Jahre zusammen. Es lassen sich hierbei jedoch keine entscheidenden Mengenunterschiede zwischen diesen beiden Perioden erkennen. In den vorausgegangenen 70er Jahren mit niedrigen Langohrenzahlen traten keine auffallend strengen Winter auf.

Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*)

Die jüngeren Beobachtungen und Feststellungen der Art aus dem Münsterland sowie dem nördlichen und östlichen Westfalen bieten keinen Anhalt dafür, daß die Art in den zurückliegenden Jahren merkliche Bestandsänderungen erfahren hat.

Seltene Arten mit zunehmender Fundzahl

Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteini*)

Durch die intensivierten Kontrollen von Vogelnisthilfen und Fledermauskästen im Spätsommer und Herbst sowie durch die Erkundung bislang nicht untersuchter Winterquartiere konnten in den zurückliegenden Jahren weitere Nachweise von Einzeltieren und

von Kolonien bzw. Wochenstuben der Bechsteinfledermaus erbracht werden (Abb. 3; VIERHAUS 1996). Diese Erhöhung der Funddichte läßt allerdings keine Aussagen über die Bestandentwicklung der Art zu.

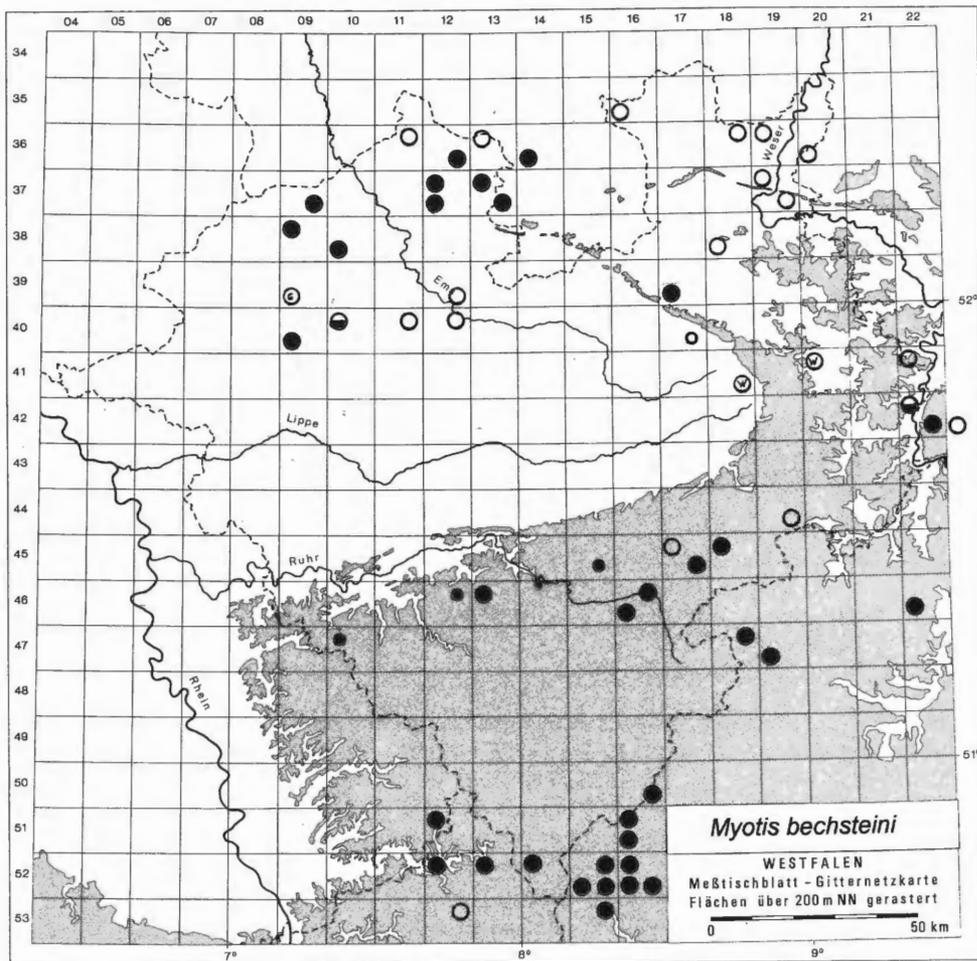


Abb. 3: Nachweise der Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteini*) in Westfalen.

Referenzen s. Legende zu Abb. 1.

- Nachweise aus der Aktivitätsperiode (W = Wochenstube, G = Gewöllennachweis)
- Winternachweise
- Nachweise vor 1950.

Kleinabendsegler (*Nyctalus leisleri*)

In den vergangenen 13 Jahren hat sich das Bild vom Kleinabendsegler in Westfalen entscheidend gewandelt. Während 1984 die erste aktuelle Feststellung überhaupt gelang, erfolgten danach nicht nur weitere Einzelfunde, sondern die Art wurde wiederholt, zum Teil auch in kleinen Gesellschaften, in Nistkästen registriert, und seit 1989 liegen sogar Wochenstubenfunde vor (Abb. 1; BELZ & FUHRMANN 1997, TRAPPMANN 1996, VIERHAUS 1996). Da neuerdings auch in anderen Teilen des nördlichen Mitteleuropas, in denen man

die Art bisher nicht kannte, Kleinabendsegler vermehrt nachgewiesen werden (Niederlande: GLAS & VOÛTE 1992; Ostdeutschland: HIEBSCH 1987, POMMERANZ 1995; Niedersachsen: HECKENROTH et al. 1988), erscheint die Deutung plausibel, daß diese Fledermaus in den zurückliegenden 20 Jahren tatsächlich eine Arealausweitung und Bestandsvergrößerung erlebte.

Zweifarbfledermaus (*Vespertilio murinus*)

In den „Säugetieren Westfalens“ werden 3 Nachweise (1♂, 2♀) dieser Art aus Westfalen und Holzminden aufgeführt (VIERHAUS 1984). Inzwischen wurden 17 weitere Feststellungen von Einzeltieren (darunter 4♂, 6♀) aus Westfalen einschließlich Essen bekannt (Abb. 4). Die westfälischen Beobachtungen verteilen sich auf die Monate November bis Mai,

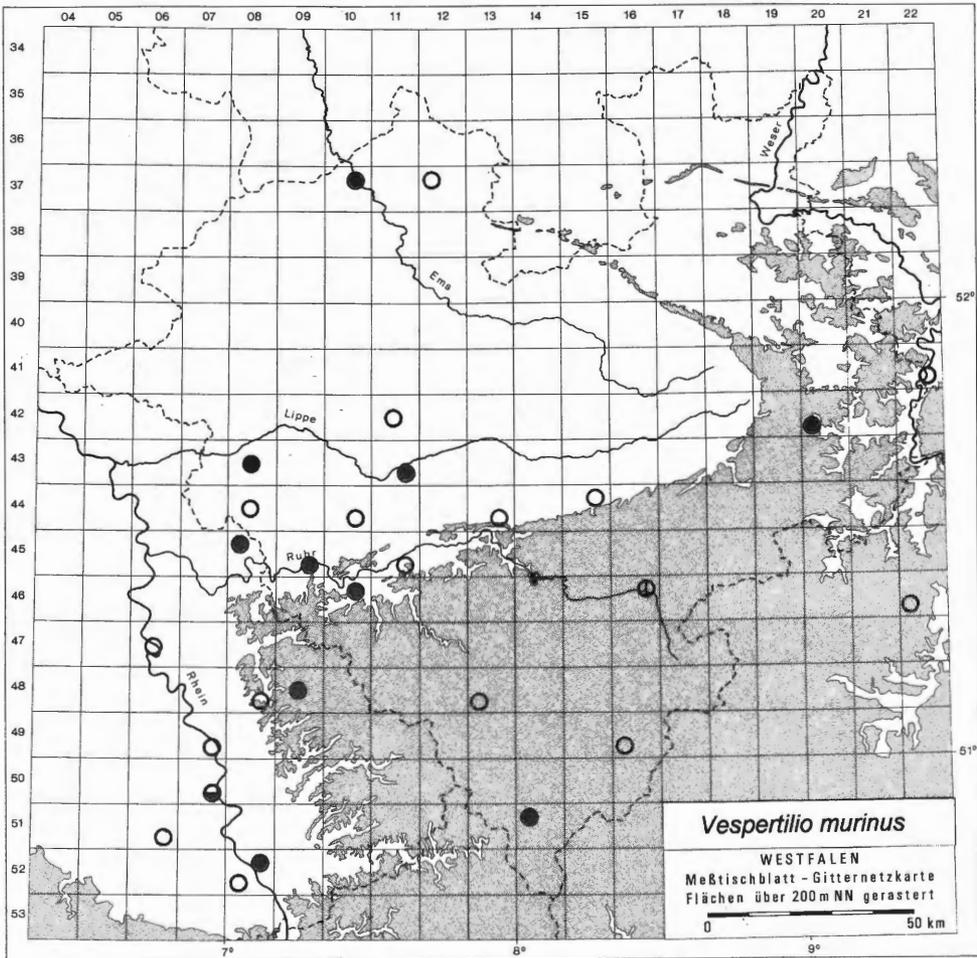


Abb. 4: Nachweise der Zweifarbfledermaus (*Vespertilio murinus*) in Westfalen.

Referenzen s. Legende zu Abb. 1.

- Nachweise aus der Aktivitätsperiode (mit senkrechtem Strich: Detektornachweis)
- Winternachweise;
- ◐ halboffene Symbole: Nachweise aus der Aktivitätsperiode und aus dem Winter.

wobei alleine 5 aus dem Dezember stammen. Auch aus dem August und September liegt jeweils ein Fund vor, und Skiba konnte im Juni 1996 einen Nachweis einer jagenden Zweifarbfledermaus mittels Fledermausdetektor an der oberen Ruhr bei Ostwig erbringen. Zwar erfolgten 18 der insgesamt 20 fast ausschließlich zufälligen Feststellungen erst seit 1983, Aussagen über die Bestandsentwicklung in Westfalen erscheinen jedoch nicht angebracht.

Arten mit Bestandszunahme

Mausohr (*Myotis myotis*)

Da Mausohren in fast allen westfälischen Winterquartieren nur in geringen Zahlen auftreten, die sich auch im Laufe der letzten 20 Jahre meist nicht wesentlich geändert haben, lassen sie kaum fundierte Aussagen über die Entwicklung der weitgehend zusammengebrochenen Bestände nach 1975 zu. Allerdings sind in Quartieren des Sauerlandes wieder mit größerer Regelmäßigkeit winterschlafende Mausohren zu beobachten, und im Bieleberg bei Höxter zeichnet sich eine eindeutige Zunahme ab (Abb. 5). In der Hohlsteinhöhle in der Egge wurden im Jan. 1997 mindestens 20 Mausohren gezählt (A. Ipsen, pers. Mitt.) gegenüber durchschnittlich 8 Exemplaren in den 80er Jahren.

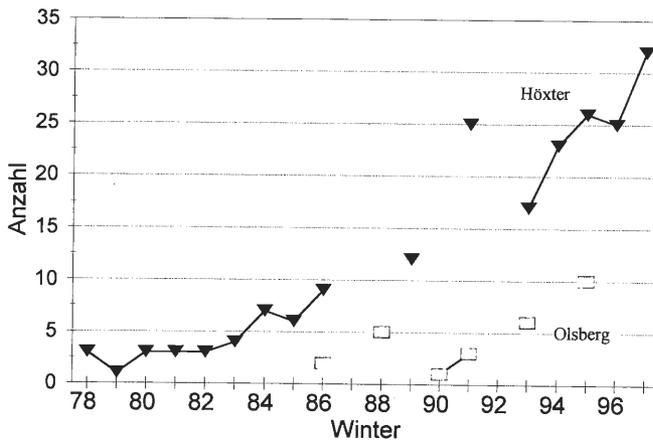


Abb. 5: Die Entwicklung der Zahl überwinternder Mausohren (*Myotis myotis*) in zwei westfälischen Quartieren (an der Weser, Kreis Höxter und im östlichen Hochsauerlandkreis). Die Jahresangaben auf der X-Achse beziehen sich auf die Monate Januar bis März.

In den bekannten Wochenstuben, eine davon sogar in Gronau (Westmünsterland), wurden die vorhandenen Mausohren nicht in allen Sommern gezählt. Dennoch ergibt sich hier ein klares Bild. Die seit Ende der 70er Jahre kontrollierten Kolonien bestehen weiterhin und sind in den meisten Fällen sogar angewachsen. Im Kreis Steinfurt hat sich die Größe einer der beiden bekannten Wochenstuben seit Mitte der 80er Jahre mehr als verdoppelt (LINDENSCHMIDT & VIERHAUS 1997), ein Kolonie im Kreis Soest besteht z. Z. aus mehr als 60 Alttieren. Vor 20 Jahren waren es nur 18 Exemplare; allerdings starben hier im Sommer 1991 (aus Witterungsgründen?) alleine 42 Jungtiere. Der Bestand von 6 bekannten Wochenstuben im Kreis Höxter ist ebenfalls angestiegen. So wies eine Kolonie auf dem Dachboden eines Privathauses 1987 über 200 und 1994 wenigstens 300 Tiere auf, und in Höxter kam es zur vorübergehenden Wiederansiedlung einer Wochenstube im Stadtbereich.

Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*)

Im Kreis Steinfurt und im westlichen Münsterland sind z. Z. 4 Winterquartiere bekannt, in denen mehr als 100 hibernierende Fransenfledermäuse gezählt wurden, in 2 weiteren liegen die Maxima bei 28 bzw. 46 Tieren. Ein weiteres Großquartier mit im Januar 1996 79 Fransenfledermäusen existiert bei Moers am linken Niederrhein. Für diese Vorkommen haben LINDENSCHMIDT & VIERHAUS (1997) bzw. VIERHAUS (1995) die markante Zunahme der Bestände beschrieben. Über die erhebliche spätsommerliche und herbstliche Population der Fransenfledermaus im Meyerschen Brunnen bei Havixbeck – der auch als Winterquartier genutzt wird – berichtet TRAPPMANN (1997). Insbesondere aus den Höhlen und Stollen im südlichen und östlichen Westfalen, die im allgemeinen wenige Individuen der Art beherbergen, liegen nur unvollständige Daten vor. Allerdings kann man seit Mitte der 80er Jahre praktisch in allen Winterquartieren des nördlichen Sauerlandes, wie auch im Bielenberg bei Höxter, wieder regelmäßig Fransenfledermäuse antreffen. Dies war während der 70er Jahre kaum möglich!

FELDMANN (1984) nahm in die Verbreitungskarte der Fransenfledermaus bereits 7 Wochenstuben im Bereich der Westfälischen Bucht auf. Inzwischen hat sich diese Zahl auf 12 erhöht, und insbesondere im Kreis Soest und in der Umgebung von Münster (TRAPPMANN 1996) gelangen Sommernachweise, die die Existenz weiterer Wochenstuben anzeigen.

Kleine Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*)

VIERHAUS (1994) beschrieb das Vorkommen und die Bestandsentwicklung der Kleinen Bartfledermaus in Westfalen. Die dabei gemachte Annahme, daß die Art zumindest im Süden zugenommen hat, wird dadurch unterstützt, daß die Bartfledermauszahlen in einzelnen Winterquartieren weiter gestiegen sind. So befanden sich in einem Tunnel im Rothaargebirge, in dem bis zum Winter 1989/90 Bartfledermäuse (soweit bestimmt nur *Myotis mystacinus*) bereits bis auf 40 Individuen zugenommen hatten, im Januar 1995 102 Exemplare (BELZ & FUHRMANN 1997). Schließlich wurden bei Kontrollen von insgesamt 14 Stollen bei Dillenburg an der Grenze zum Siegerland im Feb. 1997 erheblich mehr als in den vorausgegangenen Wintern, nämlich 200 Bartfledermäuse gefunden (Koettnitz, pers. Mitt.).

Im Kreis Steinfurt lassen die seit 1981 laufenden Untersuchungen ebenfalls eine leichte Zunahme der Bartfledermausbestände erkennen (LINDENSCHMIDT & VIERHAUS 1997)

Große Bartfledermaus (*Myotis brandti*)

In allen Winterquartieren Westfalen machen Große Bartfledermäuse nur einen sehr geringen Anteil der wenigen auf ihre Artzugehörigkeit hin untersuchten Bartfledermäuse aus. Diese dürftige Grundlage erlaubt keine Aussagen über die Bestandsentwicklung der Art. Kontrollergebnisse von Wochenstuben der Großen Bartfledermaus dagegen zeigen ein Anwachsen der Population. 4 kopfstärke Sommerkolonien in den Kreisen Minden-Lübbecke (2), Warendorf (1) und Soest (1) wurden bis zu 20 Jahre lang quantitativ erfaßt. Leider erfolgten jedoch nach 1993 keine genauen Zählungen mehr. In diesen Wochenstuben wurde eine beständige Zunahme der adulten ♀ festgestellt, die zu maximal 150, 187, 200 und 350 Tieren führte (Abb. 6; vergl. TAAKE 1992, VIERHAUS 1994).

Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*)

Die Fülle der neuen Feststellungen einschließlich der Sichtbeobachtungen von Zwergfledermäusen übertrifft die von anderen Arten bei weitem. Den vielen Meldungen kann längst nicht mehr in allen Fällen nachgegangen werden. In den meisten Bereichen West-

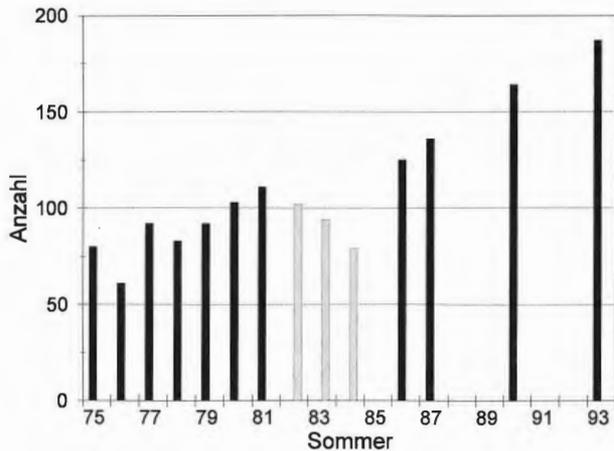


Abb. 6: Die Anzahl ausfliegender Großer Bartfledermäuse (*Myotis brandti*) aus einer Wochenstube in Welper, Kreis Soest. In den Jahren 1982-84 wurde außerhalb der 3. Maidekade, die die günstigste Periode ist, gezählt.

falens wurden neue Kolonien entdeckt, Einflüge gemeldet oder Einzeltiere gefunden. Aus den Kreisen Steinfurt und Minden-Lübbecke, die noch zu Beginn der 80er Jahre als „zwergfledermausarm“ angesehen wurden (VIERHAUS 1984), wurden gleichfalls verstärkt - auch große - Wochenstuben bekannt. Nur aus dem Ruhrgebiet mit seinem Umfeld liegen bislang deutlich weniger Funde vor. Aus 50 überwiegend im Mai oder Juni kontrollierten westfälischen Zwergfledermauskolonien flogen im Durchschnitt 87 Tiere aus; die größten Wochenstuben wiesen ca. 400, 373, 360 und 266 Individuen auf. Die bis 1984 ermittelte durchschnittliche Koloniegröße lag bei ca. 60 Exemplaren (VIERHAUS 1984b).

Einflüge von zunehmend größeren Zwergfledermausverbänden Ende August Anfang September wurden seit 1984 in wenigstens 16 Fällen gemeldet, so aus Arnsberg, Lippstadt, Lübbecke, Münster, Paderborn, Siegen und Warstein. Folgende Höchstzahlen wurden dabei registriert: in Siegen 357 (1987) bzw. 650 (1995) (BELZ & FUHRMANN 1997) und in Warstein 210 (1987) bzw. ca. 500 Tiere (1988). In einem Lippstädter Gebäude hielt sich mit wenigstens 90 Exemplaren eine große Winterschlafgesellschaft auf.

Die erhebliche Zunahme der Zwergfledermaus ist offenkundig, und ihre derzeitige Häufigkeit in großen Teilen Nordrhein-Westfalens (vergl. BELZ & FUHRMANN 1997) hat dazu geführt, daß die Art in der „Roten Liste der in Nordrhein-Westfalen gefährdeten Pflanzen und Tiere 1997“ nicht mehr als „gefährdete Art“ geführt wird.

Der Status der Zwergfledermaus in Westfalen könnte sich allerdings grundsätzlich ändern, wenn sich bestätigen sollte, daß sich in Europa unter *Pipistrellus pipistrellus* zwei verschiedene Arten verbergen und beide in Westfalen vorkommen (siehe BARLOW & JONES 1997).

Rauhhaufledermaus (*Pipistrellus nathusii*)

Die Funddichte der Rauhhaufledermaus hat sich seit Erscheinen der „Säugetiere Westfalens“ erheblich vergrößert. Zwar wird die Art schwerpunktmäßig im Spätsommer und Herbst bei Kastenkontrollen in den Niederungen der großen Flüsse, insbesondere an Lippe und Ruhr, in offenbar steigenden Zahlen registriert, aber es liegen auch vermehrt Funde aus den übrigen Bereichen des Landes - hier ebenfalls in Gewässernähe - vor. Außerdem wurde sie, vorwiegend mittels Fledermaus-Detektoren, öfters im Juni und Juli nach-

gewiesen (vergl. TAAKE 1993). Wochenstubennachweise fehlen allerdings bislang, obwohl ein Fund eines Jungtieres im Kreis Steinfurt für die Existenz einer solchen im Gebiet spricht (LINDENSCHMIDT & VIERHAUS 1997).

Sicherlich geht dieser Anstieg zum Teil auf die größere Zahl aufgehängter und kontrollierter fledermausgeeigneter Kästen zurück, allerdings zeichnet sich auch unter stabilen Kontroll- und Kastenbedingungen eine Zunahme der registrierten Rauhauffledermäuse ab. So zählten beispielsweise DEVRIENT und WOHLGEMUTH (1995, 1996) in ihrem Untersuchungsgebiet an der Ruhr im August 1996 152 Individuen, ein Wert, der in keinem der vorausgegangenen Jahre erreicht wurde. Dies und die beachtliche Zahl neuer Einzelfunde spricht für eine reale Zunahme der Art in Westfalen.

Abendsegler (*Nyctalus noctula*)

Abendsegler wurden in den zurückliegenden Jahren immer häufiger beobachtet und gemeldet, wobei wiederum aus dem zentralen Süderbergland kaum neue Feststellungen eingingen. So ist es heute in weiten Bereichen Westfalens ganz gewöhnlich, jagende Abendsegler zu beobachten. Allerdings bleiben Flugbeobachtungen im Juni und Juli weiterhin rar, was der Annahme entspricht, daß es in Westfalen wahrscheinlich keine Wochenstuben der Art gibt. Dementsprechend erwiesen sich 4 untersuchte Tiere einer Kolonie mit 30 Exemplaren Ende Juni 1991 in Soest als ♂.

Neue Funde von Abendseglern, die bei Waldarbeiten während der Frostperioden entdeckt wurden, liegen insbesondere seit 1990 vor: ca. 50 im Nov. 1990 in Lippstadt; 14 bei Herzebrock und 95 bei Ahlen im Nov. 1993; 91 bei Havixbeck und 397 bei Telgte (TRAPPMANN & RÖPLING 1996, VIERHAUS 1995) im Jan. 1995; mehr als 50 bei Emsdetten und 70 im Kreis Höxter im Feb. bzw. März 1996. Diese großen und steigenden Zahlen der davon betroffenen Winterschlafgesellschaften sprechen für eine Zunahme der Art. Auch scheint der Bestand nicht wesentlich darunter gelitten zu haben, daß in den Wintern mit langen Frostperioden, insbesondere die in der Mitte der 80er Jahre, nachweislich viele Abendsegler in ihren Baumquartieren verhungert bzw. erfroren sind.

Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*)

LINDENSCHMIDT & VIERHAUS (1997) beschreiben das Vorkommen der Mopsfledermaus und die wahrscheinliche Entwicklung ihres Bestandes in einem Quartierkomplex bei Burgsteinfurt. Danach erfolgte hier seit 1981 eine stetige Vergrößerung zumindest des winterlichen Bestandes. Die sich daraus ergebende Schlußfolgerung, daß die Art zugenommen hat, wird dadurch unterstützt, daß es über die Nachweise bei Burgsteinfurt hinaus neue Winterfeststellungen auch im angrenzenden Kreis Warendorf und im Landkreis Osnabrück gibt. Daß die bei Füchtorf beobachtete Sommerkolonie (FELDMANN 1984) in den letzten Jahren nicht wieder bestätigt werden konnte, muß nicht von ihrem Untergang zeugen, vermutlich haben die Tiere dieser Kolonie nur ein anderes, unbekanntes Quartier bezogen.

Sichere neue Feststellungen aus den ehemals von Mopsfledermäusen aufgesuchten Überwinterungsplätzen im nördlichen Sauerland fehlen bislang, allerdings wurde in Hessen unmittelbar an der Grenze zum Siegerland im Winter 1996/97 erstmals wieder ein Tier der Art beobachtet (Koettnitz, pers. Mitt). Daß Mopsfledermäuse z. Z. eher in der Ebene angetroffen werden als im Bergland, könnte ein Hinweis darauf sein, daß die früher in den sauerländischen Winterquartieren beobachteten Individuen vorwiegend einer Population entstammten, die im Sommer im Münsterland zuhause war (vergl. VIERHAUS 1983/84), und daß hier der eigentliche Schwerpunkt des Vorkommens der Art ist. Es könnten für diese Mopsfledermäuse bezüglich der saisonalen Verbreitung demnach ähnliche Ver-

hältnisse herrschen, wie sie wahrscheinlich auch für Fransen- und Kleine Bartfledermäuse gelten (vergl. VIERHAUS 1994)

Diskussion

Bei 8 von 17 Fledermausarten in Westfalen ist beginnend mit dem Ende der 70er Jahre ein Anstieg der ermittelten Zahlen zu beobachten. Dies entspricht mit großer Wahrscheinlichkeit einer echten Zunahme ihrer Bestände. Es ist nicht auszuschließen, daß auch weitere Arten, etwa Kleinabendsegler, Zweifarb- und Bechsteinfledermaus häufiger geworden sind, und sicherlich ist keine der heimischen Fledermäuse in diesem Zeitraum seltener geworden. Diese insgesamt positive und erfreuliche Entwicklung findet ihre Entsprechung in den dokumentierten Bestandsentwicklungen in benachbarten Regionen. So beschreibt ROER (1993) das Anwachsen der Mausohrpopulation im südlichen Rheinland, über eine ähnliche Entwicklung für ein Winterquartier in Süd-Niedersachsen berichten BENK & HECKENROTH (1991). KIEFER et al. (1996) sowie VEITH (1996) gehen auf Zunahmen bei verschiedenen Fledermausarten in Rheinland-Pfalz ein. In den südlimburgischen Winterquartiere läßt sich für Fransen-, Bart- und Wasserfledermäuse, eventuell auch für Langohren, gleichfalls ein Anstieg der Zahlen belegen (WEINREICH 1992). In Hessen dagegen wird die Situation der meisten Fledermausarten nicht so günstig beurteilt (AGFH 1994).

Gründe für die bei verschiedenen Arten beobachtete Zunahme zu diskutieren, erscheint angesichts der unvollständigen Kenntnis der Ursachen für den Rückgang der Fledermäuse in der Nachkriegszeit nicht sehr erfolgversprechend. Immerhin mögen für die Erholung mancher Fledermausbestände das allmähliche Verschwinden von DDT und seiner Abbauprodukte aus den Nahrungsketten verantwortlich sein, wie auch die, eventuell zivilisationsbedingten, immer wärmeren und „schöneren“ Sommer der 80er und 90er Jahre. Denkbar ist gleichfalls, daß die „neuartigen Waldschäden“ xylophage Insekten fördern und so die Nahrungsgrundlage der Fledermäuse wenigstens vorübergehend verbessern könnten. Damit mag ein Teil der positiven Bestandsentwicklung auf das Konto letztendlich nachteiliger Umweltänderungen beruhen, die der Mensch zu verantworten hat. Ganz sicherlich werden auch die zahlreichen, sehr verschiedenen Naturschutzmaßnahmen in den zurückliegenden Jahren Fledermäuse gefördert haben, ohne daß deren tatsächliche Wirkung abschätzbar ist. Schließlich ist grundsätzlich zu bedenken, daß praktisch alle Fledermausarten in Westfalen sich mehr oder weniger nahe ihrer nordwestlichen Verbreitungsgrenze befinden. In diesem Abschnitt ihres Verbreitungsgebietes werden Änderungen der Faktoren, die den Bestand limitieren, besonders wirksam.

Die sich abzeichnende Aufwärtsentwicklung mancher Fledermauspopulation bedeutet nicht, daß die Naturschützer ihr Ziel erreicht haben und Naturnutzer wieder weniger Rücksicht auf die einheimische Flora und Fauna nehmen können. Denn erstens ist die Menge der Fledermäuse noch sehr weit von den Zahlen entfernt, die etwa in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts Westfalen bevölkerten (siehe SCHRÖPFER et al. 1984). Zweitens kann keineswegs von einer stabilen Situation gesprochen werden, die immer noch vergleichsweise schwachen Populationen können sich jederzeit wieder nach unten entwickeln. Außerdem haben sich etliche Arten, wie etwa die derzeit besonders prosperierende Zwergfledermaus, dem Menschen eng angeschlossen; sie sind damit in besonderem Maße vom Wohlwollen dieses, seinen Lebensraum immer schneller verändernden Quartiergebers abhängig geworden.

Literatur

- AGFH (Hrsg.) (1994): Die Fledermäuse Hessens - Geschichte, Vorkommen, Bestand und Schutz. - Arbeitsgemeinschaft für Fledermausschutz in Hessen, Remshalden-Buoch.
- BARLOW, K. E. & G. JONES (1997): Differences in songflight calls and social calls between two phonic types of the vesperilionid bat *Pipistrellus pipistrellus*. - J. Zool. Lond. **241**: 315-324.
- BELZ, A. & M. FUHRMANN (1997): Veränderungen der Fledermausfauna im Kreis Siegen-Wittgenstein. - Abhandl. Westf. Mus. Naturk. **59** (3): 39-50.
- BENK, A. & H. HECKENROTH (1991): Zur Verbreitung und Populationsentwicklung des Mausohrs *Myotis myotis*, Borkhausen 1997, in Niedersachsen. - Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs. Heft **26**: 121-130.
- DEVRIENT, I. & R. WOHLGEMUTH (1995 und 1996): Fledermäuse im Kreis Unna. - Informationsschrift der NFG, Heft 3; incl. 1. Ergänzung zur Informationsschrift: Januar 1995 - Sept. 1996. Naturföderungsgesellschaft für den Kreis Unna e.V.
- FELDMANN, R. (1972): Ergebnisse zwanzigjähriger Fledermausmarkierungen in westfälischen Winterquartieren. - Abhandl. Landesmus. Naturk. Münster Westf. **35**: 1-26.
- FELDMANN, R. (1974): Zur Verbreitung der Fledermäuse in Westfalen von 1945-1975. - *Myotis* **XII**: 3-20.
- FELDMANN, R. (1984a): Fransenfledermaus - *Myotis nattereri* (Kuhl, 1817). - In SCHRÖPFER, R., R. FELDMANN & H. VIERHAUS (Hrsg.): Die Säugetiere Westfalens. - Abhandl. Westf. Mus. Naturk. **46** (4): 90-92.
- FELDMANN, R. (1984b): Mopsfledermaus - *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774). - In SCHRÖPFER, R., R. FELDMANN & H. VIERHAUS (Hrsg.): Die Säugetiere Westfalens. - Abhandl. Westf. Mus. Naturk. **46** (4): 135-137.
- GLAS, G. H. & A. M. VOÛTE (1992): Bosvleermuis *Nyctalus leisleri* (Kuhl, 1817). - In BROEKHUIZEN, S., B. HOEKSTRA, V. van LAAR, C. SMEENK & J. B. M. THISSEN (Red.) (1992): Atlas van de Nederlandse Zoogdieren. Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht: 102-104.
- HECKENROTH, H., B. POTT & S. WIELERT (1988): Zur Verbreitung der Fledermäuse in Niedersachsen von 1976 bis 1986 mit Statusangaben ab 1981. - Naturschutz Landschaftspf. Nieders. (Hannover) Heft **17**: 5-32.
- HEIMEL, V. (1985): Erste Ergebnisse der Fledermaus-Bestandsaufnahme in Dortmund. - Dortmunder Beitr. Landeskd., naturwiss. Mitt. **19**: 35-48.
- HIEBSCH, H. (1987): Faunistische Kartierung der Fledermäuse in der DDR. - *Nyctalus* (N. F.), Berlin **2**: 213-246.
- JANSEN, E. (1993): Fledermauskartierung 1992 in Kassel mit Hilfe von Detektoren. - *Nyctalus* (N. F.), Berlin **6**: 587-620.
- KIEFER, A., C. SCHREIBER & M. VEITH (1996): Felsüberwinternde Fledermäuse (Mammalia, Chiroptera) im Regierungsbezirk Koblenz (BRD, Rheinland-Pfalz) - Vergleich zweier Kartierungsperioden. - Fauna Flora Rhld.-Pf., Beiheft **21**: 5-34.
- LINDENSCHMIDT, M. & H. VIERHAUS (1997): Ergebnisse sechzehnjähriger Kontrollen in Fledermaus-Winterquartieren des Kreises Steinfurt. - Abhandl. Westf. Mus. Naturkd. **59** (3): 25-38.
- POMMERANZ, H. (1995): Der Kleinabendsegler (*Nyctalus leisleri*) - erster Nachweis an der Ostsee. - *Nyctalus* (N. F.), Berlin **5**: 590-592.
- ROER, H. (1993): Die Fledermäuse des Rheinlandes 1945-1988. - *Decheniana* (Bonn) **146**: 138-183.
- SCHRÖPFER, R.; R. FELDMANN & H. VIERHAUS (Hrsg.) (1984): Die Säugetiere Westfalens. - Abhandl. Westf. Mus. Naturkd. **46** (4): 1-393.
- TAAKE, K.-H. (1992): Strategien der Ressourcennutzung an Waldgewässern jagender Fledermäuse (Chiroptera: Vespertilionidae). - *Myotis* **30**: 7-74.
- TAAKE, K.-H. (1993): Fledermäuse und ihre Lebensräume im Kreis Herford. - Biologiezentrum Bustedt Ostwestfalen Lippe e. V.
- TRAPPMANN, C. (1996): Fledermausschutz und Fledermausforschung in Münster - eine Analyse der bisherigen Ergebnisse und Methoden nach 8 Jahren. - *Nyctalus* (N. F.), **6**: 3-20. Berlin.
- TRAPPMANN, C. (1997): Aktivitätsmuster einheimischer Fledermäuse an einem bedeutenden Winterquartier in den Baumbergen. - Abhandl. Westf. Mus. Naturkd. **59** (3): 51-62.

- TRAPPMANN, C. & S. RÖPLING (1996): Bemerkenswerte Winterquartierfunde des Abendseglers, *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774), in Westfalen. - *Nyctalus* (N. F.), **6**: 114-120. Berlin.
- VEITH, M. (1996): Qualitative und quantitative Veränderungen einer Lebensgemeinschaft überwinternder Fledermäuse (Mammalia, Chiroptera) - Ergebnisse von sechs Jahrzehnten Erfassung. - *Fauna Flora Rhld.-Pf. Beiheft* **21**: 95-105.
- VIERHAUS, H. (1983/84): Verbreitungsmuster einiger Fledermausarten in Westfalen. - *Myotis* **21-22**: 102-108.
- VIERHAUS, H. (1984a): Braunes Langohr - *Plecotus auritus* (Linneus, 1785). - In SCHRÖPFER, R., R. FELDMANN & H. VIERHAUS (Hrsg.): *Die Säugetiere Westfalens*. - *Abhandl. Westf. Mus. Naturk.* **46** (4): 111-116.
- VIERHAUS, H. (1984b): Zwergfledermaus - *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774). - In SCHRÖPFER, R., R. FELDMANN & H. VIERHAUS (Hrsg.): *Die Säugetiere Westfalens*. - *Abhandl. Westf. Mus. Naturk.* **46** (4): 127-132.
- VIERHAUS, H. (1984c): Zweifarbfledermaus - *Vespertilio discolor* (Natterer in Kuhl, 1817). - In SCHRÖPFER, R., R. FELDMANN & H. VIERHAUS (Hrsg.): *Die Säugetiere Westfalens*. - *Abhandl. Westf. Mus. Naturk.* **46** (4): 142-143.
- VIERHAUS, H. (1993): Mäuse. *ABUinfo* (Kreis Soest) **17** (2/3, 93): 4-9.
- VIERHAUS, H. (1994): Kleine Bartfledermäuse (*Myotis mystacinus*) in einem bemerkenswerten westfälischen Winterquartier. - *Nyctalus* (N. F.), Berlin **5**: 37-58.
- VIERHAUS, H. (1995a): Bestandserfassung von Fledermäusen in Nordrhein-Westfalen. - *Symposium Praktische Anwendungen des Biotopmonitoring in der Landschaftsökologie*. Oktober 1995, Universität Bochum.
- VIERHAUS, H. (1995b): Abendsegler in Nöten. - *ABUinfo* (Kreis Soest) **19** (1,95): 26-27.
- VIERHAUS, H. (1996): Neues von heimischen Säugetieren. - *ABUinfo* (Kreis Soest) **20** (3,96): 24-25.
- WEINREICH, J. A. (1992): Aantaalsontwikkeling van de in de Zuidlimburgse mergelgroeven overwinterende vleermuizen. - In BROEKHUIZEN, S., B. HOEKSTRA, V. van LAAR, C. SMEENK & J. B. M. THISSEN (Red.) (1992): *Atlas van de Nederlandse Zoogdieren*. Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht: 120-125.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Henning Vierhaus, Teichstr. 13, 59505 Bad Sassendorf-Lohne.

Ergebnisse sechzehnjähriger Kontrollen in Fledermaus-Winterquartieren des Kreises Steinfurt

Manfred Lindenschmidt, Hörstel, und Henning Vierhaus, Bad Sassendorf

Bis zum Ende der 70er Jahre war praktisch nichts über Wintervorkommen von Fledermäusen auf dem Gebiet des heutigen Kreises Steinfurt bekannt. Nur SCHRÖPFER (1966) teilt Beobachtungen aus einem inzwischen nicht mehr zugänglichen Stollen bei Steinbeck mit. An dieser Feststellung war die Dominanz der Teichfledermaus bemerkenswert. Erst 16 Jahre später wurde dann eine systematische Erfassung von winterschlafenden Fledermäusen begonnen, über deren Ergebnisse hier berichtet werden soll.

Untersuchungsgebiet und Naturraum

Der Kreis Steinfurt, im Nordwesten des Münsterlandes gelegen, ist 1975 im Zuge der Kommunalreform aus den Kreisen Tecklenburg und Burgsteinfurt und Teilen des Landkreises Münster entstanden. Flächenmäßig ist er mit 1791 km² der zweitgrößte Kreis in NRW (zum Vergleich: Luxemburg 2583 km²). Mit 224 Einwohnern pro km² hat der Kreis eine nur mäßige durchschnittliche Besiedlungsdichte (NRW-Mittel: 502 Einw./km²).

Die naturräumliche Gliederung des Untersuchungsgebietes ist besonders ausgeprägt. Der Nordwesten gehört zur „Plantlünner Sandebene“ und damit bereits zur Norddeutschen Tiefebene. Von Osten her schiebt sich keilförmig das Osnabrücker Hügelland und der Osning in das Kreisgebiet, und bei Ibbenbüren erhebt sich die mächtige Platte des Schafbergs. Der Osnabrücker Osning, also der nordwestliche Ausläufer des Teutoburger Waldes, markiert mit seinem steilen Abfall nach Süden die Grenze der sich anschließenden Münsterschen Bucht. Der Osning erreicht bei Lengerich seine maximale Höhe mit 234 m über NN. Ihm sind weite Talsandflächen vorgelagert, die von der Ems durchflossen werden. Die westlichsten Bereiche des Kreises mit überwiegend sandigen Böden werden naturräumlich dem Westmünsterland zugerechnet. Ihre Entwässerung erfolgt durch die Steinfurter Aa, die von der Vechte aufgenommen wird. Der Süden des Kreisgebietes mit Teilen der Baumberge, dem Schöppinger Berg und dem Altenberger Rücken zählt zum Kernmünsterland. Zwei Wasserstraßen, der Dortmund-Ems-Kanal und der Mittellandkanal, durchschneiden das Kreisgebiet.

71 % der Kreisfläche werden landwirtschaftlich genutzt (NRW: 53,2 %). Feuchte Grünlandbereiche, die ehemals große Flächen einnahmen, wurden in den vergangenen Jahrzehnten entwässert und umgebrochen. Hier wird heute vorwiegend Mais angebaut. Durch die Feld- und Wallhecken, kleinere und größere Feldgehölze und Wälder ergibt sich jedoch noch in weiten Bereichen eine vielgestaltige Parklandschaft mit Kulissencharakter. Besonders in nicht flurbereinigten Gebieten blieben Reste der münsterländischen Parklandschaft erhalten, so z.B. bei Kattenvenne und Hansell. Der Waldanteil ist mit 14,4 % gering (NRW: 24,7%). Größere Waldungen finden sich bei Burgsteinfurt am Bagno, in der Meteler Heide, in der Elter Mark, nördlich der Orte Wersen und Halen, im Habichtswald nördlich von Tecklenburg und auf den Höhen des Teutoburger Waldes.

Kontrolle der Winterquartiere

Bereits im Winter 1980/81 wurden von uns einzelne Keller und Stollen auf Fledermäuse hin untersucht, so etwa der Wasserlösungsstollen bei Uffeln mit 6 Fransenfledermäusen. Aber erst ab dem Winter 1981/82 kontrollierten wir die uns bekannten Quartiere regelmäßig, und zwar immer nach der Jahreswende (dementsprechend werden die Winter wie folgt bezeichnet: „Winter '90“ = Winter 1989/90). In den folgenden Jahren kamen neu entdeckte Stollen und Keller hinzu, so daß 1997 insgesamt 22 Überwinterungsplätze untersucht wurden. Nur im Winter '83 blieben die Zählungen unvollständig, und der Permer Stollen konnte 1990 nicht begangen werden. Im Winter '92 übernahmen dankenswerter Weise Carsten DENSE und Gerd MÄSCHER (Osnabrück) die Zählung in diesem Quartier. Auch die Zahlen aus dem Kalkstollen bei Holperdorp von 1984 bis 86, die sie zusammen mit Bernhard HEHMANN erhoben hatten, durften wir freundlicherweise verwenden. Zwei unbedeutende Quartiere wurden aus Sicherheitsgründen nach ersten Begehungen nicht weiter untersucht. (Bis 1985 zählten wir auch die Fledermäuse in einigen Quartieren bei Haßbergen im Kreis Osnabrück. Diese Erfassungen wurden von C. DENSE und G. MÄSCHER fortgeführt und auf den gesamten Osnabrücker Raum ausgeweitet.)

Die Kontrolle erfolgte einmal jährlich, wenn nicht andere Gründe (aufgebrochene Verschußgitter o.ä.) ein mehrmaliges Aufsuchen der Quartiere nötig machten. Aus persönlichen Gründen konnten die Erhebungen nicht an einem bestimmten Stichtag durchgeführt werden. Dieser Nachteil kann hingenommen werden, da aufgrund der sehr unterschiedlichen Winter in den letzten 16 Jahren (z. B. langer, kalter Winter 1986/87, früher kalter Winter 1996/1997, milder Winter 1988/1989) es ohnehin nicht möglich gewesen wäre, jeweils zum optimalen Zeitpunkt die Quartiere aufzusuchen, ließe sich doch die maximale Fledermauszahl einer Saison wahrscheinlich nur während der realen Hochwinterphase ermitteln. Die dadurch bedingten methodischen Schwächen werden durch den langen Zeitraum unserer Untersuchungen zumindest teilweise kompensiert. Über die Jahre verteilt erfolgten zwei Kontrollen im Januar, 6 im Februar und 9 im März. Um dennoch die näherungsweise Beurteilung der unterschiedlichen Zählergebnisse von Jahr zu Jahr zu ermöglichen, sind in der Tabelle 1 die Winter nach ihrer Härte (Anzahl der Eistage) charakterisiert und gleichzeitig unsere Kontrolltermine danach bewertet, ob sie zum optimalen Zeitpunkt, nämlich im faktischen Hochwinter, gelegen haben. Für die Überlassung der Daten zur Erstellung dieser Tabelle möchten wir uns herzlich bei Dr. A. JANSSEN, Essen (früher Wetterstation Münster), bedanken.

Tab. 1: Strenge der Winter und Lage der Zähltermine in Bezug zur winterlichen Kälteperiode.
 k: kalter Winter; sk: sehr kalter Winter (>25 Eistage); m: milder Winter
 +, -: günstiger bzw. ungünstiger Zähltermin
 P: Permer Stollen; S: Kontrolle der übrigen Quartiere.

Winter	'82	'83	'84	'85	'86	'87	'88	'89	'90	'91	'92	'93	'94	'95	'96	'97
Winterhärte	k		m	sk	sk	sk	m	m	m	k	k	m	m	m	sk	sk
Kontrolltermin	+		-	-	+	+	+	-	-	P+	P+	+	+	+	+	+
										S-	S-					

Die gesamten Quartiere des Kreises wurden, mit wenigen Ausnahmen, an zwei Tagen eines Wochenendes untersucht. In kleineren, aus zeitlichen Gründen nicht mehr kontrollierten Überwinterungsplätzen wurde an darauffolgenden Tagen gezählt. Bei der Auswertung der Ergebnisse bleibt unberücksichtigt, daß bei den Begehungen der verschiedenen

Räume nur ein Teil der tatsächlich anwesenden Fledermäuse erfaßt werden konnte. Wir nehmen an, daß die auffindbaren Tiere repräsentativ für den Gesamtbesatz eines Quartiers sind.

An dieser Stelle danken wir Herrn Ingo Stahr, Nordwalde, der uns bei allen Kontrollen im südlichen Kreisgebiet begleitete und bei teilweise miserablen Witterungsbedingungen für deren reibungslosen technischen Ablauf sorgte. So konnten uns zerstörte Schlösser, teilweise eingebrochene Stollen und manchmal höchst kritisches Eis auf dem „Bagno-See“ nicht von erfolgreich durchgeführten Exkursionen abhalten.

Bei den Kontrollen versuchten wir, Störungen der Winterschläfer zu vermeiden. Die Fledermäuse wurden nur in seltenen Fällen abgenommen. Ein kurzes Anleuchten reichte für die Artbestimmung. War eine genaue Determination nicht möglich, weil die Tiere weitgehend verborgen in Spalten saßen, wurden diese als nicht bestimmbar, als „UFO“ registriert. Fanden wir erstmals Bartfledermäuse in einem Quartier, so determinierten wir meist das Exemplar bis zur Art, ansonsten wurden *Myotis brandti* und *Myotis mystacinus* nicht unterschieden.

Körperliche Auffälligkeiten bei einzelnen Tieren, wie abgefrorene Ohren oder verpilzte Bereiche, wurden notiert. In einigen Quartieren, so z. B. im Permer Stollen, erfolgte eine Differenzierung der Hangplätze innerhalb des Systems, um Vorlieben für bestimmte Abschnitte und Verstecke zu erkennen.

Winterquartiere im Kreis Steinfurt

Alle von uns kontrollierten 22 Quartiere sind vom Menschen geschaffen. In zwei sehr kleinen Naturhöhlen konnten wir keine überwinternden Fledermäuse feststellen.

Luftschutzstollen, die in der Regel zwischen 15 und 30 m lang sind, machen den größten Teil unter den untersuchten unterirdischen Räumen aus. Die alliierten Bomberverbände, die während des 2. Weltkriegs von Westen kommend regelmäßig das Tecklenburger Land überflogen, um Berlin zu erreichen, waren der Anlaß für den verstärkten Stollenbau im z. T. klüftigen Fels des Osnabrücker Osnings. Die meist hufeisenförmig angelegten Stollen verfügen über zwei Öffnungen. Bis auf zwei Anlagen, die zum Schutz der Belegschaft kleinerer Industriebetriebe gebaut wurden, dienten die Stollen den Bauern, die sie auf ihrem Gelände in den Berg getrieben hatten, als Unterschlupf.

Tab. 2: Typen und Anzahl der insgesamt 22 Fledermauswinterquartiere im Kreis Steinfurt.

Luftschutzstollen	8
Lagerkeller	5
Bergwerksstollen	3
Gewölbegänge	2
Bachdurchlaß	1
Mittelalterl. Befestigungsanlage	1
Bunker	1
Kunststollen	1

Wichtige Quartiere sind weiterhin aufgegebene Lagerkeller von Brauereien, Bierhandlungen und Brennereien, auch ein Kartoffelkeller dient als Schlafplatz für Braune Langohren. Schließlich hat eine Ortsgruppe des Naturschutzbundes einen künstlichen Fledermausstollen im südlichen Kreisgebiet angelegt. Tab. 2 gibt einen Überblick über die Quartiertypen und Abb. 1 zeigt ihre Lage im Kreis Steinfurt.

Damit konzentrieren sich die meisten Quartiere auf den bergigen (Nord-) Osten des Kreises im Bereich von Mittelland- und Dortmund-Ems-Kanal sowie der Ibbenbürener Aa. Im Westen des Kreises, im Einzugsgebiet der Steinfurter Aa und der Vechte, existiert ein anderer Schwerpunkt mit Fledermausquartieren. Vier der Anlagen sollen genauer beschrieben werden.

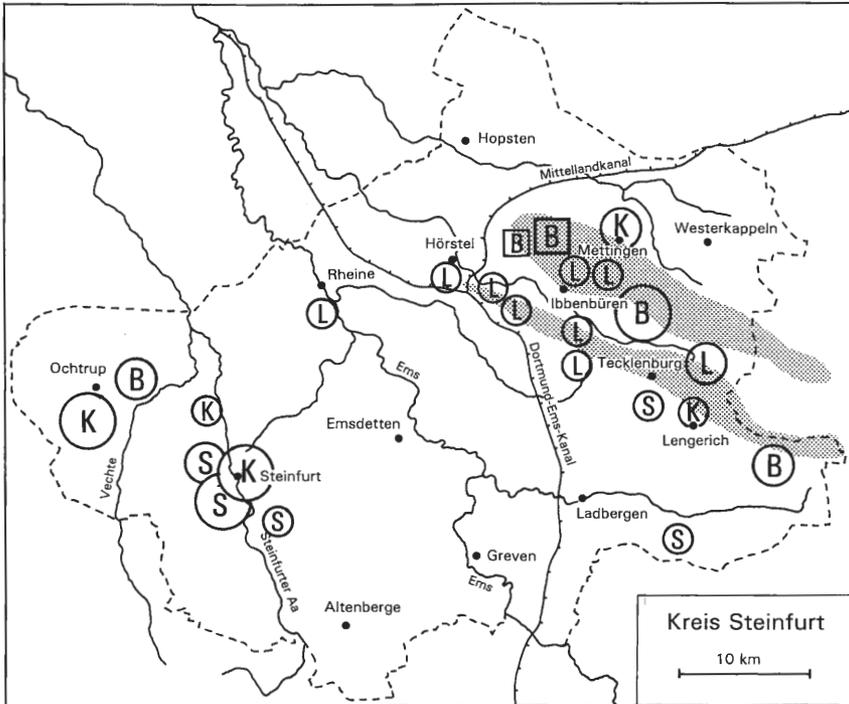


Abb. 1: Die Lage der Fledermauswinterquartiere im Kreis Steinfurt. Sie sind ihrem Typ und dem Bestand entsprechend gekennzeichnet.

Kleine Kreise: 1-15 überwinterte Exemplare; mittlere: 16-70 Ex.; große: über 70 Ex.
 Quadrate: vor 1982 untersuchte Quartiere.

B: Bergbau; L: Luftschutzstollen; K: Keller; S: sonstiges Quartier.

Die 3 Steinfurter Quartiere gehören zum Bagno-Komplex; das bedeutende Quartier zwischen Mettingen und Tecklenburg ist der Permer Stollen.

Der Permer Stollen, ein im Südhang des Schafberges zwischen Laggenbeck und Velp gelegener Förder- und Wasserlösungsstollen, wurde 1881 gebaut und bis 1916 für den Erzbergbau genutzt. Auf den ersten 800 Metern ist er mit Ziegelsteinen ausgemauert und hat im Querschnitt die Form eines doppelten Korbbogens. In den teilweise ausgelaugten Mauerfugen, Verbruchstellen und Deckenlöchern, die für die Elektroinstallation angelegt worden waren, überwintern jährlich einige hundert Fledermäuse. Von diesem Stollen wurden regelmäßig nur 400 m kontrolliert, nur in den Anfangsjahren drangen wir ausnahmsweise tiefer in den Berg ein. Bei Sanierungsarbeiten, die nötig waren, um die Standsicherheit des Stollens, der unter einer Eisenbahnlinie hindurchführt, zu gewährleisten, fand man eine „fledermausfreundliche“ Lösung, die bei der Bedeutung des Quartiers auch gefordert war (LINDENSCHMIDT & VIERHAUS 1992).

Im südlichen Kreisgebiet bei Burgsteinfurt liegt östlich des Schlosses ein größeres Laubwaldgebiet mit zum Teil parkähnlichem Charakter. Kanäle, kleinere Gewässer und der größere sogenannte „Bagno-See“ befinden sich im westlichen Bereich. Die Parkanlage, das sogenannte „Bagno“ (der Name ergibt sich vom ehemaligen zur Anlage gehörenden Badehaus: ital. „Bagno“ = Bad) wurde von den Grafen zu Bentheim-Steinfurt im 18. Jahrhundert angelegt. Auf einer hochaufgeworfenen Insel im Bagno-See wurde 1805 im Zeitstil der Romantik eine künstliche Burgruine errichtet (KREIS STEINFURT 1980). Der unter der Ruine angelegte ca. 10 m lange Gewölbegang dient heute Fledermäusen als Winterquartier. Etwa 600 Meter von der Ruineninsel entfernt liegt in einem Buchenhochwald ein Eiskeller. In dem birnenförmigen, sich nach unten verjüngenden Bauwerk wurde im vergangenen Jahrhundert im Winter Eis eingelagert, das bis in den Sommer hinein als Kühlmittel diente. Das aus Sandstein errichtete Bauwerk hat einen größten Durchmesser von etwa 6 m und eine Höhe von ca. 10 m und ist mit Erde überdeckt. Ein waagerechter, winkelförmiger Zugang diente zur Beschickung und Entnahme des Eises. Der Gang unter der Ruine, ein kleiner, am Hang der Ruineninsel angelegter Stollen und der Eiskeller werden auf Grund der räumlichen Nähe im folgenden meist als „Bagnokomplex“ zusammengefaßt.

Im Rothenberg bei Wettringen wurde 1982 durch die Initiative von Max Lohmeyer ein verschütteter Mutungsstollen wieder geöffnet. Bereits im Winter 1986 stellten sich hier Fledermäuse ein. Inzwischen wurden hier maximal in verschiedenen Wintern 9 Fransen-, 10 Wasserfledermäuse, eine Bechsteinfledermaus sowie 7 Braune Langohren registriert.

Der vom Naturschutzbund unter der Leitung von I. Stahr und M. Lohmeyer 1988 gebaute Fledermausüberwinterungsstollen bei Borghorst mit 17 m Länge wurde weit zögernder angenommen. Die erste Fledermaus erschien im Winter '93, und maximal fanden wir zwei Braune Langohren und zwei Fransenfledermäuse, jedoch höchstens drei Tiere gleichzeitig.

Bis auf wenige Ausnahmen sind alle untersuchten unterirdischen Räume mit Stahlroten oder Gittern gesichert. Von den vier besonders bedeutsamen Quartiersystemen wurden drei allerdings erst mit Beginn unserer Zählungen verschlossen.

Ergebnisse

Bei den Winterquartierkontrollen im Kreis Steinfurt wurden 9 Fledermausarten festgestellt, auf die weiter unten genauer eingegangen wird. Außerdem wurde bei der Kontrolle am 25. 1. 1997 in einem Bunker bei Rheine eine tote, in Verwesung übergegangene Rauhaufledermaus (*Pipistrellus nathusii*) gefunden. Dabei handelte es sich um ein subadultes Weibchen, dessen Unterarmknochen distal noch nicht vollständig verknöchert waren und das noch Reste vom Milchgebiß besaß. Demnach muß dieses Tier bereits im vergangenen Sommer in den Bunker eingeflogen und verendet sein. Dieses Exemplar deutet darauf hin, daß sich in nicht allzu großer Entfernung von dem Bunker eine Wochenstube dieser Art befunden hat, und damit liegt der erste konkrete Hinweis auf ein solches Quartier der Rauhaufledermaus in Nordrhein-Westfalen vor.

In der Saison '96/97 wurde mit 655 Fledermäusen in den Winterquartieren des Kreises Steinfurt der bisherige Höchstwert ermittelt, ohne daß sich die Anzahl der untersuchten Quartiere in den letzten 5 Jahren verändert hätte. Die einzelnen Quartiere beherbergen unterschiedlich große Schlafgemeinschaften. Waren in einigen Stollen nur vereinzelte Tiere anzutreffen, in manchen Jahren gar keine, so weisen andere weit über 100 Tiere auf (Tab. 3 und 4).

Herausragend ist der Permer Stollen mit einem im Winter '91 aus dem Rahmen fallenden Maximalbestand von 390 Tieren. Er gehört damit zu den größten Überwinterungsplätzen Nordwestdeutschlands (LINDENSCHMIDT & VIERHAUS 1992). Nach den im Herbst 1992 abgeschlossenen Sicherungsarbeiten in einem Teil dieses Stollens wurden in den darauffolgenden Wintern Zahlen ermittelt, die sich zunehmend den alten Werten näherten und diese z. T. überstiegen. Erfreulich erscheint auch, daß die in den Sanierungsabschnitt als Ersatzverstecke eingebauten Hohlblocksteine von Mal zu Mal besser von Fledermäusen angenommen wurden. Im Winter '97 wurden in diesem Abschnitt alleine 49 Tiere festgestellt. Als Eigenart des Permer Stollens kann das Fehlen von Bartfledermäusen angesehen werden, zumal sie in 10 anderen, z. T. schwach besetzten Quartieren, von denen alleine 3 im Umkreis von 6,5 km liegen, regelmäßig angetroffen werden.

Tab. 3: Größenklassen der Fledermauswinterschlafgemeinschaften im Kreis Steinfurt

Größenklasse der Quartiere (Exemplare)		1-5	6-10	11-20	21-40	41-80	81-160	>160
		Anzahl der Quartiere	bezogen auf die Mittelwerte	8	7	2	3	1
	bezogen auf die Maximalwerte	6	3	6	3	2	0	2

Tab. 4: Die 4 größten Fledermausüberwinterungsquartiere des Kreises Steinfurt: Mittel- sowie Maximalwerte aus den Untersuchungs Jahren; Vergesellschaftung der Arten.

	Bagno-Komplex		Ochtrup		Mettingen		Permer Stollen	
	15		16		10		13	
Winterzählungen	Mittelw.	Max.	Mittelw.	Max.	Mittelw.	Max.	Mittelw.	Max.
Bartfledermäuse	9,5	16	0,1	1	1,7	4		
Fransenfledermaus	53,9	138	18,8	46	13,5	28	131,9	225
Bechsteinfledermaus	0,4	2	0,1	1	0,2	2	2,1	9
Mausohr	0,7	2	0,1	1			1,5	4
Wasserfledermaus	18,3	31	3,5	10	9	18	28,8	109
Teichfledermaus	0,3	2	8,6	18	0,1	1	14,4	29
Braunes Langohr	5,4	20	0,6	3	1,8	6	1,4	4
Mopsfledermaus	8,6	44						

Auch der Bagno-Komplex, hier wurden im Winter 1997 240 (im Eiskeller 169) überwinternde Fledermäuse gezählt, hebt sich aus den anderen Quartieren heraus. Für dieses System ist die Mopsfledermaus kennzeichnend, die sich in den Wintern '96 und '97 sogar zur zweithäufigsten Art entwickelte. Die Vermutung liegt nahe, daß diese Tiere zu einer Population gehören, die auch im Sommer in den Parks und Waldungen des Bagno zu Hause ist. Für die Bagno-Quartiere erscheint ferner bemerkenswert, daß hier erst in den letzten Jahren einzelne Teichfledermäuse auftauchten, kann man diese Art doch sonst in allen anderen größeren Winterschlafplätzen des Kreises mit großer Stetigkeit antreffen.

Über Artenzusammensetzung in den Quartieren sowie die Abundanzen und Vergesellschaftung der Arten informiert die Tab. 4. In vier durchgehend über längere Zeit kontrol-

lierten Quartieren (Abb. 2), aber auch in einem Teil der anderen Winterschlafplätze, ließ sich im Laufe der Jahre eine Erhöhung der Zahlen feststellen. Die Änderungen lassen zwar gewisse Korrelationen zur Härte der Winter wie auch zu der Lage der Zähltermine erkennen (Tab. 1), dennoch dürften sie einer tatsächlichen Zunahme bzw. einer Erholung der Bestände einzelner Fledermausarten im Kreis Steinfurt entsprechen. Wie bei der Franzenfledermaus erläutert, beruht diese Entwicklung im wesentlichen auf der Zunahme dieser Art.

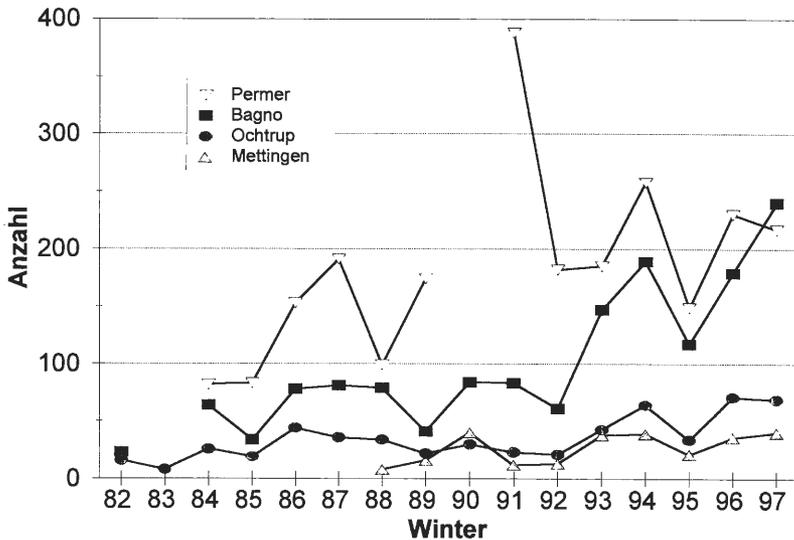


Abb. 2: Die Entwicklung des Gesamtbestandes an winterschlafenden Fledermäusen in 4 Quartieren des Kreises Steinfurt von 1982 bis 1997. Für 1990 fehlen Zahlen aus dem großen Quartier „Permer Stollen“.

Die Arten

Auf eine kartenmäßige Darstellung der Funde wird bei der Mehrzahl der Arten verzichtet, da durch sie nur die Verbreitung der in Abb. 1 dargestellten Winterquartiere wiederholt würde. Auch eine statistische Bearbeitung der Daten unterblieb, da eine solche keine Einsichten oder Bestätigungen erwarten ließ, die nicht aus dem Material unmittelbar abzulesen sind.

Mausohr (*Myotis myotis*)

In 7 der 22 untersuchten Quartiere im Kreis Steinfurt ließen sich Mausohren nachweisen, in 2 davon allerdings nur je einmal 1 Einzeltier. In einem Stollen bei Holperdorp hielten sich durchschnittlich mehr als 5, maximal 10 Tiere auf. In den mit anderen Arten gut besetzten Fledermausquartieren trifft man nur einzelne Mausohren an, so im Bagno-Komplex maximal 2 und im Permer Stollen bis zu 4 Exemplare. Trotz der geringen Zahlen in den Winterquartieren ist das Mausohr die einzige *Myotis*-Art, von der - wenn auch nur zwei kleine - Wochenstuben im Kreisgebiet bekannt wurden. Änderungen der winterlichen Bestandszahlen zeichnen sich beim Mausohr nicht ab. Allerdings sind die bekannten Sommerkolonien heute kopfstärker als zu Beginn des Untersuchungszeitraumes. So wurden im Quartier in Ledde in den Sommern 1977 und 1984 knapp 40 Tiere gezählt, während es im Juli 1995 um 100 Tiere waren.

Kleine und Große Bartfledermaus (*Myotis mystacinus* u. *Myotis brandti*)

Da die Mehrzahl der in Quartieren angetroffenen Bartfledermäuse artlich nicht unterschieden wurde, werden die beiden Spezies gemeinsam behandelt. Die immer nur in geringen Zahlen festgestellten Vertreter der Artengruppe fanden wir in 10 Quartieren, ohne daß eine geographische Bevorzugung erkennbar wurde. Auf das Fehlen von Bartfledermäusen im Permer Stollen wurde bereits im allgemeinen Teil eingegangen. Vielleicht sind sie hier u. a. als die kleineren Arten in der Konkurrenz um geeignete Hangplätze bzw. Verstecke benachteiligt.

Im Bagno-Komplex wurden mit durchschnittlich 9,5 Tieren pro Kontrolle die weitaus meisten Bartfledermäuse angetroffen. Hier lag der Durchschnitt in den 80er Jahren bei 7,5 und in den 90er Jahren bei 12,6 Exemplaren. Die Winter '90 und '91 weisen hier mit jeweils 16 Bartfledermäusen einen Gipfel auf, der seine Entsprechung in den auffallend hohen Fledermauszahlen im Winter '91 im Permer Stollen haben könnte. In einem Keller in Mettingen zählten wir dreimal 3 Exemplare; in zwei anderen Quartieren wurden jeweils einmal 4 bzw. 5 Bartfledermäuse gefunden.

Kleine Bartfledermäuse (*Myotis mystacinus*) wurden in folgenden 5 Quartieren sicher nachgewiesen: im Bagno-Komplex, in den Kellern von Ochtrup und Mettingen, und in Luftschutzstollen im Huckberg sowie bei Brochterbeck. Mit 7 ♂ und 7 ♀, die zur Bestimmung untersucht wurden, erscheint das Geschlechterverhältnis der Art in den Winterquartieren des Kreises, anders als in denen des südwestfälischen Berglandes (VIERHAUS 1994), eher ausgeglichen.

Die Große Bartfledermaus (*Myotis brandti*) konnte mit zwei Exemplaren eindeutig nur im Bagno-Komplex nachgewiesen werden. Im Gegensatz zur Kleinen Bartfledermaus liegt von ihr auch ein Nachweis außerhalb der Winterperiode vor, und zwar aus Ibbenbüren-Laggenbeck. Karten, die die aktuelle Verbreitung der beiden Arten auf der Basis von Meßtischblattquadranten darstellt, finden sich bei VIERHAUS (1994).

Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteini*)

In 7 Quartieren, die auf den westlichen wie auf den östlichen Bereich des Kreises verteilt sind, wurden winterschlafende Bechsteinfledermäuse festgestellt. In drei von ihnen wurde sie jeweils nur einmal gefunden. Im Permer Stollen trafen wir diese Fledermausart in 9 Wintern maximal mit 9 Exemplaren an. In 5 Wintern wurde sie mit bis zu zwei Tieren auch im Bagno-Komplex beobachtet. Einen weiteren Winternachweis erbrachte C. Lucke, der während einer Frostperiode im Jan. 1982 in Ibbenbüren eine moribunde Bechsteinfledermaus fand (STEINBORN 1984).

Im September 1990 gelang in einem Wald bei Westerkappeln in einem flachen Fledermauskasten der Fund einer Kolonie mit 13 Tieren. Diese Feststellung, die die Existenz einer Wochenstube im Untersuchungsraum anzeigt, ergänzt die Kenntnis über das Vorkommen der Art in Westfalen (vergl. VIERHAUS 1997). Im Norden und Osten dieses Landesteils gibt es inzwischen etliche Sommernachweise und Wochenstubenfunde. Hier existiert eine stabile Sommerpopulation, die allerdings in den Winterquartieren kaum in Erscheinung tritt.

Wasserfledermaus (*Myotis daubentoni*)

Wasserfledermäuse wurden bisher in praktisch allen untersuchten Winterquartieren nachgewiesen. Die 6 Überwinterungsplätze, in denen sich keine Wasserfledermäuse fanden, sind unterirdische Räume, die aufgrund der kleinklimatischen Verhältnisse (Trockenheit und Frostgefahr) bestenfalls für Braune Langohren geeignet sind, oder noch zu neu sind,

um von Wasserfledermäusen angenommen zu werden. In den Winterschlafgesellschaften ist die Wasserfledermaus im allgemeinen die zweithäufigste Art. In 10 der Quartiere wurden 10 und mehr Tiere der Art nachgewiesen. Zwar verstecken sich Wasserfledermäuse in der Regel in Fugen und Löchern der von ihnen bezogenen Räume, im Permer Stollen allerdings ist sie praktisch die einzige Art, die gelegentlich frei an den Wänden des Quartiers hängt.

Im Permer Stollen wurden im Winter '91 mit 109 Tieren ungewöhnlich viele Wasserfledermäuse gezählt (Abb. 4). Auch die anderen Fledermausarten waren hier in diesem Winter besonders zahlreich. Eine Erklärung für dieses Phänomen ist uns nicht bekannt. Allerdings zeichnete sich der vorausgegangene Sommer 1990 durch besonders hohe Temperaturen aus.

Teichfledermaus (*Myotis dasycneme*)

Der Kreis Steinfurt gehört zu dem Bereich Deutschlands, in dem man regelmäßig winterschlafende Teichfledermäuse, und zwar nicht nur in Einzeltieren, antreffen kann. So zählte SCHRÖPFER (1966) bereits im Winter 1963/64 20 Teichfledermäuse in einem heute nicht mehr zugänglichen Stollen bei Recke-Steinbeck. Das beachtliche Vorkommen der Art im Untersuchungsgebiet beruht auf seiner Nähe zu den Sommerlebensräumen der Teichfledermaus in den Niederlanden. Der wesentliche Teil der dort ansässigen Population wandert im Spätsommer und Herbst in Richtung der südlich und östlich gelegenen Mittelgebirge. Die Feststellungen im Kreis Steinfurt zeigen, daß bereits wenige Kilometer diesseits der holländischen Grenze der herbstliche Zug beendet sein kann, wenn hier ein ge-

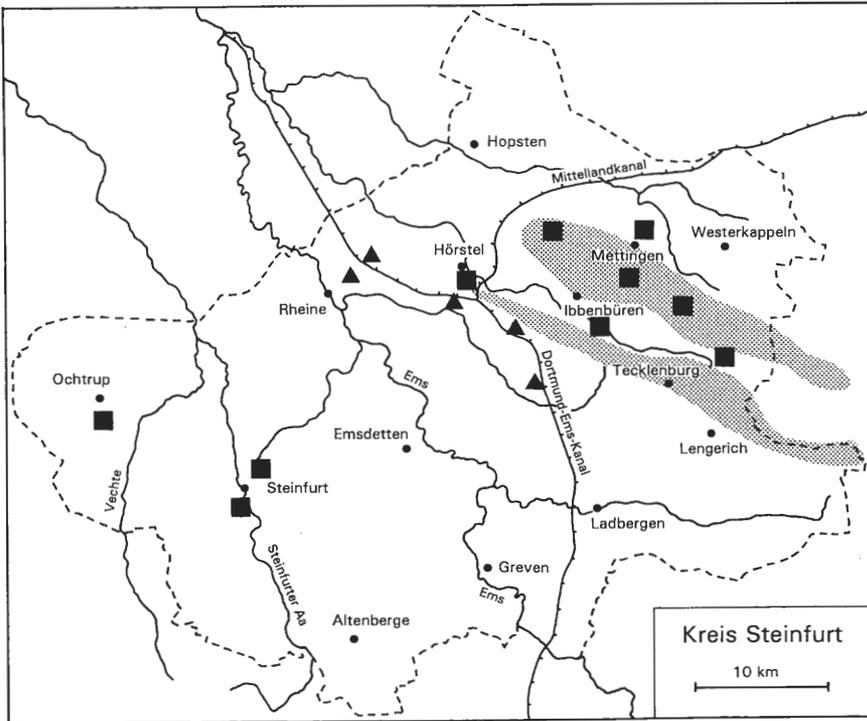


Abb. 3: Vorkommen und Nachweise der Teichfledermaus (*Myotis dasycneme*) im Kreis Steinfurt. ■ = Winterquartiere, ▲ = Einzelfunde, meist Totfunde.

eignetes Winterquartier besteht. So finden sich in Ochtrup Jahr für Jahr bis zu 18 Exemplare der Art ein. Im Kreisgebiet wurden hibernierende Teichfledermäuse noch in 8 weiteren Orten beobachtet, allerdings nur im Permer Stollen in größerer Zahl. Im Winter '91 wurden hier 29 Teichfledermäuse gezählt. In zwei weiteren Stollen hielten sich bis zu 6 Teichfledermäuse auf.

Da ökologische Gründe für die Bevorzugung einzelner Quartiere durch diese Art kaum erkennbar sind, könnte Traditionsbildung bei ihrer Auswahl eine maßgebliche Bedeutung zukommen. So trat im Bagno-Komplex erstmals 1992 eine Teichfledermaus auf, dem dann weitere Winter mit Einzeltieren folgten; 1997 waren es schließlich zwei Teichfledermäuse. Auch bestimmte Hangplätze, so etwa ein enger Schacht in der Decke eines ehemaligen Bierkellers, werden mit großer Stetigkeit besetzt; allerdings reagierte die Art als erste auf das neue Versteckangebot, das im Zuge der Instandhaltungsarbeiten im Permer Stollen eingerichtet worden war.

Außer den in den Winterquartieren anzutreffenden Teichfledermäusen liegen aus dem Kreisgebiet wenigstens 5 weitere Feststellungen von Einzelstücken vor, die meist während der Zugzeiten geschwächt oder tot gefunden wurden. Bemerkenswert ist, daß diese Nachweise alle in unmittelbarer Nähe des Dortmund-Ems-Kanals erfolgten (Abb. 3). Demnach scheint dieses Wasserwegesystem eine Rolle als Wanderweg für die Art zu spielen.

Wenn auch die Gesamtzahl der allwinterlich gezählten Teichfledermäuse in den 90er Jahren durchschnittlich etwas höher liegt als in dem vorausgegangenen Jahrzehnt, läßt sich eine eindeutige Zunahme nicht sicher daraus ableiten.

In den nach Osten an den Kreis Steinfurt anschließenden Kreisen Osnabrück und Minden-Lübbecke, die in ihren Mittelgebirgsanteilen über zahlreiche Überwinterungsmöglichkeiten für Fledermäuse verfügen, existieren gleichfalls einige mit Teichfledermäusen gut besetzte Winterquartiere. Im Kreis Osnabrück und auch im Kreis Herford wurde darüberhinaus jeweils eine übersommernde Männchenkolonie nachgewiesen (C. Dense, G. Mäscher pers. Mitt.; TAAKE 1993).

Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*)

Nur in 7 der regelmäßig kontrollierten Winterquartiere ließen sich keine Fransenfledermäuse feststellen. Wie bei der Wasserfledermaus handelte es sich bei diesen um unterirdische Räume, die für *Myotis*-Arten generell ungeeignet erscheinen. Das Fehlen von Fransenfledermäusen in der Festungsanlage von Tecklenburg überrascht allerdings. In den vier Quartieren mit sehr großen Zahlen winterschlafender Fledermäuse besitzt die Art mit einem Anteil von wenigstens 50% die größte Dominanz (Tab. 5).

Aufgrund der hohen absoluten Werte in diesen Quartieren ergibt sich, daß die Fransenfledermaus die weitaus häufigste in unterirdischen Quartieren überwinternde Fledermausart

Tab. 5: Anteile der Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*) an der Gesamtzahl der Fledermäuse aus 16 Kontrolljahren in 4 Winterquartieren des Kreises Steinfurt.

	Bagno-Komplex	Ochtrup	Mettingen	Permer Stollen
Anteil der Fransenfledermäuse	53,8 %	53,6 %	50,9 %	71,7 %
Summe aller gezählten Fledermäuse	1502	560	265	2391

im Kreis Steinfurt ist. Hier schläft sie meist gut versteckt in Mauerfugen oder Felslöchern. Betrachtet man allerdings die übrigen, kleineren Quartiere des Kreises, so verschiebt sich das Bild. In diesen nämlich beträgt die Summe aller Maximalwerte beobachteter Fransenfledermäuse 33, während hier die entsprechende Zahl für Wasserfledermäuse bei 70 liegt. Berücksichtigt man außerdem die Ergebnisse der von uns vorübergehend kontrollierten Winterquartiere im angrenzenden Teil des Kreises Osnabrück, so steht hier einer Summe der beobachteten Maxima von nur 10 Fransenfledermäusen eine Summe von 63 Wasserfledermäusen gegenüber. Daraus kann man schließen, daß Fransenfledermäuse einerseits räumlich große Quartiere lieben, andererseits aber auch Quartiere bevorzugen, die in der Ebene oder zumindest in deren Grenzbereich liegen. Auch in den wenigen anderen Großquartieren des westlichen Münsterlandes und des Niederrheins dominiert die Fransenfledermaus. Zwar wurden bislang im Kreis Steinfurt keine Wochenstuben der Art gefunden, aber im zentralen und östlichen Münsterland kennt man eine beachtliche Zahl von Sommerkolonien. Aus dieser Situation kann man folgern, daß die Fransenfledermäuse, die sich im Kreis Steinfurt zum Winterschlaf einfinden, zu einem erheblichen Teil aus den umliegenden Bereichen des Münsterlandes wie auch der norddeutschen Tiefebene stammen. Daß die Art Wanderungen im fraglichen Bereich durchführt, zeigt der Wiederfund einer am 24. 10. 95 am Meyerschen Brunnen bei Havixbeck (Kreis Coesfeld) markierten Fledermaus (C. Trappmann, pers. Mitt.) im Bagno am 25. 1. 1997.

Besonders hohe Fransenfledermausbestände wurden in den 90er Jahren, und zwar in den strengen Wintern registriert. So entsprechen umgekehrt die auffallend niedrigen Zahlen des Winters '95 der milden Witterung dieser Periode. Insgesamt wurden im Untersuchungszeitraum in den Winterquartieren tendenziell immer höhere Fledermauszahlen ermittelt. Diese Zunahme des gesamten Überwinterungsbestandes wird besonders augenfällig, wenn

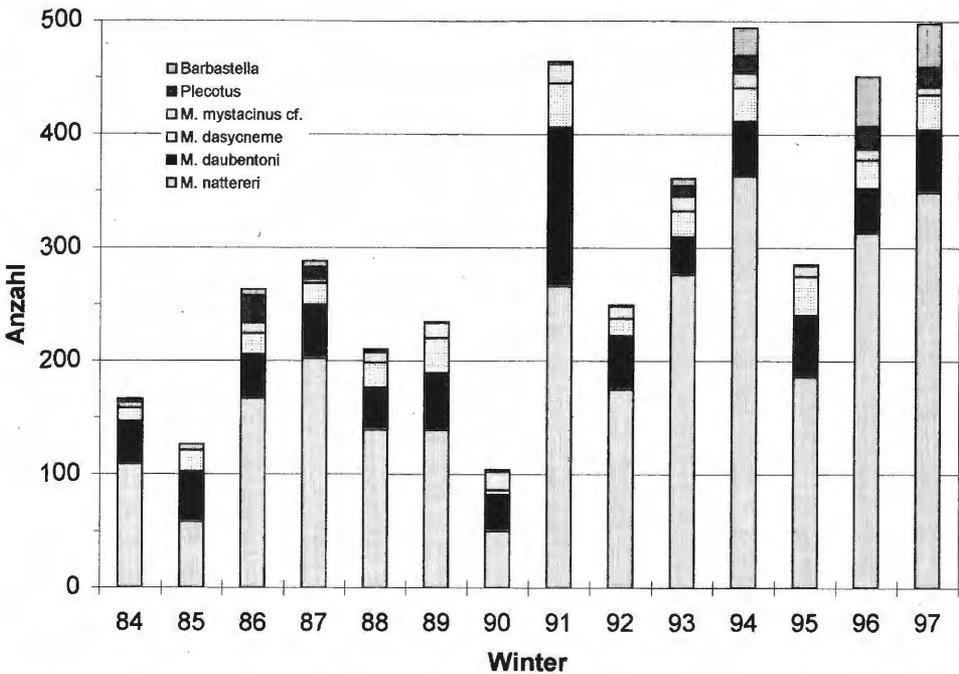


Abb. 4: Kontrollerggebnisse von 6 Arten aus 4 ausgewählten Fledermauswinterquartieren des Kreises Steinfurt. Das Minimum im Winter '90 beruht auf der fehlenden Kontrolle des „Permer Stollen“.

man die Werte aus den 80er Jahren mit denen aus dem folgenden Jahrzehnt vergleicht. Dabei beruht das Anwachsen der Population überwinternder Fledermäuse im entscheidenden Maße auf der Zunahme gerade der Fransenfledermaus (Abb. 4).

Braunes Langohr (*Plecotus auritus*)

Obwohl Braune Langohren nicht in großen Zahlen in den Winterquartieren des Untersuchungsgebietes auftreten, wurde sie in 17 und damit an mehr Plätzen als alle anderen Fledermausarten nachgewiesen. Das liegt daran, daß Langohren auch in sehr kalten und trockenen Räumen überwintern können. Dementsprechend sind Langohren manchmal die einzigen Fledermäuse, die man in einem unterirdischen Raum antrifft. In einem regelmäßig (nur) von dieser Art aufgesuchten Keller waren die Wände zeitweise mit Eiskristallen überzogen, ohne daß die Tiere das Quartier verließen. Auch in einem von Langohren genutzten Bunker lagen die Raumtemperaturen im Winter '97 längere Zeit knapp unter 0°C. Im allgemeinen schlafen in den Quartieren höchstens einzelne Langohren, ausnahmsweise konnten wir bis zu 9 Exemplare in einem Raum feststellen, und im Bagnokomplex hielten sich maximal 20 Tiere der Art gleichzeitig auf. Der Einzug von Langohrfledermäusen in die kontrollierten Winterquartiere ist im hohen Maße von der Strenge des Winters abhängig. Nur während oder knapp nach markanten Frostperioden lassen sich Langohren in nennenswerten Zahlen feststellen (Abb. 5).

So beobachteten wir in den Kältewintern in der Mitte der 80er Jahre vergleichsweise viele Langohren, und in dem sehr milden Winter '95 blieb ihre Gesamtzahl in den Quartieren sehr niedrig, während in den vorausgegangenen und nachfolgenden kalten Wintern wiederum viele Tiere registriert werden konnten.

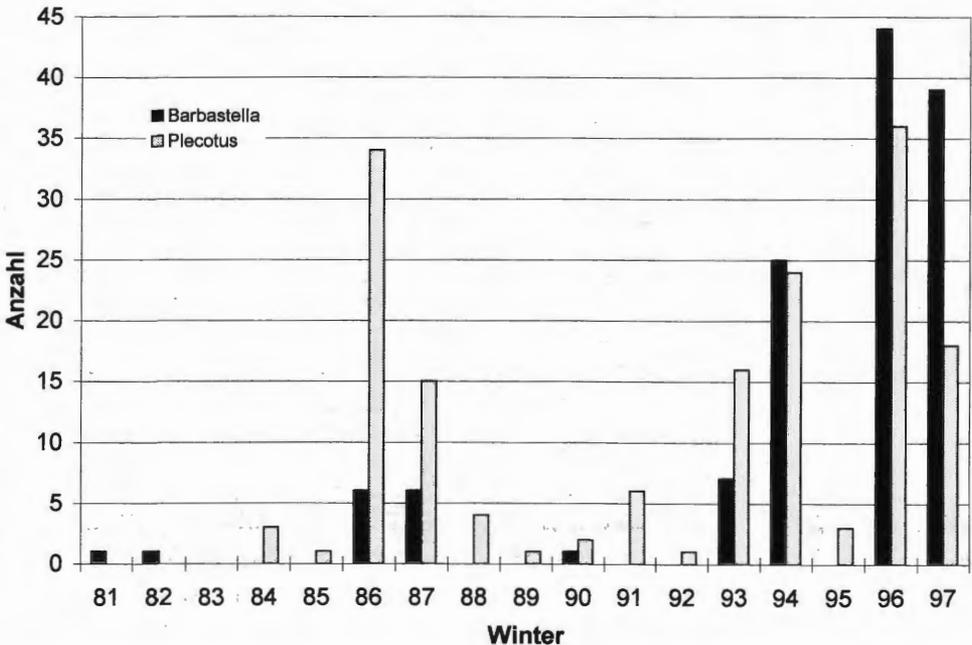


Abb. 5: Bestandsentwicklung von überwinternden Braunen Langohren (*Plecotus auritus*) und Mopsfledermäusen (*Barbastella barbastellus*) im Kreis Steinfurt. Während die Mopsfledermauszahlen aus einem Quartierkomplex stammen, sind die Werte der Langohren Summen aus 5 durchgehend kontrollierten Quartieren.

Bei keinem der erfaßten Langohren ergab sich ein Verdacht, daß es sich dabei um ein Graues Langohr (*Plecotus austriacus*) gehandelt haben könnte.

Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*)

Mopsfledermäuse konnten bislang nur als Winterschläfer im Bagno-Komplex nachgewiesen werden. Die Beobachtung eines Exemplares in der Burgruine im Februar 1981 war die erste Feststellung der als verschollen angesehenen Art in Westfalen nach 8 Jahren. Inzwischen wurde sie hier immer wieder, und zwar in allen Teilen des Quartiersystems gefunden, allerdings nicht in allen Wintern. Meist verstecken sich die Mopsfledermäuse in Mauerfugen, ohne daß dabei eine Bevorzugung z.B. kälteexponierter Stellen zu beobachten wäre. Ihr Auftreten im Winterquartier fällt mit ausgeprägten Frostperioden zusammen, wobei die Art in den zurückliegenden sehr kalten Wintern mit zunehmend höheren Zahlen einwanderte (Abb. 5). Braune Langohren dagegen, deren Auftreten im Winterquartier eine ganz ähnliche Abhängigkeit vom Wetter erkennen läßt, und deren Zahlen daher als „Eichwerte“ angesehen werden können, zeigen keine grundsätzlich verschiedenen Summen der registrierten Tiere in den strengen Wintern der 80er bzw. der 90er Jahre. Dies macht deutlich, daß der Bestand der Mopsfledermäuse real zugenommen haben muß.

Im Großraum Osnabrück gibt es neuerdings zwei Winterquartiere, in denen einzelne Mopsfledermäuse beobachtet wurden (C. Dense, G. Mescher, pers. Mitt.). Auch bei Enningerloh im Kreis Warendorf fanden Th. Röper und H. Vierhaus 1989 ein winterschlafendes Tier.

Über den Sommerlebensraum der Steinfurter Population ist nichts bekannt, allerdings ist zu vermuten, daß die Tiere in der Umgebung des Winterquartieres in den Waldungen und an den Gewässern des Bagno jagen. Erst in etwa 45 km Entfernung existierte wenigstens bis 1989 im Kreis Warendorf bei Füchtdorf eine kleine Sommerkolonie.



Abb. 6: Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*) im Winterquartier im Bagno in Burgsteinfurt.
Foto: H. Vierhaus, 1982.

Literatur

- KREIS STEINFURT (Hrsg.) (1980): Unterwegs im Kreis Steinfurt. - Steinfurt.
- LINDENSCHMIDT, M., & H. VIERHAUS (1992): Permer Stollen - Ein Bergwerksstollen im Kreis Steinfurt - das größte bekannte Fledermauswinterquartier in Nordrhein-Westfalen. - LÖLF- Mitteilungen, Heft 1/1992: 33-34.
- SCHRÖPFER, R. (1966): Die Säugetierfauna im Gebiet des Heiligen Meeres. - Abh. Landesmus. Naturkd. Münster **28** (1): 1-23.
- STEINBORN, G. (1984): Bechsteinfledermaus - *Myotis bechsteini* (Kuhl, 1817). - In SCHRÖPFER, R., R. FELDMANN & H. VIERHAUS (Hrsg.): Die Säugetiere Westfalens. Abhandl. Westf. Mus. Naturkd. **46** (4): 93-97.
- TAAKE, K.-H. (1993): Fledermäuse und ihre Lebensräume im Kreis Herford. - Biologiezentrum Bustedt Ostwestfalen Lippe e. V.
- VIERHAUS, H. (1994): Kleine Bartfledermäuse (*Myotis mystacinus*) in einem bemerkenswerten westfälischen Winterquartier. - Nyctalus (N.F) **5**: 37-58. Berlin.
- VIERHAUS, H. (1997): Zur Entwicklung der Fledermausbestände Westfalens - eine Übersicht. - Abh. Westf. Mus. Naturkd. **59** (3): 11-24.

Anschriften der Verfasser:

Manfred Lindenschmidt, Schützenwiese 14, 48477 Hörstel-Bevergern.

Dr. Henning Vierhaus, Teichstr. 13, 59505 Bad Sassendorf-Lohne.

Veränderungen der Fledermausfauna im Kreis Siegen-Wittgenstein

Albrecht Belz, Erndtebrück, und Markus Fuhrmann, Kreuztal

1. Einleitung

Seit Erscheinen der westfälischen Säugetierfauna (SCHRÖPFER et al.) im Jahre 1984 unterlag die Chiropterenfauna erfreulichen Veränderungen. Deshalb halten wir schon 12 Jahre danach eine Neudarstellung für gerechtfertigt.

Seit 1977 wurde der Altkreis Wittgenstein von Belz und Mitarbeitern auf überwinternde Fledermäuse untersucht. Hingegen begannen systematische Kartierungen der Fledermäuse im Altkreis Siegen erst 1987, also nach Erscheinen der westfälischen Säugetierfauna. Die hier dargestellten Ergebnisse geben erstmalig einen relativ vollständigen und aktuellen Überblick über die Fledermausfauna des Kreises Siegen-Wittgenstein und zeigen darüber hinaus die teilweise enormen Bestandszuwächse dieser gefährdeten Säugetierordnung.

Wir danken den Herren Günther Roth (Bad Laasphe-Banfe), Friedhelm Saßmannshausen (Siegen-Trupbach), Josef Köttnitz (Braunfels) und Michael Frede (Biologische Station Rothaargebirge) sowie Frau Sabine Portig (Erndtebrück) für die Überlassung ihrer Daten, zusätzlich danken wir Michael Frede (Biologische Station Rothaargebirge) für die Anfertigung der Diagramme, der Verbreitungskarte und für die Durchsicht des Manuskripts.

2. Untersuchungsgebiet

Der Kreis Siegen-Wittgenstein liegt im südlichsten Teil Westfalens. Der Kreis umfaßt eine Fläche von 1.131 qkm und gehört naturräumlich zum Süderbergland. Ungefähr 64% des Kreises sind Forstflächen, die sich größtenteils auf die Bergkuppen und -hänge beschränken. Die Täler sind z. T. intensiv besiedelt oder werden landwirtschaftlich genutzt. Nach Norden grenzt der Rothaarkamm das Gebiet zum Hochsauerland ab. Derselbe Gebirgszug stellt auch eine natürliche Grenze zwischen Wittgenstein und Siegerland dar.

Die höchsten Erhebungen liegen nördlich von Berleburg mit über 750 m ü.NN, während sich die niedrigsten Lagen am Unterlauf der Sieg bei 220 m ü. NN. befinden. Das Klima ist durch maritime Luftmassen, die Höhenlage sowie hohe Niederschläge von bis 1.400 mm/Jahr bei Erndtebrück und mittleren Jahresdurchschnittstemperaturen von 5-6 °C geprägt. Vergleichsweise günstige Bereiche finden sich am Unterlauf der Sieg, die den Raum nach Südwesten entwässert, mit 900-950 mm Jahresniederschlag und Durchschnittstemperaturen von 7-8°C. Ähnliche Verhältnisse herrschen an den Unterläufen der Eder und Lahn, die Wittgenstein nach Osten hin entwässern.

Vor allem das Siegerland, aber auch weite Bereiche Wittgensteins haben eine über 1000-jährige Bergbaugeschichte. Das Siegerland blickt auf intensiven Erzbergbau mit Hunderten von Bergwerken zurück. Hingegen war die Eisenerzgewinnung in Wittgenstein nur

gering. Vor allem im südlichen Wittgenstein wurde Kupfer und Blei gewonnen. Eine größere Bedeutung hatte der Schieferbergbau bei Raumland.

3. Kurzer Abriß der fledermauskundlichen Erforschung des Untersuchungsgebietes

Erste Dokumente über die Chiropterenfauna finden sich bei SUFFRIAN (1846), der ein Verzeichnis der wildlebenden Wirbeltiere des Regierungsbezirks Arnberg anlegte und für den Raum zwei Fledertierarten nannte. KOCH stellte 1862/63 ein Verzeichnis der „Chiropteren des Herzogthums Nassau“ und angrenzender Gebiete zusammen und gibt über die Verbreitung der Arten verhältnismäßig genaue Angaben. Insgesamt nennt Koch zwölf Arten für das Gebiet. Die nächsten Angaben finden sich bei LANDOIS (1883) in Westfalens Tierleben. Da keine genauen Angaben zur Verbreitung gemacht werden und sich seine Angaben vielfach auf KOCH (1862/63) beziehen, dürfte die Artenzahl gleich geblieben sein.

Gut 70 Jahre später werden die Fledermäuse von R. Feldmann und H. Hambloch als Beobachtungsobjekte wiederentdeckt und in den Folgejahren in wenigen Winterquartieren regelmäßig untersucht.

1977 begannen A. Belz und Mitarbeiter in Wittgenstein systematisch unterirdische Quartiere auf winterschlafende Fledermäuse zu untersuchen. MENNEKES (1982) kartierte im Rahmen einer forstlichen Diplomarbeit Meisenkästen auf Fledermäuse. Im Jahre 1984 kontrollierten R. Skiba und A. Belz mit Hilfe eines Bat-Detektors unterschiedliche Lebensräume vornehmlich in Wittgenstein. Erst 1987 begannen M. Fuhrmann und F. Sassmannshausen systematische Untersuchungen der Fledermausfauna im Siegerland, wobei sich Sassmannshausen besonders der Zwergfledermaus zuwandte.

Seit Anfang der neunziger Jahre hat G. Roth aus Bad Laasphe in Zusammenarbeit mit der Biologischen Station Rothaargebirge gute Erfolge mit dem Anbringen von 200 Fledermausspezialkästen, die nicht wie bisher an den Waldrändern in den Tälern, sondern in lichte Wälder auf den Höhenrücken aufgehängt wurden. Dabei wurde die Schwegler Rundhöhle 2F mit Abstand am besten belegt. Im Sommer 1995 waren 77% der Höhlen (n=124) von den Fledermäusen angenommen.

4. Methodik

Die oben kurz beschriebene fledermauskundliche Erforschung des Raumes deutet schon darauf hin, daß in den vergangenen Jahren der Schwerpunkt in der systematischen Kontrolle potentieller Winterquartiere lag. Diese Stollen wurden in der Regel zwischen Ende Dezember bis Ende Februar einmalig untersucht. Daß dabei nur ein unvollständiges Bild gewonnen wird, zeigt das Beispiel eines kleinen Stollens im Grenzgebiet zwischen Wittgenstein und Marburg-Biedenkopf (Hessen). Dieser wurde im Winter 1993/94 von Fledermausforschern aus beiden Kreisen insgesamt viermal untersucht, weil bei der ersten Begehung ein beringtes Braunes Langohr nicht sofort abgelesen wurde, welches auf dem Rückweg nicht mehr aufzufinden war. Tab. 1 zeigt, daß im Laufe des Winters offensichtlich Langohren abwandern, während sich Mausohren erst im Januar und Februar in dem Stollen einfinden.

Ende der siebziger Jahre wurden in Wittgenstein die Winterschläfer noch mit großem Aufwand bestimmt, was bei schwer determinierbaren Arten zu erheblichen Störungen führte. Ab 1984 wurden die Tiere zumeist nur noch kurz angeleuchtet und ausschließlich

in sehr fraglichen Fällen genauer untersucht, was auch für das Siegerland ab 1987 gilt. Hierbei sind sicherlich einige seltene Arten übersehen worden. Während in Wittgenstein ab 1984 in einem Fünf-Jahresrythmus kontrolliert wurde, erfolgte im Siegerland fast jährlich bis 1995 eine Untersuchung von rund 20 ausgewählten Quartieren (Tab. 2 und Abb. 1).

Neben den Winterkontrollen wurden darüber hinaus einzelne in Häuser verflogene Fleder-

Tab.1: Die festgestellten Besatzzahlen überwintender Fledermäuse in einem Stollen (Boxbach) bei Bad Laasphe im Winter 1993/94.

Datum; Kontrolleure	Bartfl.	Fransenfl.	Mausohr	Wasserfl.	Langohr
14.12.1993; Roth, Lückert	3	-	1	-	8
17.01.1994; Belz, Portig	1	-	2	1	5
16.02.1994; Simon	4	1	3	1	4
05.03.1994; Belz, Lückert, Roth	4	-	5	-	-

Tab. 2: Bestandsaufnahme überwintender Fledermäuse in Wittgenstein von 1977-1994 und im Siegerland 1989/90 u. 1993/94 (2. Zahl). Die für Wittgenstein angegebenen Daten für 1989 stammen aus den Wintern 1988/89 und 1989/90, die für 1994 von 1993/94 und 1994/95. Ufos sind Fledermäuse, die aufgrund des sehr versteckten Schlafplatzes nicht identifiziert werden konnten.

	77/78	82/83	89/90	93/94
Bartfledermäuse	17	18	110 + 7	222 + 9
Wasserfledermaus	1	15	33 + 23	53 + 35
Fransenfledermaus	1	-	2 + 0	4 + 0
Mausohr	1	1	10 + 4	34 + 7
Br. Langohr	2	11	21 + 5	49 + 7
Ufos	-	1	1 + 1	5 + 0
Summe	22	46	177 + 38	367 + 58

mäuse befreit, bzw. tot aufgefunden. Auch wenn durchschnittlich über 95% dieser Nachweise auf die häufige Zwergfledermaus entfallen, konnten so doch einige interessante Nachweise erbracht werden. Erst seit 1990 wurden in Wittgenstein bzw. 1995 im Siegerland Fledermauskästen mit Erfolg aufgehängt und systematisch untersucht (Abb. 2).

5. Ergebnisse

Die Ergebnisse der Sommer- und Winterkontrollen sind in der Tab. 2 und in den Abb. 1 und 2 dargestellt. Sowohl im Winter wie im Sommer gibt es bei allen Arten erfreuliche Zuwächse. Nun kann eingewendet werden, daß durch das Anbringen von Fledermauskästen im Forst die Waldfledermäuse erst kontrollierbar werden. Diese sind aus Baumhöhlen umgezogen, und somit gibt es keine echte Zunahme. Doch ist eine Zunahme der Fledermäuse seit etwa Mitte der achtziger Jahre unübersehbar. Wir führen die Zunahme in erster Linie auf die warmen Sommer zu Ende der achtziger Jahre und zu Anfang der neunziger Jahre zurück.

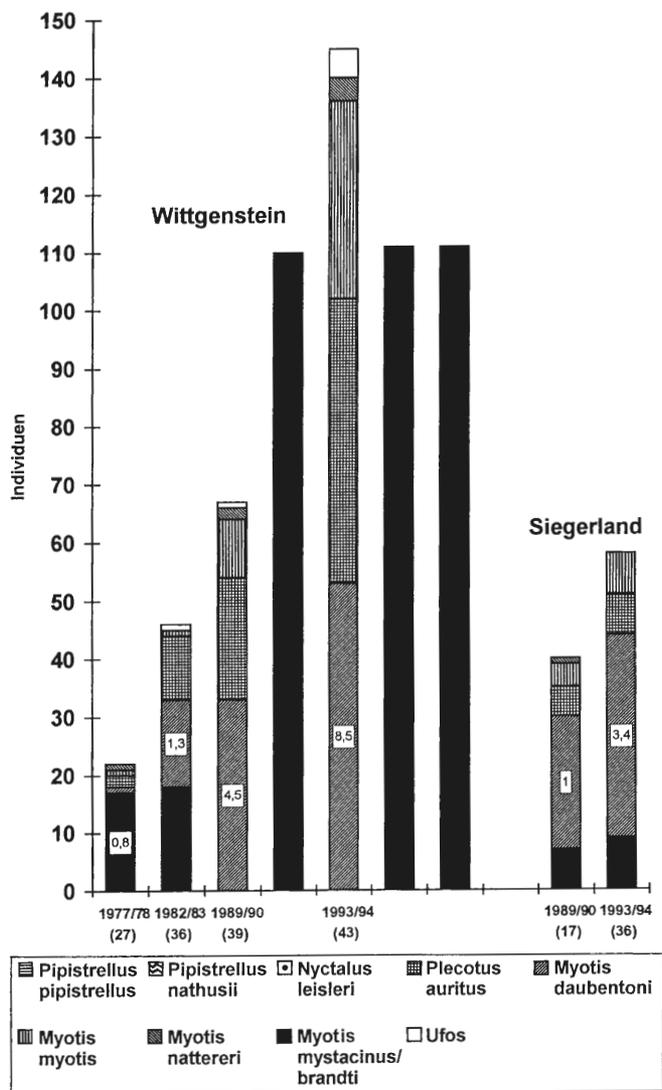


Abb. 1: Überwinternde Fledermäuse in Bergwerken des Siegerlandes und Wittgensteins. Die Zahlen in den Säulen geben die mittlere Anzahl der Fledermäuse je Stollen wieder. Die eingeklammerten Zahlen unter den Jahreszahlen entsprechen der Anzahl der kontrollierten Bergwerke.

Kleinhufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*)

Die Kleinhufeisennase war zweifellos bis zu ihrem Verschwinden Mitte unseres Jahrhunderts eine gewöhnliche Erscheinung. KOCH (1862/63) nannte sie „... in alten Bergwerken überall verbreitet bis hoch in die Gebirge hinauf.“ In Mittelhees (MTB 5013/4) sollen nach Angaben des Landwirts E. Heide noch Ende der vierziger, Anfang der fünfziger Jahre drei bis vier Hufeisennasen-Fledermäusen in einem seiner Hofgebäude vorgekommen sein. Das letzte Exemplar unseres Kreises wurde 1960 in einem Erzstollen bei Littfeld (MTB 4913/4) angetroffen (FELDMANN in SCHRÖPFER et al. 1984).

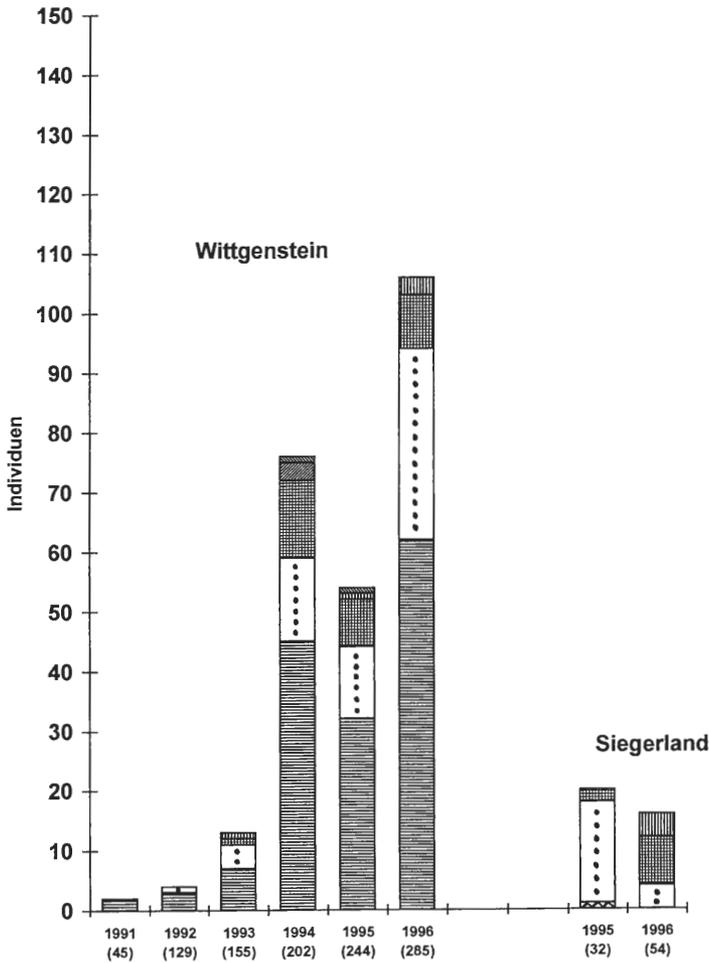


Abb. 2: Anzahl festgestellter Fledermausindividuen in Fledermauskästen im Siegerland und in Wittgenstein, Sommer 1991-1996.

Die eingeklammerten Zahlen unter den Jahreszahlen geben die Anzahl der kontrollierten Kästen wieder. Zu den Signaturen der Arten s. Abb. 1.

Bartfledermäuse (*Myotis mystacinus* und *brandti*)

In Wittgenstein stellen seit Beginn der Stollenkontrollen 1977 die Bartfledermäuse mehr als 50% und im Siegerland gut ein Drittel der Überwinterer. Dennoch ist keine Wochenstube bekannt geworden, was sich mit der Vermutung von VIERHAUS (1994) deckt, daß die in den Mittelgebirgen überwinternden Bartfledermäuse ihre Sommerquartiere eher im Flachland haben. Dennoch kann nicht ausgeschlossen werden, daß es gemischte Wochenstuben von Bart- und Zwergfledermäusen auch im Kreisgebiet gibt, wie es im benachbarten Hessen der Fall ist (Köttnitz mdl.).

Mit dem allgemeinen Wiedererstarben der Fledermausbestände nahmen auch die Winterbestände der Bartfledermäuse zu. Wurden in einem ca. 1300 m langen und seit 1945 stillgelegten Tunnel durch das Rothargebirge in 520 m Höhe noch 1982/83 7 Bartfledermäuse nachgewiesen, so waren es 1995 bereits 101 Tiere. Mittlerweile ist dieser Tunnel eines

der größten westfälischen Winterquartiere von Bartfledermäusen (H. Vierhaus mdl.).

Bei den überwinterten Bartfledermäusen handelt es sich zum überwiegenden Teil um die Kleine Bartfledermaus, *M. mystacinus*, wie gelegentliche Kontrollen, u.a. zu Beginn unserer Untersuchungen, ergaben. Die Große Bartfledermaus, *M. brandti*, konnte seit 1977 nur fünfmal sicher in Winterquartieren und einmal tot an einer Hauswand nachgewiesen werden (s. Tab. 3). Für die Kleine Bartfledermaus liegen dagegen außerhalb des Winterhalbjahres nur drei Funde vor, die alle aus Wittgenstein stammen (s. Tab. 4).

Tab. 3: Nachweise von *Myotis brandti* im Kreis Siegen-Wittgenstein.

Ort, Meßtischblatt	Datum	Anzahl/Geschlecht	Art d. Quartiers
Berleburg (MTB 4916,3)	27.12.1980	1♂	Schieferstollen
Berleburg (MTB 4916,3)	07.03.1981	1♀ (det. Vierhaus)	Schieferstollen
Fischelbach (MTB 5116,1)	17.02.1981	1♂	Erzstollen
Berghausen (MTB 4916,3)	20.04.1995	1♂	Totfund an Hauswand
Kreuztal (MTB 5013,4)	25.02.1995	1♂	Erzstollen
Kreuztal (MTB 5013,4)	24.02.1996	1♂	Erzstollen

Tab. 4: Nachweise von *M. mystacinus* im Sommerhalbjahr im Kreis Siegen-Wittgenstein.

Ort; Meßtischblatt	Datum	Anzahl/Geschl.	Fundort
Arfeld ; 4916,4	05.05.1983	1♂ (det. Vierhaus)	geschwächtes Tier auf Terrasse
Erndtebrück; 5015,1	11.09.1989	1♀	Totfund an B 62
Feudingen; 5016,3	12.05.1991	1♀ (G. Roth)	mumifiziertes Ex. an fels. Hang

Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*)

Wenn auch die ein oder andere Fransenfledermaus übersehen wurde, so kann aufgrund der wenigen gesicherten Funde angenommen werden, daß die Art im Kreisgebiet zu den selteneren Arten gehört.

Neben zwei alten Funden, die bereits FELDMANN in SCHRÖPFER et al. 1984 erwähnt hat, sind erst in den neunziger Jahren weitere Funde hinzugekommen. Die Winterfunde liegen in Grenzbereichen des Kreisgebietes (MTB 5116/1 am 02.12.1990 und s. Tab. 1, Kallasch u. Simon mdl.; Eisenbahntunnel im Rothaargebirge 4915/3 Kreis Olpe). Am 06.04.1995 entdeckte J. Köttnitz je ein Exemplar in einer Fußgängerunterführung und in einem Bachdurchlaß der Eisenbahnlinie Siegen-Dillenburg (MTB 5214/4).

Weiterhin liegen folgende Sommernachweise vor: 1994 wurde ein ♂ im Bad Berleburger Ortsteil Diedenhausen (MTB 4917/1) tot auf einem asphaltierten Weg gefunden (A. Peter, det. Belz). Am 01.09.1994 und 22.08.1995 wurde je 1 Exemplar in Nistkästen eines lichten Buchenwaldes am Hermeskopf bei Erndtebrück-Röspe (MTB 4915/3) in 575 m ü. NN gefunden. Auch am 11.09.1996 wurde hier Kot dieser Art gefunden. Schließlich wurden am 28.06.1996 im angrenzenden Westerwald drei junge Fransenfledermäuse tot an einer Holzverkleidung in Obererbach gefunden (det. Frede, Belz, Vierhaus).

Im Januar und Februar 1997 registrierten wir bei der Kontrolle von 25 ausgewählten Bergwerken im Grenzgebiet zu Hessen 15 Überwinterer in 5 Quartieren. Drei Jahre zuvor hatten wir in denselben Bergwerken noch keine Fransenfledermäuse notiert. Die Art scheint sich von Hessen aus nach Wittgenstein auszubreiten.

Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteini*)

Bisher liegen keine Funde aus dem Kreis Siegen-Wittgenstein vor. Am 07.01.1995 wurde in dem schon zweimal erwähnten Stollen Boxbach (MTB 5116/1) nur wenige Meter hinter der westfälischen Grenze ein Tier winterschlafend gefunden (Simon in lit.).

Mausohr (*Myotis myotis*)

Noch 1972 fand Vierhaus in den Kirchen von Wemlinghausen (MTB 4916/2) und Arfeld (MTB 4916/4) frischen Mausohrkot, in Elsoff (MTB 4917/3) und Feudinggen (MTB 5015/4) alten. Bei den Stollenkontrollen um 1980 konnten in Wittgenstein ein bis zwei und bei Eiserfeld (MTB 5113/4) im Siegerland 1985 noch drei Tiere nachgewiesen werden. Ende der achtziger Jahre stieg vor allem die Zahl der überwinterten Mausohren in Wittgenstein stark an. Bei der Winterquartierkontrolle 1993/94 konnten im Kreisgebiet 40 Mausohren festgestellt werden.

Wochenstuben sind derzeit nicht bekannt. Eine könnte sich nach Kotfunden im Dachbereich des Klosters Grafschaft (MTB 4815/4 - Hochsauerlandkreis) befinden. Sommerfunde liegen aus den Autobahnbrücken der A45 zwischen Siegen und Wilnsdorf von einzelnen ♂ vor. Im klimatisch günstiger gelegenen Dilltal (Hessen) existieren nach J. Köttnitz (mdl.) kleinere Wochenstuben des Mausohrs in den Autobahnbrücken. Bei einer Kontrolle im Herbst 1989 konnte in zwei Kirchen in Müsen und Ferndorf (MTB 5014/1) alter Mausohrkot festgestellt werden. In einem regelmäßig von Mausohren besuchten Winterquartier bei Eiserfeld (MTB 5113/4) wurde mehrfach frischer Kot gefunden. In einem Nistkasten wies G. Roth am 06.09.1993 ein Exemplar bei Fischelbach (MTB 5115/2) und 1996 mindestens drei Tiere nach. Bei Burgholdinghausen (MTB 4913/4 und 4914/3) wurden am 23.09.1996 gleich vier Exemplare in Nisthöhlen entdeckt.

Bei Kontrollen von 25 Winterquartieren Anfang 1997 in hessennahen Gebieten Wittgensteins konnten wir auch bei dieser Art eine Zunahme von 14 (1994) auf 25 (1997) feststellen.

Wasserfledermaus (*Myotis daubentoni*)

Nach den Winterkontrollen zu urteilen haben sich die Bestände der Wasserfledermaus gut erholt (s. Tab. 2). Obwohl die Wasserfledermaus im Siegerland die häufigste und in Wittgenstein die zweithäufigste überwinterte Art ist und sie auch im Sommer regelmäßig an größeren Flüssen wie Sieg, Eder und Lahn (Skiba in lit.) oder anderen Gewässern (Weiher, Talsperren u.a.) zu finden ist, sind bisher keine Sommerquartiere der Art bekannt geworden. Ein Fund einer subadulten Wasserfledermaus beim Forsthaus in Freudenberg (MTB 5013/3) durch Ofö. Schütte zu Beginn der achtziger Jahre (det. Vierhaus) läßt auf eine Wochenstube in dem Bereich schließen. Eine große Wochenstube befindet sich im Kreis Olpe (MTB 4912) in einem Widerlager der A45, in dem bis zu 120 Tiere vorkommen. Vereinzelt werden auch in den Autobahnbrücken der A45 im Altkreis Siegen einzelne Tiere gefunden.

Zwei Funde aus Nisthöhlen liegen für Wittgenstein vor. G. Roth fand am 22.08.1994 zwei Exemplare in einer Rundhöhle bei Fischelbach (MTB 5115/1) und A. Belz ein Exemplar am 25.08.1994 in einem Meisenkasten im Weidelbachtal (MTB 5015/4). Außerdem bestimmte Belz am 19.08.1991 ein ♂, das an der L 553, welche durch den Schluchtwald „Haushelle“ (Berghausen) führt, Opfer des dortigen Straßenverkehrs geworden war.

Braunes Langohr (*Plecotus auritus*)

Sowohl die Winter- (s. Tab. 2 und Abb. 2), als auch die Sommerbestände des Braunen

Langohres haben sich vor allem in Wittgenstein deutlich erholt. Da nicht alle Nachweise genannt werden können, soll Abb. 3 die Verbreitung der Art verdeutlichen.

Es gibt Hinweise in Wittgenstein, daß die Art neben Stollen auch Keller zur Überwinterung nutzt. Bei der Überwinterung in den ehemaligen Bergwerken wird in Wittgenstein die Nähe zum klimatisch günstigeren Hessen bevorzugt. Im Siegerland ist die Art dagegen überall, wenn auch mancherorts unstet, in den Bergwerken anzutreffen. Auffällig ist dabei eine größere Lücke im Bereich des Siegener Kessels mit seiner dichten Bebauung.

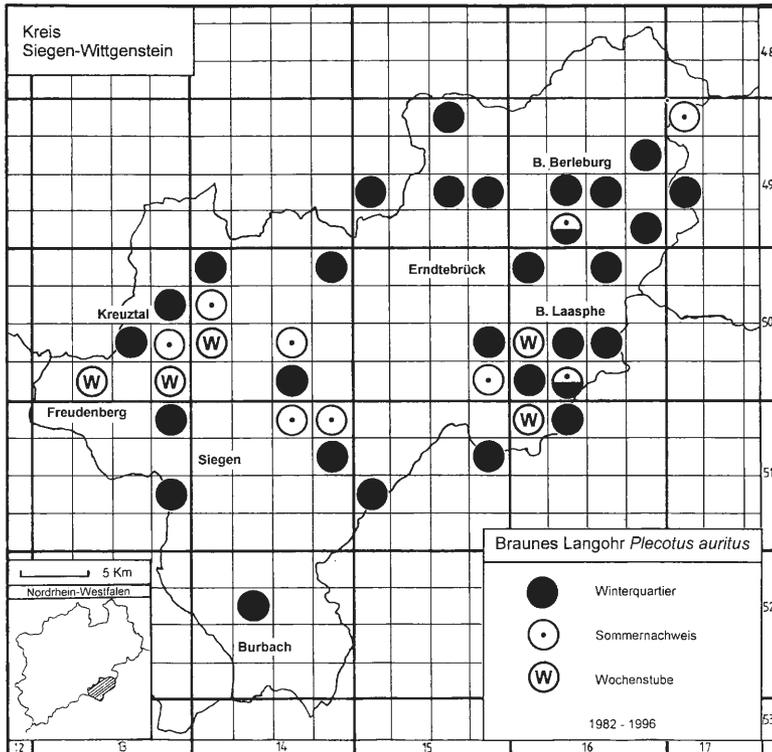


Abb. 3: Sommer- und Winterverbreitung des Braunen Langohres im Kreis Siegen-Wittgenstein (1982-1996).

Es gibt mehrere Hinweise auf Wochenstuben, die alle in landwirtschaftlich genutzten Gebieten liegen. Ofö. Vetter konnte 1982 A. Belz ein Foto einer kleinen Wochenstube (5 ad. u. 1 juv.) aus dem Jahr 1967 (68 ?) vom Forsthaus Breitenbach (5016/3) vorlegen, in dem 1995 erneut einige Langohren zu sehen waren (Vetter und Roth). 1982 wurden von K. Schreiber je ein ♂ und ♀ auf dem Dachboden der Obersetzer Schule (MTB 5014/3) gefunden. Am 31.05.1988 machte K. Niesen M. Fuhrmann auf ca. 20 Braune Langohren in seinem alten Bauernhaus bei Bottenberg aufmerksam; ein Bestand, der der sich bis heute gehalten hat. In Langenholdinghausen (MTB 5013/4) wurde durch das Architekturbüro Hensch im Rahmen eines Dorferneuerungsplanes 1991 eine Wochenstube entdeckt. Aus dem Raum Bad Berleburg gibt es aus dem Jahr 1992 ein immatures Exemplar (G. Flömer), ohne daß die genaue Herkunft im Nachhinein abgeklärt werden konnte. Am 23.08.1994 fand G. Roth 10-15 Langohren in einem Rundkasten im „Heidebach“ bei Banfe (MTB 5116/1). Außerdem konnte er 1995 von dort u.a. ein totes Jungtier melden.

Ein am 25.12.1980 in der Schiefergrube Hörre bei Raumland (MTB 4916/3) beringtes ♂ wurde Anfang Mai 1981 in einem Fischteich in Diedenhausen (MTB 4917/1) in 10 km Entfernung tot aufgefunden. Ein weiteres Braunes Langohr (♂), welches am 08.02.1981 im Stollen Boxbach (MTB 5116/1) beringt wurde, konnte am 30.01.1989 von H. Georg ebenda aufgefunden werden. Möglicherweise hing dasselbe Tier auch am 14.12.1993, also elf Jahre später dort. Die Kontrolleure hatten die Ringzahl 91 706 im Kopf. Als sie die genaue Zahl beim Rückgang notieren wollten, war das Braune Langohr verschwunden. 91 706 kann beim flüchtigen Hinsehen mit der tatsächlichen Zahl 91 790 verwechselt worden sein.

Abendsegler (*Nyctalus noctula*)

Aufgrund der umfangreichen Untersuchungen von Skiba (in lit.) wissen wir, daß der Abendsegler im Kreis Siegen-Wittgenstein nicht übersommert. Nach Skiba kommt die Art erst regelmäßig an der Eder ab Hatzfeld (Hessen) und an der Sieg bei Siegburg (NRW) vor. Funde von Durchzüglern liegen besonders aus dem Herbst für das Kreisgebiet vor (s. Tab. 5).

Tab. 5 Nachweise des Abendseglers aus dem Kreis Siegen-Wittgenstein (1978-1996).

Ort, Meßtischblatt	Datum	Anzahl/ Geschlecht	Fundumstand
Erndtebrück MTB 5015/2	05.10.1978	1 ♀	Gelangt durch Kamin in Keller, Ex. wird überwintert, beringt u. im April 79 freigelassen
Erndtebrück MTB 5015/2	20.09.1980	1 ♀	im Nachbarhaus des Fundortes 1
Erndtebrück MTB 5015/2	17.10.1986	1 ♂	Totfund/Turm d. kath. Kirche
Benfe MTB 5015/3	10.10.1987	1 ♂	Verkehrsoffer mit dopp. Armbruch an d. L.720 (A. Six). Ex. wird eingeschläfert.
Fischelbach MTB 5116/1	08.04.1990	1 (?)	im Schornstein d. Forsthauses (Ofö. Bald, telef. Mitt.)
Anzhausen MTB 5114/2	17.04.1993	1 (?)	Tier kollidierte mit Auto u. konnte am 21.04. freigelassen werden (F.Sassmannshausen)

Kleinabendsegler (*Nyctalus leisleri*)

Neun Tiere dieser Art wurden in der Mitte des vorigen Jahrhunderts in Niederscheld im benachbarten Dillkreis in einer hohlen Eiche gefunden (KOCH 1862/63). Erst am 20.04.1986 fand D. Gödden ein erschöpftes ♀ am Forsthaus Heidebach bei Bad Laasphe-Banfe (MTB 5116/1). Das Tier wurde von H. Vierhaus gepflegt und am 12.05.1986 am Fundort freigelassen. Ein weiterer Fund gelang F. Sassmannshausen am 27.07.1988 in Siegen-Birlenbach (MTB 5013/4). Das verletzte Tier verendete trotz intensiver Pflege einige Wochen später.

Erst durch das Anbringen von Fledermauskästen auf den Bergkuppen durch G. Roth im Raum Banfe 1991 und G. Blankenstein und M. Fuhrmann im Raum Kreuztal 1994 konnten autochthone Vorkommen der Art nachgewiesen werden. Am 16.07.1992 konnte G. Roth einen Kleinabendsegler in einem ca. 520 m ü.NN hoch gelegenen Buchenaltholz im südlichen Wittgenstein (MTB 5115/2) nachweisen. Die Anzahl steigerte sich auf je acht und vier Exemplare in Rundhöhlen und ein Exemplar in einem Spaltenkasten im August 1994 und am 22.08.1996 16 und acht Exemplare ebenda. Hinzu kamen sieben weitere in

einem Koloniekasten in etwa 1,5 km Entfernung. Ebenfalls 1996 konnte der erste Kleinabendsegler im Raum Bad Berleburg (4916/1) festgestellt werden (M. Frede).

Im August 1995 wies G. Roth durch den Fund eines toten Jungtiers (det. H. Vierhaus) Reproduktion nach. Alle Funde, auch ein Totfund eines Adulten am 27.08.1995 in einem Hohltaubenkasten durch G. Roth, beziehen sich auf engumgrenzte Buchenalthölzer im MTB 5115/2 und 5116/1. Im April 1995 wurden Fledermauskästen im Bereich von Kreuztal (MTB 5013/2, 4913/4 und 4914/3) in Buchenalthölzern in ca. 500 m Höhe angebracht. Während die erste Kontrolle Ende Mai keine Hinweise auf Fledermäuse erbrachte, konnten am 16.09.1995 insgesamt 17 Kleinabendsegler an zwei verschiedenen Stellen in Rundkästen nachgewiesen werden. 1996 waren es dagegen nur vier.

Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*)

Überall häufig. Zwergfledermäuse sind - zumindest zeitweise - in jeder Stadt, jedem Dorf und jedem Einzelhof im Kreis Siegen-Wittgenstein anzutreffen. Die Wochenstuben finden sich stets in Siedlungen, gerne auch in gut isolierten Neubauten unter Außenverkleidungen oder Rolladenkästen, sofern Ritzen ein Eindringen ermöglichen. Kolonien wurden aber auch unter Sims von Garagen entdeckt. Zwergfledermäuse werden auch in Nistkästen gefunden (s. Abb. 2) oder schlüpfen unter Teerpappe von Jagdkanzeln hervor. F. Sassmannshausen sammelt jährlich hunderte von verfliegenen Zwergfledermäusen aus dem Siegener St. Marienkrankenhaus (MTB 5114/1). Im Jahr 1987 wurden so 357 Tiere gerettet (s. Abb. 4). Auffällig ist dabei, daß im Frühjahr und Frühsommer fast keine Tiere gefunden werden, während in der kalten Jahreszeit regelmäßig eine größere Anzahl Tiere aktiv sind. Die jährliche Spitze der Aktivität deckt sich mit der Paarungszeit der Zwergfle-

Tab. 6: Funde beringter Zwergfledermäuse im Kreis Siegen-Wittgenstein.

Ort; Meßtischbl.	Datum	Geschl	Nummer	Beringungsort/ Datum
Siegen; MTB 5114/1	03.03.1987	♂	Z 95544	Hövels/Wissen: 11.08.1980
Siegen, MTB 5114/1	20.04.1987	♂	Z 90865	s.o.
Siegen, MTB 5114/1	01.09.1987	♂	M 1772	Beckum: August 1986
Siegen, MTB 5114/1	09.12.1987	♀	Z 91447	bei Bonn: 27.08.1984
Siegen, MTB 5114/1	25.12.1989	?	M 1901	?

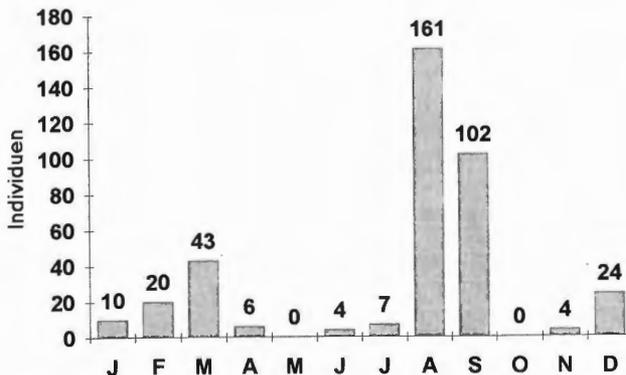


Abb. 4: Zwergfledermäuse aus dem St. Marien Krankenhaus in Siegen 1987 (F. Sassmannshausen).

dermäuse im August bzw. September. Am 13.08.1995 wurden von F. Sassmannshausen im Krankenhaus 650 (!) Tiere im Zimmer eines Arztes gefunden, der sich in Urlaub befand und das Fenster des Zimmer gekippt ließ.

Bei mehreren hundert Bergwerkskontrollen der letzten 20 Jahre wurde nie eine Zwergfledermaus gefunden. Die Tabelle 6 zeigt alle Funde beringter Zwergfledermäuse aus dem Kreis Siegen-Wittgenstein.

Rauhhaufledermaus (*Pipistrellus nathusii*)

Nach H. Vierhaus (mdl.) ziehen im Frühjahr und Herbst regelmäßig Rauhhaufledermäuse über das südwestfälische Bergland. Dennoch konnten bisher nur drei Nachweise erbracht werden (Tab. 7).

Tab. 7: Nachweise von *Pipistrellus nathusii* aus dem Kreis Siegen-Wittgenstein.

Ort; Meßtischblatt	Datum	Geschlecht	Fundort
Zinse, MTB 4915/3	Frühling 1977	♀ (det. Vierhaus)	getötetes Tier an Hauswand
Littfeld, MTB 4914/3	01.04.1995	1♀	verletztes Tier aus einem Holzhaufen, stirbt Stunden später in einem Rundkasten
Littfeld, MTB 4913/4	16.09.1995	1♂	

Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*)

Die waldbewohnende Mopsfledermaus muß früher zu unserer Fauna gehört haben (KOCH 1862/63). Zuletzt wurde ein 1952 in Dillenburg beringtes Tier drei Jahre später unter einer Blechverkleidung eines Wohnhauses in Wilgersdorf (MTB 5114/4) von A. Franz gefunden. Mit Neufunden der seltenen Art im Kreisgebiet ist zu rechnen, da in den 90er Jahren im benachbarten Hessen wieder Einzelexemplare winterschlafend gefunden wurden. So konnten im strengen Winter 1995/96 im Kreis Marburg-Biedenkopf zwölf Mopsfledermäuse festgestellt werden (M. Simon mdl.).

Nordfledermaus (*Eptesicus nilssoni*)

Eine durchziehende Nordfledermaus wurde einmal mit dem Bat-Detektor am 10.07.1984 bei Beddelhausen registriert (SKIBA & BELZ 1985).

Breitflügel-fledermaus (*Eptesicus serotinus*)

Am 13.01.1995 fand C. Strohlös auf einem Balkon in Erndtebrück (500 m ü.NN) in einem „Beinling“ (Stiefeleinlage aus Wolle) eine Breitflügel-fledermaus (det. M. Frede, H. Vierhaus). Weitere Funde dieser Tieflandsart fehlen.

Zweifarb-fledermaus (*Vespertilio murinus*)

Zweifarb-fledermäuse sind seltene Durchzügler, die von hohen Gebäuden oder Steinbrüchen angelockt werden. In der Sammlung der Realschule Bad Berleburg befindet sich ein Formalinpräparat aus den sechziger Jahren (Flömer; det. Skiba und Vierhaus). Am 07.01.1992 erhielt M. Fuhrmann eine geschwächte Zweifarb-fledermaus (♀) aus dem vierten Stock der Universität-Gesamthochschule Siegen, die H. Vierhaus nachbestimmte (FUHRMANN 1992). Das Tier wurde Ende April freigelassen. Am 08.02.1996 erhielt W. Poltz eine geschwächte Zweifarb-fledermaus (det. M. Fuhrmann) aus demselben Gebäudekomplex

der Universität, aus dem vier Jahre zuvor bereits ein Tier befreit wurde. Das Exemplar starb am nächsten Tag und befindet sich in der Sammlung der Universität.

6. Abschließende Bewertung

Nachdem sich in den siebziger und achtziger Jahren dieses Jahrhunderts die Fledermausbestände auf ihrem Tiefststand befanden und im Untersuchungsraum lediglich fünf bis sechs Arten regelmäßig nachgewiesen werden konnten, stieg die Zahl der Fledermäuse im Kreis Siegen-Wittgenstein seit etwa 1989 an. Von den zwölf Arten, die KOCH 1862/63 nennt, können mittlerweile elf regelmäßig bzw. mehrfach seit 1989 im Untersuchungsraum festgestellt werden. Hinzu kommen zwei Neunachweise für unseren Raum (Große Bartfledermaus und Breitflügelfledermaus), so daß sich die Zahl der Fledermausarten im Kreisgebiet auf bis zu fünfzehn erhöht hat. Der Nachweis von Mops- und Bechsteinfledermäusen ist für die nächsten Jahre wahrscheinlich, so daß im qualitativen Vergleich der Fledermausbestände, mit Ausnahme der früher häufigen Kleinen Hufeisennase, alle Arten wieder im Untersuchungsraum vorhanden sind und weitere drei Arten sporadisch heute vorkommen.

Auch wenn die derzeitigen Bestände der Fledermäuse, was die Arten angeht, annähernd mit denen von KOCH (1862/63) übereinstimmen, so dürften sie quantitativ noch weit hinter denen von vor 140 Jahren liegen.

7. Literatur

- FELDMANN, R. (1984): Kleinhufeisennase - *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800). - In: SCHRÖPFER, R., R. FELDMANN & H. VIERHAUS (Hrsg.): Die Säugetiere Westfalens. Abh. Westf. Mus. Naturkd. Münster **46** (4): 81-83.
- FELDMANN, R. (1984): Fransenfledermaus - *Myotis nattereri* (Kuhl, 1817). - In: SCHRÖPFER, R., R. FELDMANN & H. VIERHAUS (Hrsg.): Die Säugetiere Westfalens. Abh. Westf. Mus. Naturkd. Münster **46** (4): 90-92.
- FUHRMANN, M. (1992): Erstnachweis der Zweifarbfledermaus im Siegerland. - Kratzdistel **6** (2): 29. Siegen
- KOCH, C. (1862/63): Das Wesentliche der Chiropteren mit besonderer Beschreibung der in dem Herzogthum Nassau und den angränzenden Landesteilen vorkommenden Fledermäuse. - Jb. Ver. Naturk. Herzogt. Nassau **17/18**: 261-593. Wiesbaden
- LANDOIS, H. (Hrsg., 1883): Westfalens Tierleben in Wort und Bild. Bd. 1 Säugetiere. - Paderborn.
- MENNEKES, M. (1982): Möglichkeiten und Probleme forstlicher Beiträge zum Fledermausschutz im Wald im südwestfälischen Bergland. - Diplomarbeit an der Fachhochschule Hildesheim/Holzminde, Fachbereich Forstwirtschaft in Göttingen.
- SCHRÖPFER, R., R. FELDMANN & H. VIERHAUS (Hrsg., 1984): Die Säugetiere Westfalens. - Abh. Westf. Mus. Naturkd. **46** (4).
- SKIBA, R. & A. BELZ (1985): Sommernachweis der Nordfledermaus (*Eptesicus nilssonii*) im Wittgensteiner Land. - Natur u. Heimat **45** (3): 77-82.
- SUFFRIAN, E. (1846): Verzeichnis der innerhalb des königl. preußischen Regierungsbezirks Arnsberg bis jetzt beobachteten wild lebenden Wirbeltiere. - Jb. Ver. Naturk. Herzogt. Nassau **3**: 126-169. Wiesbaden.
- VIERHAUS, H. (1994): Kleine Bartfledermäuse (*Myotis mystacinus*) in einem bemerkenswerten westfälischen Winterquartier. - Nyctalus **5**: 37-58.

Anschriften der Verfasser: Albrecht Belz, Pulverwaldstraße 5, 57339 Erndtebrück;
Markus Fuhrmann, Brauereistraße 42, 57223 Kreuztal

Aktivitätsmuster einheimischer Fledermäuse an einem bedeutenden Winterquartier in den Baumbergen

Carsten Trappmann, Münster

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit werden die Ergebnisse der Untersuchungen an einem der größten Winterquartiere in der Westfälischen Bucht vorgestellt. Der Brunnen Meyer liegt auf dem Höhenrücken der Baumberge in der Nähe des Longinusturmes. Durch Netzfänge ließen sich folgende Fledermausarten an diesem Quartier feststellen: Wasserfledermaus *Myotis daubentoni*, Fransenfledermaus *Myotis nattereri*, Teichfledermaus *Myotis dasycneme*, Bechsteinfledermaus *Myotis bechsteini*, Große Bartfledermaus *Myotis brandti*, Kleine Bartfledermaus *Myotis mystacinus*, Mausohr *Myotis myotis*, Braunes Langohr *Plecotus auritus*, Großer Abendsegler *Nyctalus noctula*, Zwergfledermaus *Pipistrellus pipistrellus*. Mit einem Bat-Detektor wurden zusätzlich die Breitflügelfledermaus *Eptesicus serotinus* und die Rauhhautfledermaus *Pipistrellus nathusii* nachgewiesen.

Die Aktivität der Fransenfledermaus am Brunnen Meyer läßt eine Verteilung auf vier verschiedene Phasen erkennen, von denen die Spätsommer-Schwärmphase die bedeutendste ist. Die adulten Männchen zeigten eine hohe Flugaktivität, um die diesjährigen Tiere, besonders aber die adulten Weibchen, auf den Brunnen aufmerksam zu machen. Dieser Brunnen besitzt eine wichtige Funktion als „Drehscheibe“ für den Fledermauszug in der Westfälischen Bucht. Da sich die Weibchen im Winter promiskuitiv paaren, müssen möglichst viele begattet werden, um einen erhöhten individuellen Fortpflanzungserfolg sicherzustellen. Vermutlich fliegen die Männchen im Herbst verschiedene, ihnen bekannte Winterquartiere an, um dort Weibchen aufzusuchen. Die Frühsommer-Schwärmphase, an der sich ausschließlich Männchen beteiligen, dient wahrscheinlich dazu, viele Quartiere kennenzulernen und sich die Wege einzuprägen.

1. Einleitung

Die Fledermausforschung in der Westfälischen Bucht hat eine lange Tradition. Bereits im letzten Jahrhundert haben Naturkundler die Lebensweise der Fledermäuse erforscht; eine Zusammenfassung der Ergebnisse findet sich bei SCHRÖPFER et al. (1984). In den 50er Jahren begann ein gravierender Bestandsrückgang der meisten Fledermausarten (DAAN 1980, Roer 1980/81). Die Fledermausforschung erlangt infolgedessen eine andere Gewichtung, so daß heute die Dokumentation des Rückganges, ggf. einer allmählichen Regeneration der Bestände und die Ermittlung der Gefährdungsursachen im Vordergrund steht. Auch die Erforschung der Ökologie verschiedener Fledermausarten gewinnt zunehmend an Bedeutung.

Im Rahmen einer Diplomarbeit (Trappmann 1996a) sind Untersuchungen zur Ökologie der Fransenfledermaus *Myotis nattereri* durchgeführt worden. Dabei zeigte sich bei Netz-

fängen an einem der größten Fledermaus-Winterquartiere in Westfalen, dem Brunnen Meyer in den Baumbergen, daß die Fransenfledermaus zu den dominierenden Arten in diesem Quartier gehört. Die vorliegenden Untersuchungen sollen unter anderem den Aufbau der Fransenfledermaus-Population am Brunnen Meyer, die Nutzung dieses Quartieres zur Überwinterung sowie eine möglicherweise zusätzliche Bedeutung herausfinden.

2. Der Brunnen am Hof Meyer bei Havixbeck

Das Hochplateau der Bomberge (einem Teil der Baumberge) zwischen Billerbeck, Havixbeck und Nottuln mit einer Höhe bis zu 186 m über NN ist sehr wasserarm. Die Ursache dieser Wasserarmut ist in der Zusammensetzung der geologischen Schichten zu suchen. Eine Besiedlung des Bombergeplateaus ist daher nur durch den Bau von Tiefbrunnen zur Wassergewinnung möglich gewesen.

Auf dem Höhenrücken der Bomberge liegt ungefähr 1000 Meter vom Longinusturm entfernt der Hof Meyer, eine Hofanlage von 1739. Zur Hofanlage gehört ein Tiefbrunnen, welcher auch heute noch drei Bauernhöfe mit Wasser versorgt (BEYER 1992). Im Brunnenrand ist die Jahreszahl 1787 eingeritzt, vermutlich wird er aber zeitgleich mit der Hofanlage entstanden sein. Der Brunnen (weiterhin Brunnen Meyer genannt) ist von einem soliden Brunnenhaus umgeben (Abb. 1). Das Brunnenhaus hat eine Grundfläche von ungefähr 4 x 3 m.

Der eigentliche Brunnen ist ein ca. 60 m tiefer, senkrecht in den felsigen Untergrund getriebener Schacht. Die oberen drei Meter des Brunnenschachtes sind mit Ziegelsteinen ausgemauert. Der Abschluß des Brunnens ist aus einem meterhohen, gemauerten, Ring gearbeitet. Der Schacht hat einen Durchmesser von etwa zwei Metern und ist oben mit einem hölzernen Deckel verschlossen. Der Wasserstand im Brunnen schwankt je nach Niederschlagsmenge, liegt aber unter normalen Bedingungen in einer geschätzten Tiefe von 40 bis 45 m. Nach starken Regenfällen kann der Wasserspiegel deutlich ansteigen.

Der Brunnen liegt am Rand eines in diesem Bereich ungefähr 300 m breiten Waldstrei-



Abb. 1: Das Brunnenhaus am Hof Meyer.

fens, der sich über den Höhenrücken der Stever Berge bis nach Schapdetten mit einer maximalen Breite von 1700 Metern erstreckt. Am Brunnenhaus stockt ein Buchenaltholz mit einem Unterwuchs aus Schwarzem Holunder und Brombeere. Nach Nordwesten und Südosten schließen sich sehr junge Bestände von Stieleichen, Feldahorn und anderen Baumarten an. Der Rest des Waldbestandes der Stever Berge besteht überwiegend aus alten Buchen.

Dieses Quartier im Brunnen Meyer ist bereits sehr lange bekannt. ALTUM (1867) erwähnt schon diesen Brunnen. Im letzten Jahrhundert und Anfang dieses Jahrhunderts ist der Brunnen mehrere Male während des Winters befahren worden; dabei sind soweit wie möglich alle überwinternden Fledermäuse eingesammelt worden (Zusammenfassung der durchgeführten Kontrollen bei SCHRÖPFER 1971).

Nach einer längeren Pause fand im Winter 1991/92 wieder eine Kontrolle dieses Winterquartieres statt, und in den Folgejahren wurden erstmalig systematische Untersuchungen durchgeführt. Bei der Sichtkontrolle im Winter 1991/92 kamen etliche im Brunnen überwinternde Fledermäuse in den Fugen der gemauerten Umfassung vor. Am 2.3.1992 wurden am Brunnen Meyer erstmalig mit einem Netz ausfliegende Fledermäuse gefangen. Die Fledermäuse nutzen als Einflug ein Fenster von 40 x 60 cm Größe, welches in die Westseite des Brunnenhauses eingefügt ist. In den Brunnen selber gelangen die Tiere durch mehrere Spalten, die sich zwischen der Brunnenumfassung und dem Deckel befinden. Die Fledermäuse können jedoch nicht direkt in den Brunnen fliegen, sondern müssen ein kleines Stück laufen, um hinein zu gelangen.

Bevor die Tiere im Brunnen verschwinden, kreisen sie meist im Brunnenhaus. Es handelt sich dabei vermutlich um eine Variante des Schwärmverhaltens, welches Fledermäuse an großen Quartieren zeigen (z.B. NATUSCHKE 1960, ROER & EGSAEK 1966, 1969, HORÁČEK & ZIMA 1978, DEGN 1987, BILO et al. 1989, KEMME 1993, KUGELSCHAFTER 1994, KALLASCH & LEHNERT 1995). Im Brunnenhaus finden sich zeitweise mehr als 20 Tiere unterschiedlicher Arten. Dieses Verhalten erleichtert das Fangen der Tiere, da ein entsprechend angebrachtes Netz den Tieren die Flugbahn verstellt (siehe Methoden).

3. Untersuchungsmethoden

Seit dem Winter 1992/93 wird der Brunnen Meyer auf vorhandene Fledermäuse näher untersucht. Aufgrund der Gegebenheiten können jedoch nur Netzfänge durchgeführt werden, um das Artenspektrum zu erfassen und über die relative Häufigkeit einzelner Arten zu einer Einschätzung der Bedeutung dieses Quartieres zu gelangen. Zusätzlich wird in jedem Winter, zumeist im Februar, der Brunnen Meyer auf seinen Fledermausbesatz hin kontrolliert. Hierbei ist es jedoch nicht möglich, die überwinternden Fledermäuse zu zählen, da nur die oberen Meter einzusehen und die meisten Tiere vermutlich in tiefer gelegenen Felsklüften versteckt sind. Eine Befahrung des Brunnens ist mit normalen Mitteln nicht durchführbar.

Zum Fang wurden Netze mit einer Maschenweite von 19 mm und einer Fadenstärke von 50 Denier (sogenannte Singvogelnetze) benutzt. In den Fangnächten wurde eine wechselnde Anzahl Netze, zumeist drei bis sechs Stück unterschiedlicher Länge, eingesetzt. Die Netze wurden in der Regel so gestellt, daß sie von knapp oberhalb des Bodens bis in eine Höhe von 2,5 bis 3,5 m reichten.

Am Brunnen Meyer wurde jeweils ein 3 Meter langes Netz im Brunnenhaus aufgestellt. Hierdurch wurde ein Teil der Tiere gefangen, die in den Brunnen hinein oder das Quartier verlassen wollten. Zusätzlich wurden meist ein oder mehrere Netze unterschiedlicher Länge im Wald rund um das Brunnenhaus aufgestellt. Die Dauer der Fangnächte lag zwischen 1

Stunde bei schlechter Witterung mit geringer Flugaktivität und 6,5 Stunden bei gutem Fangenerfolg. Insgesamt sind 75 Netzfänge am Brunnen Meyer durchgeführt worden.

Den gefangenen Fledermäusen wurden verschiedene biometrische Daten abgenommen (zur Methode vgl. TRAPPMANN 1996a): Länge des Unterarmes, Gewicht, Geschlecht, Alter, Fortpflanzungszustand. Anschließend wurden die Fransenfledermäuse mit Unterarmklammern des Museum König in Bonn individuell markiert.

Da die Sichtkontrollen keine auswertbaren Daten lieferten, ist darauf verzichtet worden, Datum und Anzahl der angetroffenen Fledermäuse zu notieren. Um das Gesamtbild dieses Winterquartieres besser darstellen zu können, sind aber einige Ergebnisse dieser Kontrollen nachfolgend aufgeführt.

Im Winter 1992/93 war die bislang größte Anzahl überwinterner Fledermäuse festzustellen. Dieser subjektive Eindruck ist möglicherweise auf den Kontrollzeitpunkt Ende Dezember bis Anfang Januar zurückzuführen, zu dem sich noch nicht alle Fledermäuse in die tiefer liegenden, klimatisch günstigeren Brunnenschichten zurückgezogen hatten.

Bei allen Kontrollen fanden sich überwiegend Wasserfledermäuse (*Myotis daubentoni*) in den Fugen der Brunnenumfassung. Vereinzelt waren daneben auch andere Fledermausarten zu entdecken. So waren regelmäßig einige Fransenfledermäuse und auch eine geringe Anzahl Teichfledermäuse *Myotis dasycneme* zu sehen. Bislang sind ein Mausohr *Myotis myotis* im Winter 1992/93 und je eine Bechsteinfledermaus *Myotis bechsteini* in den Wintern 1994/95 und 1996/97 aufgetreten. Weiterhin lag in den Wintern 1992/93 und 1995/96 die Entdeckung je einer einzelnen Bartfledermaus *Myotis mystacinus* oder *brandti* vor. Da das Tier aber zu tief an der Brunnenwandung hing, war eine genaue Artbestimmung nicht möglich.

Besonders erwähnenswert ist, daß im Februar 1994 und 1995 der Wasserspiegel im Brunnen aufgrund sehr hoher Niederschlagsmengen enorm anstieg. Es ist daher zu befürchten, daß ein Teil der im Winterschlaf befindlichen Fledermäuse durch diese Wasserstandsveränderungen ertrunken ist. In den Wintern 1995/96 und 1996/97 trat kein Hochwasser ein, da diese extrem trocken verliefen. Bei der Kontrolle am 21.01.1996 waren jedoch nur sehr wenig Tiere zu sehen. Dies beruhte vermutlich darauf, daß es zum Kontrollzeitpunkt sehr kalt war und die Fledermäuse sich in klimatisch günstigere Bereiche des Brunnens zurückgezogen hatten.

4. Ergebnisse der Netzfänge am Brunnen Meyer

4.1. Artenspektrum

Am Brunnen Meyer wurden bislang folgende zehn Fledermausarten gefangen: Fransenfledermaus, Wasserfledermaus, Teichfledermaus, Bechsteinfledermaus, Große und Kleine Bartfledermaus, Mausohr, Braunes Langohr, Großer Abendsegler und Zwergfledermaus. Weitere zwei Fledermausarten wurden mit einem Bat-Detektor nachgewiesen: die Breitflügel-Fledermaus und die Rauhhautfledermaus. Beide Arten nutzen den Wald und die angrenzenden Wiesenbereiche als Jagdgebiet. Tab. 1 zeigt die Anzahlen der in den Jahren 1992 bis 1995 durchgeführten Fangnächte sowie die dabei gefangenen Fledermäuse.

Die dominierenden Arten am Brunnen Meyer sind die Fransen- und die Wasserfledermaus. Weiterhin finden sich hier in einer vergleichsweise großen Anzahl auch Teich- und Bechsteinfledermäuse. Die anderen Arten sind jedoch als Ausnahmen anzusehen, die nur in geringen Zahlen vorhanden sind. Die Zwergfledermaus nutzt den Wald ganzjährig als Jagdgebiet: Beobachtungen belegen, daß diese Art die benachbarten Hofgebäude zumindest zeitweise als Tagesquartier verwendet. Da die Zwergfledermaus vornehmlich über

der angrenzenden Straße in fünf Metern Höhe jagt, ist die geringe Präsenz dieser Art bei den Netzfängen verständlich.

Der Große Abendsegler wird im Wald am Brunnen nur während der Zugzeit im Frühjahr und Herbst angetroffen. Er jagt vornehmlich in Höhe der Baumkronen und ist nur selten im Bestand anzutreffen. Bei zwei im Herbst 1994 gefangenen Tieren handelt es sich um

Tab. 1: Anzahlen der in den Jahren 1992 bis 1996 am Brunnen Meyer gefangenen Fledermäuse und der durchgeführten Fangnächte (FN).

M. nat. = Fransenfledermaus, M. dau. = Wasserfledermaus, M. das. = Teichfledermaus, M. bech. = Bechsteinfledermaus, M. myo. = Mausohr, M. bra. = Große Bartfledermaus, M. mys. = Kleine Bartfledermaus, P. aur. = Braunes Langohr, N. noc. = Großer Abendsegler, P. pip. = Zwergfledermaus, Anz. FN = Anzahl der Fangnächte in diesem Jahr. Die Anzahlen der Wasserfledermäuse wurden in den Jahren 1993 bis 1996 nicht genau ermittelt; die Zahlen und die Summe bedeuten daher Mindestangaben.

Jahr	M. nat.	M. dau.	M. das.	M. bech.	M. myo.	M. bra.	M. mys.	P. aur.	N. noc.	P. pip.	Anz.FN
1992	66	146	16	23	-	3	-	-	-	-	11
1993	190	125	25	21	3	-	-	1	-	-	14
1994	155	120	44	13	3	1	1	5	2	1	20
1995	370	85	39	20	1	-	1	-	-	1	25
1996	100	67	8	31	-	-	-	-	-	-	5
Gesamt	881	533	132	108	7	4	2	6	2	2	75

Weibchen, die vermutlich von einem balzenden Männchen angelockt worden sind, welches in einer Baumhöhle in unmittelbarer Nähe des Brunnens sein Paarungsquartier bezogen hat.

4.2. Aktivität der Fransenfledermäuse

Ein wichtiger Faktor, um die Bedeutung eines Quartieres für Fledermäuse abzuschätzen, ist die Schwärmaktivität. Die vorliegenden Untersuchungen beziehen sich überwiegend auf das Verhalten der Fransenfledermäuse. Um die Aktivität an diesem Quartier besser darstellen zu können, sind die Ergebnisse der Netzfänge je Woche dargestellt (Tab. 2).

Die Aktivität der Fransenfledermäuse an diesem Quartier zeigt im Verlauf eines Jahres vier Hauptaktivitätsphasen. Die erste Phase fällt in die 9. bis 14. Kalenderwoche. Diese Aktivitätsphase ist durch den Abflug der Überwinterungspopulation gekennzeichnet. Nachdem die überwinterten Tiere das Quartier verlassen haben, findet sich in der 20. und 21. Kalenderwoche eine zweite Aktivitätsphase. Es handelt sich hierbei vermutlich um eine Quartiererkundung durch nicht an der Fortpflanzung beteiligte Individuen.

Die dritte Aktivitätsphase ist für die Fransenfledermäuse wohl von erheblicher Bedeutung. So ist die Spätsommer-Schwärmphase von der Stärke der Flugaktivität die größte der vier Phasen; das gilt auch für ihre Dauer. In der Regel finden sich die ersten Fransenfledermäuse Ende August bis Anfang September am Brunnen ein. Die stärkste Flugaktivität läßt sich jedoch erst Ende September bis Mitte Oktober feststellen. Nur in dieser Zeit ist das für das große Quartiere typische Schwärmverhalten - nicht nur beschränkt auf die Fransenfledermäuse - zu beobachten.

Im Wald, der den Brunnen Meyer umgibt, sind in lauen September- und Oktobernächten eine große Zahl fliegender Fledermäuse zu beobachten. Die Tiere fliegen das Fenster des

Tab. 2: Geschlechterverteilung und Altersverhältnis der am Brunnen Meyer gefangenen Fransenfledermäuse je Woche der Jahre 1992 bis 1995. Wiederfänge sind hierbei berücksichtigt. KW = Kalenderwoche, FN = Anzahl der Fangnächte, ♂ ad. = Männchen adult, ♂ dj. = Männchen diesjährig, ♀ ad. = Weibchen adult, ♀ dj. = Weibchen diesjährig.

KW	1992					1993					1994					1995				
	FN	♂ ad.	♂ dj.	♀ ad.	♀ dj.	FN	♂ ad.	♂ dj.	♀ ad.	♀ dj.	FN	♂ ad.	♂ dj.	♀ ad.	♀ dj.	FN	♂ ad.	♂ dj.	♀ ad.	♀ dj.
9.	1	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10.	1	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
12.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13.	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	1	-	-	-	-
15.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
19.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20.	-	-	-	-	-	1	9	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
21.	-	-	-	-	-	1	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
25.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32.	1	1	1	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34.	-	-	-	-	-	1	2	5	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35.	1	7	2	3	-	1	-	3	-	1	1	-	-	-	1	2	5	-	4	-
36.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	5	13	5	6
38.	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	-	4	30	22	13	28
39.	-	-	-	-	-	2	25	8	9	7	1	2	4	1	4	1	2	-	-	2
40.	1	5	-	-	1	3	21	2	3	5	2	7	6	1	-	3	30	20	7	18
41.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	4	50	25	6	12	4	29	15	4	11
42.	1	21	1	-	-	3	44	11	10	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
43.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	6	6	1	5	1	11	-	2	3
44.	-	-	-	-	-	1	3	-	1	-	1	11	2	1	2	2	22	3	1	3
45.	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4	-	-	-
46.	1	3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	7	9	1	1
48.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	23	4	4	1

Brunnenhauses an, drehen kurz davor wieder ab, um es erneut anzusteuern. Besonders auffällig ist das Verhalten der Tiere während des Schwärmens. So ist das Auftreten von Verfolgungsflügen sehr häufig zu beobachten. Die Fransenfledermäuse geben bei diesen Schwärmflügen ein - auch für das menschliche Ohr gut hörbares - „Knistern“ von sich, welches als Soziallaut zur innerartlichen Kommunikation dient. Etliche Tiere fliegen auch

in das Brunnenhaus, wohl um den Brunnen und das Haus selber näher zu erkunden. Diese Aktivitätsphase endet Anfang November, da sich zu dieser Zeit in der Regel das Wetter verschlechtert. Die Phase des Einzuges in das Winterquartier beginnt mit der 45. Kalenderwoche und dauert bis Mitte Dezember an.

Während des Sommers finden sich keine Fransenfledermäuse am Brunnen Meyer. Dies belegen Netzfänge vom 02./03.08.1992, 08./09.06.1993, 12.07.1994 und 12.06.1995. Außer am 12.07.1994 fingen sich jedoch Vertreter anderer Arten. Im Juni 1993 und 1995 waren dies Wasser- und Bechsteinfledermäuse und im August 1992 Wasser- und Teichfledermäuse, eine Bechsteinfledermaus und zwei Große Bartfledermäuse.

Im Jahr 1994 erschienen die ersten Fransenfledermäuse im Vergleich zu den anderen Jahren erst verhältnismäßig spät - in der 38. Kalenderwoche - am Quartier. In den Jahren 1992, 1993 und 1995 fanden sich bereits in der 35. Kalenderwoche - bei einem Netzfang 1993 sogar in der 34. Kalenderwoche - Fransenfledermäuse am Brunnen Meyer.

4.3. Geschlechter- und Altersverhältnis der gefangenen Fransenfledermäuse

Um einen Überblick der Aktivitäten der Fransenfledermäuse an diesem Quartier zu bekommen, ist es sinnvoll, das Geschlechterverhältnis und die Altersstruktur der am Brunnen gefangenen Fledermäuse näher zu betrachten. In Tab. 2 sind die Ergebnisse der Netzfänge je Woche getrennt nach Geschlecht und Alter für die Jahre 1992 bis 1995, unter Berücksichtigung der Wiederfänge, aufgeführt. Die Aktivität der Fransenfledermäuse kann von Woche zu Woche erheblich schwanken. Dennoch zeigt sich, daß im Herbst zwischen der 38. und der 44. Woche, also von Mitte September bis Ende Oktober die größte Aktivität herrschte. Im Jahr 1992 ließ sich ein Anstieg der Flugaktivität bereits in der 32. Woche, also Anfang August nachweisen. Dieser frühe Aktivitätsbeginn trat in den folgenden Jahren nicht mehr auf.

Das Verhältnis von Männchen und Weibchen war während der Aktivitätsphase im Herbst relativ ausgeglichen, doch überwogen jederzeit die Männchen. Im Jahre 1995 fand sich in der 38. Woche ein großer Anteil Weibchen, der in den nächsten Wochen allmählich abnahm. Dies war auch 1994 nachzuweisen. In diesen beiden Jahren war der Anteil der Weibchen zwischen der 38. und 41. Woche am größten. In dieser Zeit fanden sich auch die meisten adulten Weibchen ein. Im Jahr 1993 blieb das Verhältnis von Männchen und Weibchen in der 39., 40. und 42. Woche annähernd gleich. 1992 fand sich nur in der 32. und 35. Woche ein größerer Anteil Weibchen. Die Gesamtzahl der gefangenen Tiere war in diesem Jahr nicht sehr hoch, so daß die Werte nicht sehr aussagekräftig sind. Auffällig ist jedoch, daß in den Wochen 38, 40, 42, 45 und 46, also von Mitte September bis Mitte November, fast ausschließlich Männchen auftraten. Dies ist die Zeit, in der in den Folgejahren der größte Anteil weiblicher Tiere zu finden war.

Das Verhältnis der Geschlechter war im Frühjahr deutlich unausgeglichener. In der 9. und 10. Woche waren von 10 gefangenen Fransenfledermäusen neun Tiere männlich. Eine Unterscheidung des Alters fand nicht statt, da Tiere nach dem ersten Winter als adult anzusprechen sind. Noch deutlicher war das Überwiegen der Männchen in der 20. und 21. Woche, d. h. während der Frühsommer-Schwärmphase. Im Jahr 1993 waren sämtliche 26 gefangenen Fransenfledermäuse männlich. Das ausschließliche Auftreten von Männchen in der 18. bis 23. Woche zeigten an diesem Quartier auch Wasser- und Bechsteinfledermäuse. So fingen sich am 16.05.1993 12 Wasser- und drei Bechsteinfledermäuse, am 23./24.05.1993 mindestens 20 Wasser- und sechs Bechsteinfledermäuse, am 08./09.06.1993 zwei Wasser- und vier Bechsteinfledermäuse, am 14./15.05.1994 42 Wasserfledermäuse, eine Bechstein- und eine Große Bartfledermaus, am 06.05.1995 10 Wasser- und zwei

Bechsteinfledermäuse und am 12.06.1995 acht Wasserfledermäuse, eine Bechstein- und eine Kleine Bartfledermaus.

Der Anteil diesjähriger Tiere war vergleichsweise hoch. Mitunter fingen sich ein Drittel Jungtiere, besonders in der 41. Woche 1994 und in der 38. Woche 1995. Dieser hohe Anteil diesjähriger Individuen läßt sich mit der Unerfahrenheit der jungen Fledermäuse erklären. In der 38. bis 42. Woche war der Anteil gefangener Jungtiere besonders hoch. Zeitgleich wurden auch die meisten adulten Weibchen gefangen. Möglicherweise ist dies der Zeitraum, in dem sich die Wochenstubenverbände auflösen und die erwachsenen Weibchen den Jungtieren den Weg zu neuen Quartieren weisen. Etwas später im Jahr fingen sich weniger diesjährige Fledermäuse. Der äußerst geringe Anteil diesjähriger Tiere in der 38. bis 42. Woche 1992 kann darin begründet liegen, daß zu dieser Zeit die Kenntnisse der Altersbestimmung noch nicht ausreichend waren und Fehlbestimmungen, insbesondere bei den Männchen, vorlagen. Nach Überarbeitung des Datenmaterials dürften maximal 10% der Männchen, die als adult bezeichnet wurden, möglicherweise diesjährig sein. Die Determinierung der Jungtiere ist als korrekt anzusehen.

5. Diskussion

5.1. Artenspektrum

Das am Brunnen Meyer gefundene Artenspektrum entspricht im wesentlichen dem anderer Quartiere in der Westfälischen Bucht (LINDENSCHMIDT et al. 1991, Haufe mündl. Mitt., Giese mündl. Mitt.). Auch die Ergebnisse der Befahrungen aus dem letzten Jahrhundert (LANDOIS 1882, WESTHOFF 1886, vgl. auch SCHRÖPFER 1971) gleichen dem hier vorgestellten Datenmaterial. Bemerkenswert ist aber das geringere Auftreten vom Mausohr, welches im letzten Jahrhundert häufiger angetroffen wurde.

Auch der vergleichsweise häufige Fang der Teich- und Bechsteinfledermäuse ist erwähnenswert. Es ist davon auszugehen, daß diese beiden Arten den Brunnen während der Schwärmphasen verstärkt aufsuchen, dann aber zur Überwinterung andere Quartiere beziehen. Das vorliegende Material spricht für einen Verbreitungsschwerpunkt der Bechsteinfledermaus im Bereich der Baumberge. Sommernachweise dieser Art aus dem Kernmünsterland sind nur vereinzelt zu finden (STEINBORN 1984, TRAPPMANN 1996b). Zu ähnlichen Ergebnissen kommt auch KEMME (1993) bei Untersuchungen an einem Winterquartier im Osnabrücker Hügelland.

5.2. Schwärmphasen

Außer in den Monaten Juni und Juli ließen sich ganzjährig Fransenfledermäuse am Brunnen Meyer nachweisen. Dabei fanden sich vier Aktivitätsphasen, von denen die Spätsommer-Schwärmphase für die Tiere wohl die größte Bedeutung besitzt. In der Zeit von Ende August bis Ende Oktober war im Wald am Brunnen Meyer eine große Anzahl Fledermäuse zu beobachten, die immer wieder das Brunnenhaus anfliegen. Auch Verfolgungsflüge traten in dieser Zeit verstärkt auf. Das „Schwärmen“ hat eine wichtige Funktion bei der Informationsübertragung; es ist bereits von mehreren Autoren für verschiedene Fledermausarten nachgewiesen (z.B. HORÁČEK & ZIMA 1978, LIEGL 1987, DEGN 1987, BILO et al. 1989, LEHNERT 1993, KEMME 1993, HARRJE 1994, KIEFER et al. 1994, KUGELSCHAFTER 1994, KALLASCH & LEHNERT 1995). Das Schwärmverhalten der Fransenfledermäuse zeigt große Übereinstimmungen mit dem der Wasserfledermäuse (LEHNERT 1993, HARRJE 1994). Allerdings erscheinen Wasserfledermäuse bereits Anfang August an den Quartieren und beginnen den Winterschlaf Ende Oktober (LEHNERT 1993). Die Aktivität der Spätsommer-

Schwärmphase und der Überwinterungsbeginn liegen somit einen Monat früher als bei der Fransenfledermaus (KALLASCH & LEHNERT 1995).

LIEGL (1987) vermutet für das Schwärmen verschiedene Motivationen. Einerseits müssen die diesjährigen Fledermäuse in kurzer Zeit viele geeignete Winterquartiere kennenlernen. Sie schließen sich daher adulten Tieren an, die verschiedene Höhlen anfliegen. Auf diese Weise kommt es zum Informationsaustausch innerhalb einer Population und zur Bildung von Traditionen. Andererseits könnten die Höhlen zusätzlich als Paarungsquartier dienen, denn das Schwärmverhalten der Fransenfledermäuse scheint mit dem Beginn der Paarungsfähigkeit bei den Männchen zusammenzufallen, so daß diese Interpretation naheliegt (LIEGL 1987).

Am Brunnen Meyer dürften beide Motivationen das Schwärmverhalten von *M. nattereri* bestimmen. Nach VON HELVERSEN (1989) lernen die Jungtiere durch das Schwärmen potentielle Winterquartiere und „Orientierungsmarken“ zwischen Winter- und Sommeraufenthaltsorten kennen. Der größere Anteil diesjähriger Tiere und adulter Weibchen läßt darauf schließen, daß kleine Gruppen von Wochenstuben-Verbänden in dieser Zeit zum Kennenlernen das Quartier Brunnen Meyer aufsuchen. Daß die diesjährigen Tiere nicht nur ein einzelnes Quartier erkunden, belegt der Wiederfund von zwei im Herbst am Brunnen Meyer beringten Jungtieren im folgenden Winter im Eiskeller Coesfeld (TRAPPMANN 1996a). Der hohe Anteil paarungsfähiger Männchen am Brunnen Meyer deutet darauf hin, daß das Quartier als Paarungsquartier genutzt wird. Die beobachteten Verfolgungsflüge bekräftigen diese Vermutung.

Ab Anfang November war am Brunnen Meyer kein Schwärmverhalten mehr festzustellen. Die Fledermäuse - zu diesem Zeitpunkt sind fast ausschließlich noch Fransenfledermäuse aktiv - flogen direkt das Brunnenhaus an, um im Brunnenschacht zu überwintern. Die Fransenfledermäuse nehmen in dieser Phase deutlich an Gewicht zu. Der Anteil der diesjährigen Tiere war im Vergleich zur Spätsommer-Schwärmphase zurückgegangen. Diese Beobachtungen stimmen mit denen von KALLASCH & LEHNERT (1995) an der Spandauer Zitadelle überein. Hier findet sich eine Quartiererkundungsphase mit maximaler Aktivität und eine Einwanderungsphase, die nur durch starke Gewichtszunahme und erste dauerlethargische Tiere von der Erkundungsphase zu unterscheiden ist. In beiden Phasen überwiegt der Anteil adulter Männchen.

Im Frühsommer kommt eine weitere Schwärmphase vor, an der nur Männchen beteiligt scheinen. Eine solche Frühsommer-Schwärmphase beobachteten auch LEHNERT (1993) und HARRJE (1994) bei der Wasserfledermaus. Diese Phase dürfte ebenfalls mit der Quartiererkundung in engem Zusammenhang stehen. Möglicherweise versuchen die Männchen, weitere Quartiere kennenzulernen, die sie in der Fortpflanzungsperiode im Herbst aufsuchen. Im Anschluß an diese Quartiererkundung verlassen sie den Brunnen Meyer und suchen die Sommerlebensräume auf..

5.3. Aktivität am Brunnen Meyer

Der Anteil diesjähriger Tiere bei den Fängen war verglichen mit dem rechnerischen Anteil in der Gesamtpopulation hoch. Vielfach war bei den Fangeinsätzen zu beobachten, daß ein Großteil der Fransenfledermäuse kurz vor dem Netz abdrehte oder darüber hinwegflog. Es ist zu vermuten, daß die Jungtiere noch nicht über ausreichende Flugfähigkeiten verfügen, um den Netzen auszuweichen. Die Adulti fliegen wesentlich gewandter und sind in der Lage, die Hindernisse eher zu erkennen. Damit scheint die Überrepräsentation diesjähriger Tiere korreliert zu sein.

Dieses Ergebnis läßt den Schluß zu, daß der Brunnen Meyer nicht nur eine Bedeutung als Winterquartier, sondern vielmehr als „Treffpunkt“ besitzt. Dabei ist zu vermuten, daß

Fransenfledermäuse weit aus der Umgebung dieses Quartier anfliegen, um Geschlechtspartner zu finden. Die Beringungsergebnisse geben einen Hinweis, daß sie auch nahezu im gleichen Zeitraum das Quartier aufsuchen, sich hier kurze Zeit aufhalten und wieder wegfliegen. Damit ist die Bedeutung des Brunnen Meyers als „Drehscheibe“ des Fledermauszuges in der Westfälischen Bucht ähnlich einzuschätzen wie die als Winterquartier. Dies zeigte auch das starke Schwärmverhalten im Herbst; es war wesentlich stärker ausgebildet als am Eiskeller in Coesfeld. Obwohl der Eiskeller mit über 100 überwinternden Fledermäusen als bedeutendes Winterquartier zu bezeichnen ist, tritt doch hier kaum Schwärmverhalten auf (vgl. TRAPPMANN 1996a).

Bei den Fängen am Brunnen Meyer sind die adulten Männchen deutlich in der Überzahl. Dies ist mit der erhöhten Flugaktivität der paarungsbereiten Männchen zu erklären. Auch bei der Wasserfledermaus *Myotis daubentoni* ist die Paarung stark an das Winterquartier gebunden; sie findet vom September bis zum März statt (ROER & EGSKBAEK 1969, GRIMMBERGER et al. 1987). Häufig finden bei *M. daubentoni* sogar Paarungen im Verlauf des Winters statt. Hierbei fliegen die Männchen im Quartier umher und suchen schlafende Weibchen auf. Ohne die Partnerin zu umwerben, führen die Männchen die Paarung durch, in deren Verlauf das Weibchen aufwacht. Aufgrund dieser häufig erzwungenen Paarungen während des Winters tragen die Weibchen die Spermien verschiedener Männchen in ihrem Genitaltrakt.

Das Paarungsgeschehen von *M. nattereri* dürfte in ähnlicher Weise stark an das Winterquartier gebunden sein. Dies belegt eine Beobachtung bei der Kontrolle eines Bunkers auf dem Waldfriedhof Lauheide bei Münster am 22.11.1995 (vgl. hierzu TRAPPMANN 1996b). Im Quartier war lautes Zetern zu hören, welches auch Wasserfledermäuse bei der Paarung abgeben. Hinter einem Flachkasten fanden sich drei Fransenfledermäuse, von denen zwei Tiere aktiv waren. Diese zeigten die typische Körperhaltung paarender Fledermäuse. Dabei bleibt unklar, ob auch erzwungene Paarungen vorkommen. Um sicherzustellen, daß der Fortpflanzungserfolg eines Männchens gewährleistet ist, sind viele Paarungen mit unterschiedlichen Partnerinnen nötig. Der Fortpflanzungserfolg ist also abhängig von der Aktivität des jeweiligen Männchens. Je mehr Weibchen begattet werden, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, daß es zur Weitergabe des genetischen Materials kommt (LEHNERT 1993, KALLASCH & LEHNERT 1995). Unter diesen Gesichtspunkten wäre es für die Männchen zur Suche von Geschlechtspartnern besonders vorteilhaft, verschiedene Winterquartiere aufzusuchen. Da *M. nattereri* jedes Jahr dasselbe Winterquartier besiedelt, ist ein gewisser Genfluß zwischen den Teilpopulationen der Westfälischen Bucht anzunehmen. Ein „Umhervagabundieren“ der Männchen im Herbst könnte dieses sicherstellen. Einen Hinweis hierauf gibt der Wiederfund eines am 24.10.1995 am Brunnen Meyer beringten adulten Männchens, welches am 25.01.1997 winterschlafend im Eiskeller im Bagno (Steinfurt) angetroffen wurde (Vierhaus mündl. Mitt.).

6. Danksagung

Bei Herrn Prof. Dr. Günther Clemen, Universität Münster, und Herrn Prof. Dr. Rüdiger Schröpfer, Universität Osnabrück, möchte ich mich besonders für die hervorragende Betreuung und Diskussionsbereitschaft bedanken. Ohne die Unterstützung zahlreicher Freunde und Bekannte bei den Netzfängen wäre die Durchführung dieser umfangreichen Untersuchungen nicht möglich gewesen, ihnen allen gilt mein Dank. Besonders möchte ich die Mithilfe von Rita Budde, Markus Diekmann, Carsten Ebenau, Anne Geißmann, Christian Giese, Thomas und Ludger Jäger, Johannes Köster, Thomas Mutz, Andre Niermann, Matthias Reinkemeier, Susanne Röpling und André de Saint-Paul erwähnen. Besonders dankbar bin ich Anton Meyer und der Familie Hörbelt für die freundliche Aufnahme, das große

Interesse und die Duldung der Untersuchungen am Quartier auf ihrem Grundstück. Carsten Kallasch, Martin Lehnert, Dr. Henning Vierhaus und Gerd Mäscher danke ich für hilfreiche Diskussion und Anregungen. Bei Hans Haufe und Christian Giese bedanke ich mich für die freundliche Überlassung von einigen Kontrollergebnissen. Für die kritische Durchsicht des Manuskriptes danke ich Herrn Prof. Dr. G. Clemen. Mein Dank gilt auch Susanne Röpling für die leihweise Überlassung ihres PKW sowie André de Saint-Paul für seine Hilfe bei technischen Schwierigkeiten und Computerproblemen.

7. Literatur

- ALTUM, B. (1867): Die Säugethiere des Münsterlandes in ihren Lebensverhältnissen. - Verlag Wilhelm Riemann, Münster.
- BEYER, L. (1992): Die Baumberge. Landschaftsführer des Westfälischen Heimatbundes, 2. neubearb. und erw. Auflage - Aschendorffsche Verlagsbuchhandlung, Münster.
- BILO, M., C. HARBUSCH & M. WEISHAAR (1989): Sommerliche Fledermausaktivitäten an Höhlen und Stollen. - *Dendrocopus* **16**: 17-24.
- DAAN, S. (1980): Long term changes in bat populations in the Netherlands: A summary. - *Lutra* **22**: 95-118.
- DEGN, H. J. (1987): Summer activity of bats at a large hibernaculum. In: HANAK, V., I. HORACEK & J. GAISLER (Hrsg.): European Bat Research Symposium 1987. - Praha: 523-526.
- GRIMMBERGER, E., H. HACKETHAL & Z. URBANCZYK (1987): Beitrag zum Paarungsverhalten der Wasserfledermaus, *Myotis daubentoni* (Kuhl, 1819), im Winterquartier. - *Z. Säugetierkd.* **52**: 133-140.
- HARRJE, C. (1994): Zur ökologischen Bedeutung von Stollenquartieren für Wasserfledermäuse (*Myotis daubentoni* KUHL, 1819) - eine Studie zur ganzjährigen Aktivität am Winterquartier. - Diplomarbeit am Institut für Haustierkunde an der Christian-Albrechts-Universität, Kiel.
- HORÁČEK, I. & J. ZIMA (1978): Net-revealed cave visitation and cave-dwelling in european bats. - *Folia Zoologica* **27**: 135-148.
- KALLASCH, C. & M. LEHNERT (1995): Zur Populationsökologie von Wasser- und Fransenfledermäusen in der Spandauer Zitadelle. - *Sber. Ges. Naturf. Freunde Berlin (NF)* **34**: 69-91.
- KEMME, J. (1993): Die Besuchsaktivität der Fledermäuse während des Sommerhalbjahres an einem Bergwerksstollen des Osnabrücker Hügellandes. - Diplomarbeit am Fachbereich Biologie/Chemie der Universität, Osnabrück.
- KIEFER, A., C. SCHREIBER & M. VEITH (1994): Netzfänge in einem unterirdischen Fledermausquartier in der Eifel (BRD, Rheinland-Pfalz) - Phänologie, Populationsschätzung, Verhalten. - *Nyctalus (N. F.)* **5**: 302-318.
- KUGELSCHAFTER, K. (1994): Untersuchung zur Bedeutung und Optimierung der Segeberger Kalkberghöhle und angrenzender Nahrungsbiotope für Fledermäuse. Abschlußbericht. - Arbeitskreis Wildbiologie an der Justus-Liebig-Universität Gießen e.V.
- LANDOIS H. (1882): Meine diesjährigen winterlichen Fledermausexkursionen. - *Jber. Zool. Sect. f.* 1881/82 **10**: 16-18.
- LEHNERT, M. (1993): Populationsökologische Aspekte der spätsommerlichen Einflüge der Wasserfledermaus (*Myotis daubentoni*) in die Spandauer Zitadelle. - Diplomarbeit am Fachbereich Biologie der Freien Universität, Berlin.
- LIEGL, A. (1987): Untersuchungen zur Phänologie und Ökologie von Fledermäusen an zwei Karsthöhlen in der Fränkischen Schweiz. - Diplomarbeit aus dem Institut für Biologie I, Zoologie, der Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg i. Breisgau.
- LINDENSCHMIDT, M., J. PUST & H.O. REHAGE (1991): Ein Bergwerksstollen im Tecklenburger Land - Refugial- und Lebensraum für gefährdete Tierarten. - *Natur u. Heimat* **51** (2): 61-64.
- NATUSCHKE, G. (1960): Heimische Fledermäuse. 2. unveränd. Aufl., Nachdruck der Neuen Brehm-Bücherei, Bd. **269**. - Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.
- ROER, H. (1980/81): Zur Bestandsentwicklung einiger Fledermäuse in Mitteleuropa. - *Myotis* **18-19**: 60-67.
- ROER, H. & W. EGSBAEK (1966): Zur Biologie einer skandinavischen Population der Wasserfleder-

- maus (*Myotis daubentoni*) (Chiroptera). - Zeitschrift für Säugetierkunde **31**: 440-453.
- ROER, H. & W. EGSBAEK (1969): Über die Balz der Wasserfledermaus (*Myotis daubentoni*) (Chiroptera) im Winterquartier. - Lynx **10**: 85-92.
- SCHRÖPFER, R. (1971): Fledermäuse in den Felsenbrunnen der Baumberge. - Naturkd. in Westfalen **7** (1): 22-24.
- SCHRÖPFER, R., R. FELDMANN & H. VIERHAUS (Hrsg.) (1984): Die Säugetiere Westfalens. - Abh. Westf. Mus. Naturkd. Münster **46** (4).
- STEINBORN, G. (1984): Bechsteinfledermaus - *Myotis bechsteini* (Kuhl, 1817). In: SCHRÖPFER R., R. FELDMANN & H. VIERHAUS (Hrsg.): Die Säugetiere Westfalens. - Abh. Westf. Mus. Naturkd. Münster **46** (4): 93-97.
- TAAKE, K.-H. (1992): Strategien der Ressourcennutzung an Waldgewässern jagender Fledermäuse (Chiroptera: Vespertilionidae). - *Myotis* **30**: 7-74.
- TRAPPMANN, C. (1996a): Untersuchungen zur Nutzung von Winterquartieren und Sommerhabitaten in einer Population der Fransenfledermaus *Myotis nattereri* (KUHL 1817) in Bereichen der Westfälischen Bucht. - Diplomarbeit am Institut für Spezielle Zoologie und Vergleichende Embryologie der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster.
- TRAPPMANN, C. (1996b): Fledermausschutz und Fledermausforschung in Münster - Eine Analyse der bisherigen Ergebnisse und Methoden nach 8 Jahren. - *Nyctalus* (N.F.) **6**: 3-20.
- v. HELVERSEN, O. (1989): Schutzrelevante Aspekte der Ökologie einheimischer Fledermäuse. - Schriftenreihe Bayer. Landesamt für Umweltschutz **92**: 7-17.
- WESTHOFF, F. (1886): Der Fledermausfang im Havixbecker Felsenbrunnen am 16. März 1886. - Jber. Zool. Sect. f.. 1885-86 **14**: 40-43.

Anschrift des Verfassers: Carsten Trappmann, Philippstraße 10, 48149 Münster.

Erste Ergebnisse der Kleinsäuger-Untersuchungen im Rahmen des Erosionsschutzprogramms im Kreis Soest

Dieter Steinwarz, Hennef/Sieg, und Rainer Alf, Bonn

Zusammenfassung

Innerhalb eines E + E- Vorhabens des Bundesamtes für Naturschutz und des Kreises Soest wurden verschiedene Strukturen wie Benjeshecken, Pflanzhecken, Aufforstungen, Obstwiesen, Umwandlung von Äckern in Grünland und Sukzessionsflächen, Gräben und Grasstreifen neu ins Gelände gebracht. Die Maßnahmen werden wissenschaftlich auf ihre Effizienz geprüft. Im Untersuchungsgebiet konnten 13 Kleinsäugerarten nachgewiesen werden. Innerhalb von drei Jahren konnte in den neu angelegten Strukturen das gleiche Arteninventar festgestellt werden wie in den vorher schon vorhandenen Lebensräumen. Es wurden Dispersionsvorgänge von Rötelmäusen aus bestehenden Gehölzen in die Benjeshecken festgestellt. Populationen der Gelbhalsmaus konnten in kleinen, noch relativ jungen Gehölzen nachgewiesen werden. Die Gelbhalsmaus nutzte die Benjeshecken vor allem im Frühjahr als Wanderweg.

1. Einführung zum „Erosionsschutzprogramm im Kreis Soest“

Hinter dem Kürzel „Erosionsschutzprogramm“ verbirgt sich ein Entwicklungs- und Erprobungs (E + E) - Vorhaben des Bundesamtes für Naturschutz und des Kreises Soest mit dem vollständigen Namen „Biotopvernetzende Maßnahmen zur Reaktivierung des biologischen Potentials und zum Bodenschutz am Haarstrang bei Rüthen/Kreis Soest“.

Das Untersuchungsgebiet liegt auf dem Haarstrang im Stadtgebiet von Rüthen und umfaßt eine Fläche von ca. 12 km² (Abb. 1). Der Haarstrang wird größtenteils intensiv landwirtschaftlich genutzt, das Landschaftsbild ist geprägt von Ackerflächen, auf denen überwiegend Getreide und Raps angebaut wird. Naturnähere Landschaftselemente wie etwa Wälder, Feldgehölze, Hecken oder extensiv genutzte Wiesen sind bis auf geringe Reste verschwunden.

Nach der Ernte sind am Haarstrang weite Flächen völlig vegetationslos. Im Herbst 1987 kam es zu einem starken Warmegewitter. Über 80 mm Regen in einer Stunde gingen auf die abgeernteten Felder nieder, das Wasser schwemmte den Boden ungehindert ab. Abflüsse und Gräben wurden verstopft, das Hochwasser erreichte in ungünstigen Lagen katastrophale Ausmaße: Häuser, Straßen, Wirtschaftswege und Kläranlagen wurden z. T. erheblich beschädigt.

Als Folge dieses Ereignisses wurde das Erosionsschutzprogramm initiiert. Der Arbeitskreis biologischer Umweltschutz im Kreis Soest (ABU) übernahm dabei wesentliche organisatorische Aufgaben. Als E + E - Vorhaben des BfN (damals BfANL) wurden dem Projekt verstärkt biologische Komponenten hinzugefügt, die im Rahmen einer wissenschaftlichen Begleitung auf ihre Effizienz überprüft werden sollten. Folgende Organis-

mengruppen wurden für die wissenschaftlichen Begleituntersuchungen (in Klammern die Bearbeiter) ausgewählt: Pflanzen (B. Foese, J. Kohn), Vögel (H. Illner), Säugetiere (R. Alf, D. Steinwarz; Feldhase: H. Illner), Laufkäfer, Tagfalter, Heuschrecken und Schnecken (D. Steinwarz). In Zusammenarbeit mit der Universität Bonn entstanden zudem Arbeiten zu bodenkundlichen Themen (ERLACH 1995, Loose in Vorb.), zur Spinnenfauna (THIES 1993), Käferfauna (v. ALTROCK 1994) und zu speziellen Aspekten der Gelbhalsmaus-Population (ALF et al. 1997).

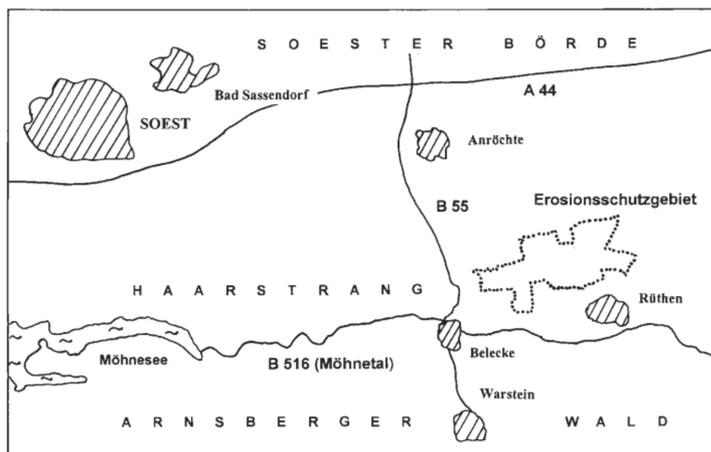


Abb. 1: Lage des Erosionsschutzgebiets im Kreis Soest

Das Amt für Agrarordnung ist für den Erwerb der Flächen zuständig, die Untere Landschaftsbehörde des Kreises Soest erarbeitet gemeinsam mit den Biologen die Gestaltung und das Pflegekonzept der Flächen. Folgende Maßnahmen wurden bislang im Gebiet umgesetzt:

- Anlage von Benjeshecken und Pflanzhecken;
- Umwandlung von Äckern in Grünland und in Sukzessionsflächen;
- Aufforstungen;
- Anlage von Obstwiesen;
- Gräben, Grasstreifen, verbreiterte Raine, Baumreihen, Talgrundgestaltung usw.

Die Maßnahmen umfaßten im Herbst 1995 eine Fläche von ca. 47 ha, die Hecken summieren sich auf fast 8 km, die Baumreihen auf 4 km Länge. Weitere Maßnahmen sind in Planung.

2. Kleinsäugeruntersuchung

Die Rolle von Kleinsäufern in mitteleuropäischen Ökosystemen ist durch BOYE 1996 ausführlich beschrieben worden. In intensiv genutzten Agrargebieten, wie sie am Haarstrang vorliegen, besitzen die Kleinsäuger vor allem als Pflanzenkonsumenten eine entscheidende Funktion, mit der sie auch das Interesse der Landwirtschaft auf sich ziehen (GOLLEY et al. 1975, TRUSZKOWSKI 1982). Zudem stellen sie eine entscheidende Nahrungsgrundlage für Greifvögel dar. Beispielsweise wird die langfristige Abnahme von Eulenarten in der Agrarlandschaft mit dem Rückgang der Kleinsäuger in Bezug gesetzt (ILLNER 1988). Der

wichtigen Funktion von Kleinsäufern in Agrarökosystemen wird in der wissenschaftlichen Begleituntersuchung zu dem E + E - Projekt Rechnung getragen.

Die Kleinsäugeruntersuchung soll dabei Aufschluß über folgende Fragen geben: Werden die Maßnahmen von den Kleinsäufern angenommen? In welchem zeitlichen Rahmen findet eine Wiederbesiedlung der neu angelegten Strukturen statt? In welcher Form werden sie genutzt, als Korridor für Dispersionsvorgänge oder als dauerhafter Lebensraum?

3. Untersuchungsflächen

Für die Kleinsäugeruntersuchung wurden fünf Biotopkomplexe ausgewählt. Hinter diesem etwas unklaren Begriff verbergen sich jeweils Gruppen von vor Beginn des Projekts vorhandenen und neu angelegten Biotoptypen. In Tab. 1 werden die verschiedenen Maßnahmen näherer beschrieben, und in Abb. 2 sind die fertiggestellten Maßnahmen dargestellt.

Tab. 1: Übersicht über die untersuchten Biotopkomplexe. Es sind nur die Biotoptypen wiedergegeben, die als Fallenstandorte genutzt wurden.

Biotopkomplex	Fallenstandorte	Vor Projektbeginn vorhandene Biotoptypen	Neu angelegte Biotoptypen
Drewer (D)	3	Feldgehölz (D I)	Streuobstwiese (D II), Aufforstung (D III)
An der Haar (H)	4	Hecke (H I), Grünland (H II)	Umwandlung Acker - Grünland (H III), Pflanzhecke (H IV) (Anpflanzung von zweijährigen Sträuchern, die mit einem Zaun vor Verbiß geschützt werden)
Hohes Ufer (U)	4	Acker (U I), Feldgehölz (U III)	Umwandl. Acker - Sukzessionsfläche (U II), Benjeshecke (U IV)
Menzel (M)	5	Feldgehölz (M I), Acker (M II)	Grasstreifen (M III), 2 Benjeshecken (M IV, M V)
NSG Wiesenberg (W)	2	Kalkhalbtrockenrasen (W I), Hecke (W II)	(neues Pflegekonzept: Schafbeweidung)

4. Methodik

Für die Kleinsäuger-Untersuchungen wurden an jedem der in Tab. 1 aufgeführten 18 Fallenstandorte 40 Lebendfallen (Drahtwippfallen) in 10 Gruppen à 4 Fallen ausgebracht. Die Vierergruppen waren 10 m, die Fallen innerhalb einer Gruppe maximal 1 m voneinander entfernt (SYKORA 1978 veränd.). Die Fallen wurden mit einem Köder aus in Erdnußbutter gerösteten Haferflocken bestückt. In den ersten Jahren wurden zusätzlich zum Fang von Spitzmäusen je drei Eimer, die mit Fisch beködert waren, bodenbündig eingegraben. Viermal täglich (10, 14, 20, 24 Uhr) wurden die Fallen kontrolliert. Die gefangenen Kleinsäuger wurden vermessen (Hinterfußlänge, Ohrlänge, Schwanz, Gewicht, Geschlecht), bestimmt und mit einer Tätowierzange individuell markiert. Anschließend wurden sie

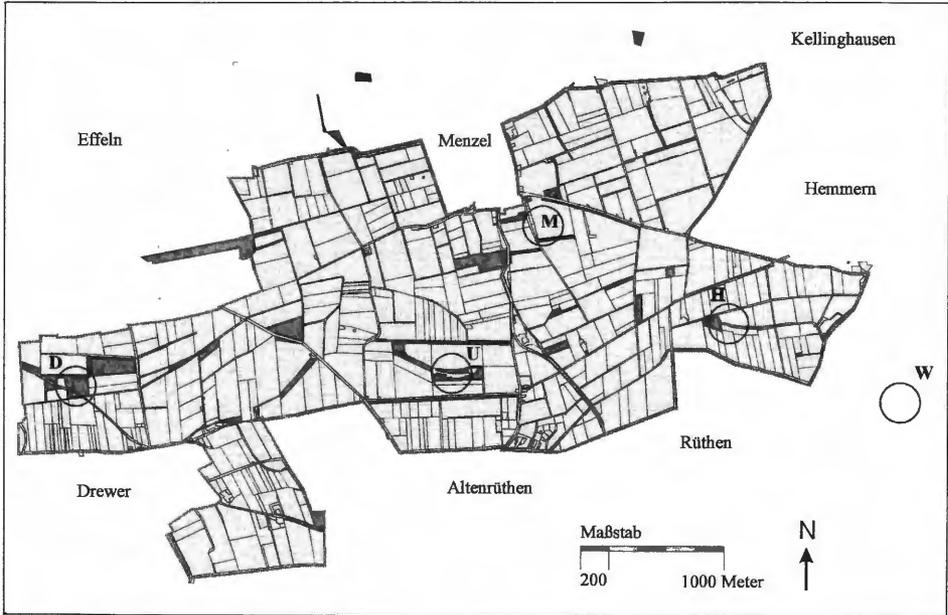


Abb. 2: Das Erosionsschutzgebiet mit den bis 1995 abgeschlossenen Maßnahmen (dunkler schraffiert; Hecken und Baumreihen sind unmaßstäblich breiter dargestellt). Kreise und Kennbuchstaben: die im Rahmen der Kleinsäugeruntersuchungen bearbeiteten Biotopkomplexe (vgl. Tab. 1; Komplex W Wiesenberg außerhalb).

exakt am Fangplatz wieder freigelassen. Fangzeiträume waren jeweils April, Juni und Oktober. Die Fallen blieben an jedem Standort drei Tage stehen, bis eine hohe Wiederfangrate erreicht war. Insgesamt dauerte eine Fangperiode ca. 14 Tage. Begleitend wurden Untersuchungen zur Vegetationsstruktur und zum Mikroklima (Temperatur, Luftfeuchte) durchgeführt (BLUMENBERG 1987, BOYE & SONDERMANN 1992). Zur Ergänzung des Arteninventars wurden im Gebiet Gewölle gesammelt und der Inhalt bestimmt.

Im Frühjahr 1995 wurden die Fallen von Zivildienstleistenden der ABU mit einem engmaschigen Fliegendraht umwickelt. Dies sollte verhindern, daß sich die Spitzmäuse, wie beobachtet, durch die weiten Maschen des Drahtgitters zwängen und so entkommen. Nachfolgend erhöhte sich die Fangquote der Spitzmäuse. Dennoch blieb das Ergebnis unbefriedigend. Auf unsere Anregung hin konstruierte der Feinmechanikerhandwerksmeister Christian Hengstler eine neuartige Falle. Sie ist rundum geschlossen und besteht aus Aluminium, ist somit rostfrei. Die Wippe und die Türen sind aus Plexiglas. Die neuen Fallen (Bezugsquellen können bei den Autoren erfragt werden) wurden im Sommer und Herbst 1995 zunächst parallel mit den modifizierten Drahtwippfallen eingesetzt, um im direkten Vergleich die Fängigkeit zu testen. Jeder Vierergruppe alter Drahtwippfallen wurde eine „Hengstlerfalle“ hinzugefügt.

5. Ergebnisse

Das Untersuchungsgebiet verfügt derzeit über ein Inventar von 13 Kleinsäuger-Arten (Tab. 2). Die Nagetiere waren dabei mit acht Arten vertreten.

Die Kleinwühlmaus (*Microtus subterraneus*) wurde ausschließlich über einen Gewölle-

fund nachgewiesen. Nur einmal konnte die Schermaus (*Arvicola terrestris*) gefangen werden, auch die Zwergmaus (*Micromys minutus*) war dort nur spärlich vertreten. In Hochgrasbeständen wurden jedoch häufiger Nester der Zwergmaus gefunden.

Tab. 2: Übersicht über die Fangzahlen von Kleinsäugetieren in den Lebendfallen sämtlicher Standorte.

	1992	1993	1994	1995
Insectivora				
Waldspitzmaus, <i>Sorex araneus</i>	12	4	1	37
Schabrackenspitzmaus, <i>Sorex coronatus</i>	-	2	-	19
Zwergspitzmaus, <i>Sorex minutus</i>	1	3	1	-
Feldspitzmaus, <i>Crociodura leucodon</i>	-	-	-	3
Rodentia				
Rötelmaus, <i>Clethrionomys glareolus</i>	57	80	37	62
Kleinwühlmaus, <i>Microtus subterraneus</i>	-	-	-	-
Feldmaus, <i>Microtus arvalis</i>	183	181	8	54
Erdmaus, <i>Microtus agrestis</i>	12	-	4	21
Schermaus, <i>Arvicola terrestris</i>	-	-	1	-
Zwergmaus, <i>Micromys minutus</i>	1	2	1	-
Gelbhalsmaus, <i>Apodemus flavicollis</i>	45	111	40	35
Waldmaus, <i>Apodemus sylvaticus</i>	173	92	52	147
Carnivora				
Mauswiesel, <i>Mustela nivalis</i>	1	-	-	1
Summe	458	475	145	379

Die Rötelmaus (*Clethrionomys glareolus*) ist in allen Gehölzstandorten (M I, U III, W II, D I) mit stabilen Populationen vertreten. Dies wird u.a. durch Wiederfänge von jeweils in vorangehenden Fangperioden markierten Tieren bestätigt. Schon in den ersten drei Jahren wurden einzelne Rötelmäuse in den neu angelegten Benjeshecken M IV und M V nachgewiesen. Ein starker Anstieg der Besiedlung der Benjeshecken erfolgte im vierten Jahr (1995). Eine direkte Verbindung zwischen Gehölz und Benjeshecken konnte durch den Wiederfang zuvor im Gehölz markierter Rötelmäuse in den Benjeshecken nachgewiesen werden. Die Distanz zwischen Gehölz und Benjeshecke beträgt etwa 100 m. Beide Strukturen sind durch eine Ackerfläche und einen Grasstreifen voneinander getrennt.

Die Feldmaus (*Microtus arvalis*) war in den ersten beiden Untersuchungsjahren individuenreich vertreten, 1994 brach der Bestand stark ein, 1995 war wieder ein deutlicher Anstieg zu vermerken. Neben den untersuchten Ackerflächen (U I, M II) war die Feldmaus in den ersten beiden Untersuchungsjahren in der Obstwiesenanlage (D II), in neu angelegten Benjeshecken (M IV, M V), der Pflanzhecke (U IV), im Grasstreifen (M III) und in einer jungen Aufforstung (D III) individuenstark vertreten. Nur die älteren Gehölze (D I, H I, U III, M I, W II) wurden gemieden. Ähnlich wie die stark von Feldmäusen besiedelten Ackerraine und Gräben bieten auch die neu angelegten Strukturen der Feldmaus ungestörte Bereiche, in die sie sich z. B. bei Feldbearbeitungsmaßnahmen zurückziehen kann. Auch als Überwinterungshabitat sind solche Strukturen interessant. Durch Wiederfang einer vorjährig markierten Feldmaus wurde dies exemplarisch in einer Benjeshecke erkennbar. 1994 waren die Bestände für weitere Analysen zu niedrig.

Die Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*) war vor allem in den Feldgehölzen D I und U III mit starken Populationen vertreten. Im Biotopkomplex Menzel wird das Gehölz (M I)

vor allem zum Durchzug genutzt. Im Frühjahr wurden dort jeweils viele Fänge registriert, im Sommer und Herbst fehlten die Gelbhalsmäuse dort weitgehend. Ähnliches gilt auch für die dort neu angelegten Benjeshecken (M IV, M V). Eine direkte Verbindung zwischen Gehölz und Benjeshecke konnte ebenfalls durch einen Wiederfang nachgewiesen werden. Im Sommer (1993, 1994) registrierte Wiederfänge von im Frühjahr in den Benjeshecken markierten Tieren zeigten jedoch, daß die Gelbhalsmäuse durchaus auch über längere Zeit in diesen jungen Benjeshecken verweilen.

Austauschvorgänge waren auch am Standort Hohes Ufer nachweisbar. Im Gehölz (U III) markierte Tiere konnten auch in der Sukzessionsfläche (U II) und im Acker (U I) wieder gefangen werden. Ein Tier wurde z. B. im Frühjahr 1994 im Gehölz, im Sommer im Acker, im Herbst wieder im Gehölz gefangen.

Die Waldmaus (*Apodemus sylvaticus*) war im Gebiet die Art mit der geringsten Bindung an einen Biotoptyp. Sie trat durchaus auch an den von Gelbhalsmauspopulationen besiedelten Standorten auf. Die neu angelegten Biotoptypen Benjeshecke und Sukzessionsfläche wurden schon im ersten Jahr besiedelt. In Menzel konnte durch den Wiederfang markierter Tiere auch ein direkter Austausch zwischen Gehölz und Benjeshecke dokumentiert werden.

Die Spitzmäuse sind mit vier Arten im Gebiet vertreten, darunter auch die Feldspitzmaus (*Crociodura leucodon*) (siehe auch die Veröffentlichung von VIERHAUS in diesem Heft). Vier Exemplare dieser Art konnten zwischen 1992 und 1995 im Gebiet nachgewiesen werden. In den ersten drei Jahren gelang kein Fang dieser Art, und dies, obwohl zusätzlich zu den Drahtwippfallen noch jeweils drei Eimer je Standort bodenbündig eingegraben wurden. Für eine populationsökologische Analyse der Arten blieben die Fangzahlen zu niedrig.

Die „Hengstlerfallen“ wiesen für Wühl- und Langschwanzmäuse eine etwa 1,5 - 3fach erhöhte Fängigkeit gegenüber den modifizierten Drahtwippfallen auf. Besonders eindrucksvoll waren die Ergebnisse des Vergleichs in Bezug auf die Spitzmäuse (s. Tab. 2). An Standorten, an denen in den vergangenen Fangsessionen wenig bis gar keine Spitzmäuse gefangen wurden, wurden jetzt (1995) bis zu 15 Tiere gefangen, die fast ausschließlich in den „Hengstlerfallen“ saßen. Hinzu kam, daß die Mortalitätsrate durch die neuen Fallen erheblich gesenkt werden konnte.

6. Diskussion

Die ins Gelände gebrachten neuen Strukturen wurden von den Kleinsäugetern sehr gut angenommen. Bereits nach drei Jahren konnte das vollständige Arteninventar der schon vorher vorhandenen Habitats erfaßt werden. Unberücksichtigt bleibt der Nachweis der Kleinvühlmaus in den Gewöllen, da dieser Fund nicht direkt einer bestimmten Struktur zuzuordnen ist.

Die Rötelmaus erwies sich im Untersuchungsgebiet als am besten geeignet, den Entwicklungsstand angelegter Hecken zu dokumentieren. Die Benjeshecken wurden sehr schnell als neuer Lebensraum dauerhaft besiedelt. Im Vergleich dazu konnte in den konventionell angelegten Pflanzhecken selbst nach vier Jahren noch keine Rötelmaus erfaßt werden. Mikroklimatisch wie auch durch die ausreichende Deckung scheint die Benjeshecke für die Art schon sehr schnell ein ausreichender Lebensraum zu sein. Die zugewanderten Tiere wurden vorher in einem ca. 100 m entfernten Gehölz markiert. Während der weiteren Untersuchung ist zu klären, ob dieser Heckentyp nach der Kolonisation noch von weiteren dismigrierenden Rötelmäusen genutzt wird oder ob die Habitats so stark verteidigt werden, daß wandernde Tiere ausfallen oder geschwächt werden (s. a. BOYE 1996).

Die Feldmaus besiedelte in den ersten beiden Untersuchungsjahren alle Strukturen von den Obstwiesen bis hin zu den Benjeshecken und den angelegten Pflanzhecken. Es bleibt abzuwarten, inwieweit und vor allem wann die ins Gelände eingebrachten Maßnahmen mit zunehmenden Sukzessionsstadien für die Feldmäuse unattraktiv werden (SCHRÖPFER & HILDENHAGEN 1984).

Die Benjeshecken wurden von der Gelbhalsmaus schon im zweiten Jahr vor allem im Frühjahr zum Durchzug genutzt. Obwohl die Art auch durchaus in der Lage ist, entlang anderer Biotopstrukturen wie Grasstreifen oder Ackerflächen zu wandern, bevorzugte sie im Gebiet die neuangelegten Benjeshecken (SCHWARZENBERGER & KLINGEL 1995).

Im Gegensatz zu anderen Untersuchungen erwies sich die Gelbhalsmaus am Haarstrang als durchaus befähigt, auch in kleinen, isolierten, noch relativ jungen Gehölzen (Drewer D I: 0,5 ha; 25 Jahre) fortpflanzungsfähige Populationen aufzubauen (z. B. NIETHAMMER 1978, SCHRÖPFER 1984). Zu ähnlichen Ergebnissen kam auch WEILE (1995) in seiner Untersuchung an Hegebüschchen inmitten landwirtschaftlich genutzter Flächen. Er stellte auch in kleineren Hegebüschchen (bis zu 0,06 ha), die aber z. T. 100 Jahre alt waren, Populationen von Gelbhalsmäusen fest.

Bislang konnten aufgrund der geringen Fangzahlen keine zuverlässigen populationsökologischen Aussagen über die Spitzmäuse getroffen werden. Durch den höheren Fang Erfolg mit den Hengstlerfallen sollen künftig ebenfalls wichtige Aussagen über die Rolle dieser Tiergruppe im Untersuchungsgebiet gemacht werden können.

7. Literatur

- ALF, R., A. HILLE & G. KNEITZ (1997): Genetische Populationsstruktur von Gelbhalsmäusen, *Apodemus flavicollis*, in einer intensiv genutzten Agrarlandschaft im östlichen Westfalen. - Abh. Westf. Mus. Naturkd. **59** (3): 117-134.
- ALTROCK, B. VON (1994): Die epigäische Käferfauna unterschiedlicher Biotoptypen einer Agrarlandschaft am Haarstrang bei Rüthen (Kreis Soest /Westfalen). - Diplomarbeit Universität Bonn.
- BOYE, P. & SONDERMANN, D. (1992): Ohrtätowierung zur individuellen Kennzeichnung von Nagetieren im Freiland. - Säugetierkd. Inf. Jena **3** (16): 425-430.
- BOYE, P. (1995): Dismigration und Migration bei Kleinsäugetern - Untersuchungsmethoden und Naturschutzaspekte. - In: STUBBE, M., A. STUBBE & D. HEIDECHE (Hrsg.): Methoden feldökologischer Säugetierforschung Bd. 1. Wiss. Beitr., Univ. Halle: 257-267
- BOYE, P. (1996): Die Rolle von Säugetieren in mitteleuropäischen Ökosystemen. - Schr.-R. f. Landschaftspf. u. Naturschutz **46**: 011-018.
- BLUMENBERG, D. (1987): Ein Konzept zur vergleichenden Untersuchung wildlebender Kleinsäugeterpulationen. - Mitt. DBV Hamburg **14**: 67-92.
- ERLACH, F. (1995): Historische Bodenerosion, Erosionsstatus und Prognose des Bodenabtrages durch Wasser in einem kleinen Teileinzugsgebiet der Pöppelsche am Haarstrang bei Rüthen, Kreis Soest. - Diplomarbeit Universität Bonn.
- GOLLEY, F.B., L. RYSZKOWSKI & J.T. SOKUR (1975): The role of small mammals in temperate forests, grassland and cultivated fields. - In: GOLLEY, F.B., K. PETRUSEWISZ & L. RYSZKOWSKI (Eds.): Small mammals: their productivity and population dynamics. S. 223-241. Cambridge, University Press.
- ILLNER, H. (1988): Langfristiger Rückgang von Schleiereulen *Tyto alba*, Waldohreule *Asio otus*, Steinkauz *Athene noctua* und Waldkauz *Strix aluco* in der Agrarlandschaft Mittelwestfalens 1974-1986. - Die Vogelwelt **109**: 145-151.
- NIETHAMMER, J. (1978): *Apodemus flavicollis* (Melchior 1834). - In: NIETHAMMER, J. & F. KRAPP (1978) (Hrsg.): Handbuch der Säugetiere Europas, Bd. 1 Rodentia I. S. 325-336. Wiesbaden.
- SCHRÖPFER, R. (1984): Gelbhalsmaus - *Apodemus flavicollis* (Linneus, 1758). - In: SCHRÖPFER, R., R. FELDMANN & H. VIERHAUS (Hrsg.): Die Säugetiere Westfalens. Abh. Westf. Mus. Naturkd. **46** (4): 26-46.

- SCHRÖPFER, R. & U. HILDENHAGEN (1984): Feldmaus - *Microtus arvalis* (Pallas, 1979). - In: SCHRÖPFER, R., R. FELDMANN & H. VIERHAUS (Hrsg.): Die Säugetiere Westfalens. Abh. Westf. Mus. Naturkd. **46** (4): 26-46.
- SCHWARZENBERGER, T. & H. KLINGEL (1995): Telemetrische Untersuchung zur Raumnutzung und Aktivitätsrhythmik freilebender Gelbhalsmäuse *Apodemus flavicollis* Melchior, 1834. - Z. Säugetierkd. **60**: 20-32
- SYKORA, W. (1978): Methodische Hinweise zur Kleinsäugetierforschung. - Abh. u. Beitr. Naturkundl. Mus. „Mauritianum“ Altenburg **10**: 1-33
- THIES, V. (1993): Die epigäische Fauna einer Agrarlandschaft am Haarstrang (Westf.) unter Berücksichtigung der Spinnen. - Diplomarbeit Universität Bonn.
- TRUSZKOWSKI, J. (1982): The impact of the common vole on the vegetation of agroecosystems. - Acta Theriol. **27**: 305-345.
- WEILE, C., G. SODEIKAT & H. KLINGEL (1995): Kleinpopulationen von Gelbhalsmäusen (*A. flavicollis*) in Hecken und Kleingehölzen der niedersächsischen Agrarlandschaft. - Z. Säugetierkd., Sonderheft **60**: 61.

Anschriften der Verfasser:

Dr. Dieter Steinwarz, Apolloniaweg 6, 53773 Hennef/Sieg
 Rainer Alf, Buchholzstraße 21, 53127 Bonn

Drastischer Bestandsrückgang des Feldhamsters, *Cricetus cricetus*, in Nordrhein-Westfalen

Rainer Hutterer, Bonn, und Dietlind Geiger-Roswora, Recklinghausen

Summary

Drastic decline of European hamster (*Cricetus cricetus*) in Northrhine-Westphalia.

A recent study of the populations of the European hamster in the federal state of Northrhine-Westphalia shows that within a few decades the species has lost about 80% of its former range. It still occurs in a core area west of the Rhine but remnant populations are still being persecuted. Conservation measures are urgently required.

1. Einleitung

Der Feldhamster (*Cricetus cricetus*), eine in NRW nach der derzeit gültigen Fassung der Roten Liste von 1986 gefährdete Art, wurde jüngst mit viel Presseecho zum „Tier des Jahres 1996“ ernannt (KOEPEL 1996). Damit sollte unter anderem auf die im ganzen Bundesgebiet kritische Lage der Art aufmerksam gemacht werden. Eine in diesem Zusammenhang verbreitete Karte, die auf aktuelle Daten der Arbeitsgemeinschaft Feldhamster (vgl. WEINHOLD 1996) zurückging, wies überhaupt keine Vorkommen von Feldhamstern im Bundesland Nordrhein-Westfalen (NRW) aus. Der vorliegende Beitrag soll dazu dienen, die Ergebnisse unserer Recherchen über Feldhamster in NRW bekanntzugeben und damit eine offensichtlich bestehende Wissenslücke zu füllen. Insbesondere versuchen wir Antworten auf folgende Fragen zu geben: Wo kommen Hamster in NRW heute noch vor? Welche Lebensräume werden besiedelt? Wie haben sich die Bestände verändert? Wie sind die Zukunftsperspektiven?

2. Quellen

Unsere Kenntnisse stützen sich im wesentlichen auf Datenmaterial, welches im Museum Koenig in Bonn und in der Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten/Landesamt für Agrarordnung NRW (LÖBF, früher LÖLF) in Recklinghausen vorliegt, ergänzt durch eigene punktuelle Recherchen und eine umfassende Literaturlauswertung. Das eingegangene Datenmaterial resultiert zum Teil aus gezielten Umfragen über die lokale Presse in Bonn (HUTTERER 1980) sowie aus Kartierungen im Auftrag der LÖLF (HAHN 1991) im Raum Vettweiß und einem Aufruf der LÖBF (GEIGER-ROSWORA 1996) zur Meldung von Feldhamster-Beobachtungen. Mit Ausnahme weniger systematischer Erhebungen (z.B. LIEBERZ 1976, HAHN 1991, sowie die niederländischen Kartierungen durch LENDERS & PELZERS 1982, PELZERS & LENDERS 1985 und KREKELS & GUBBELS 1996) haben die vorliegenden Daten Zufallscharakter; ihre Auswertung erfolgt daher mit gebotener Vorsicht.

3. Aktuelle Verbreitung des Feldhamsters in NRW

Gesicherte Vorkommen in NRW gibt es derzeit nur verstreut westlich des Rheins in der Niederrheinischen Bucht. Die Funde liegen etwa in dem Raum zwischen Bonn, Düsseldorf, Venlo und Aachen (Abb. 1), mit einem Schwerpunkt bei Aachen. Mehr oder weniger regelmäßige Beobachtungen gibt es auch im Raum Selfkant, der Zülpicher Börde und der Gegend um Pulheim. Uns bekannte Nachweise aus NRW und dem Grenzgebiet Deutschland/Niederlande seit 1991 stammen aus folgenden Meßtischblatt-Quadranten:

- TK 4603/3: Ende 1996 südlich Venlo im Grenzgebiet auf niederländischer Seite mehrere Baue entlang eines Ackerrandes (BACKBIER & GUBBELS 1997); in diesem Bereich wurden schon von 1994 bis 1996 unmittelbar jenseits der deutschen Grenze über 10 Baue entdeckt (nach mdl. Mitt. von L. Backbier).
- TK 4705/4: Anfang der 90er Jahre südlich Kaarst (Kreis Neuss) Bau in Getreidefeld (A. Sollmann, mdl. Mitt., vgl. auch SOLLMANN 1995).
- TK 4802/3: Bei Posterholt/NL 1994 mehrere Baue (KREKELS & GUBBELS 1996); hier wurden schon von 1981-1984 im Grenzgebiet Hamster nachgewiesen (PELZERS & LENDERS 1985, LENDERS & PELZERS 1982); bekannt waren in diesem Raum Vorkommen bereits in den Jahren 1948 und 1949 (HUSSON 1949).
- TK 4802/4: 1996 im Grenzgebiet auf niederländischer Seite ein Totfund in den Wäldern östlich von Herkenbosch entlang des Weges nach Vlodrop-Station (BACKBIER & GUBBELS 1997).
- TK 4901/1: Nördlich von Schalbruch (Selfkant) auf niederländischer Seite 1996 ein Bau in einem Damm (Haeselaar Broek), außerdem in diesem Bereich mehrere Sichtbeobachtungen (L. Backbier, in litt.).
- TK 4901/3: Tüddern, Selfkant; Totfund eines Jungtieres im Frühjahr 1991 (leg. Schellartz, Beleg ZFMK 92.560); an selbem Ort wurde bereits im Herbst 1987 ein totes Jungtier gefunden (Beleg ZFMK 88.166).
- TK 4901/4: Im deutsch-niederländischen Grenzgebiet bei Saeffelen in den letzten Jahren regelmäßige Nachweise von Bauen: nordwestlich Saeffelen (Spaanshuisken) 1994 fünf Baue (KREKELS & GUBBELS 1996), 1995 zwei Baue bei Spaanshuisken bzw. zwischen Spaanshuisken und Koningsbosch in Feldrainen, 1996 nördlich von Saeffelen auf niederländischer Seite mehrere Baue in Feldrainen (L. Backbier, in litt.). Feldhamster kommen in diesem Bereich seit langem vor: so gibt es z.B. mehrere Nachweise zwischen 1935 und 1949 (HUSSON 1949), ebenso zwischen 1952 und 1957 (nach van MOURIK & GLAS 1962 in LENDERS & PELZERS 1982) sowie beiderseits der Grenze 1981 Kartierung einer Reihe von Bauen (LENDERS & PELZERS 1982).
- TK 4906/2: Im Sommer 1995 ein Bau westlich Dormagen in einem Getreidefeld (nach der Ernte, vor Stoppelumbruch); 1993 in der Nähe Beobachtung eines Feldhamsters an einem Silo (nach mdl. Mitt. von N. Grimbach); Anfang der 90iger Jahre bei Dormagen ein Bau in Getreidefeld (A. Sollmann, mdl. Mitt., vgl. auch SOLLMANN 1995).
- TK 5001/1: Zwischen Munstergeleen und der deutsch-niederländischen Grenze wurden Anfang 1997 von L. Backbier drei Winterbaue festgestellt; im gleichen Raum bereits 1994 zwei Baue im Spätsommer (KREKELS & GUBBELS 1996); aus diesem Gebiet liegen auch ältere Meldungen vor: so zwischen 1938 und 1949 (HUSSON 1949), östlich Munstergeleen und im nördlich angrenzenden Bereich östl. Sittard zwischen 1960 und 1981 beiderseits der Grenze mehrere Hamsterbeobachtungen (LENDERS & PELZERS 1982), etwas weiter östlich (südl. Hillensberg) 1984 auf niederländischer Seite ein Bau (PELZERS & LENDERS 1985).

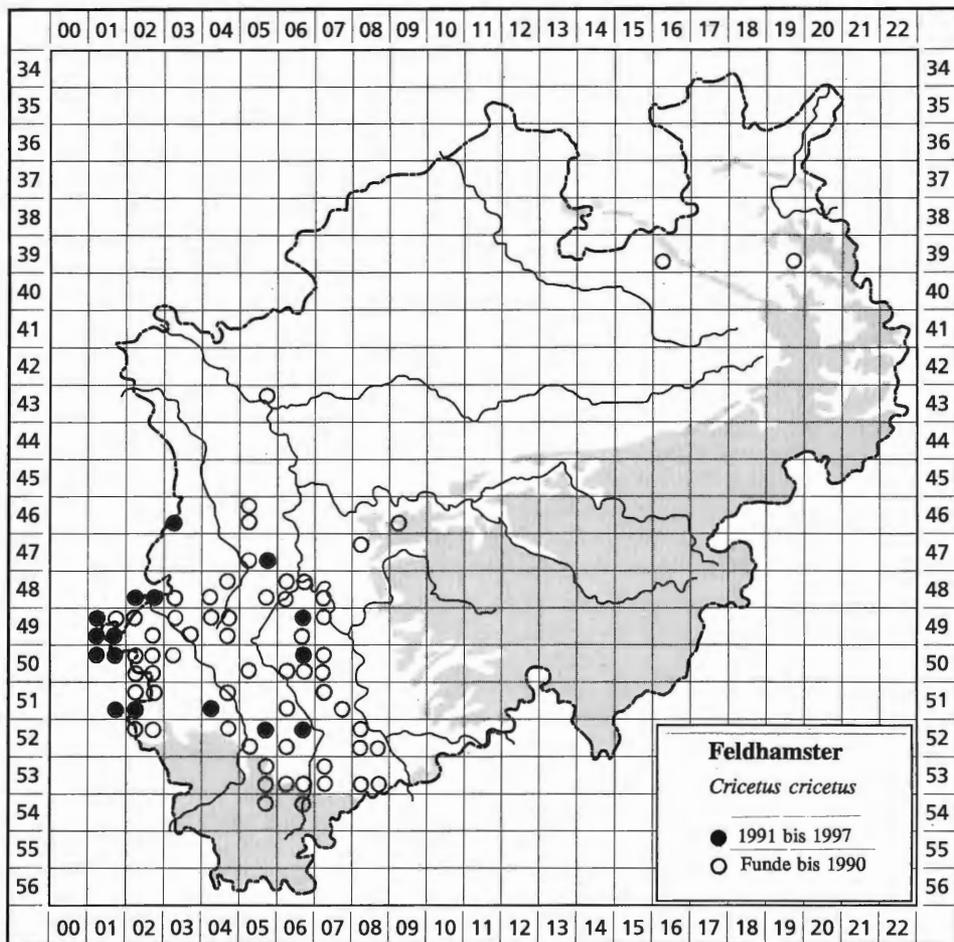


Abb. 1: Aktuelle und frühere Verbreitung des Feldhamsters in Nordrhein-Westfalen; Dokumentation im Text.

- TK 5001/2: Bei Süsterseel, Selfkant: Ende 1996 drei Altbaue in Feldrainen; südlich Süsterseel auf niederländischer Seite ebenfalls Ende 1996 Feldhamsterbaue (L. Backbier, in litt. u. mdl. Mitt.), hier wurde schon 1994 ein Bau gefunden (KREKELS & GUBBELS 1996); aus 1984 datiert ein Bau zwischen Hillensberg und Süsterseel (PELZERS & LENDERS 1985); nach HUSSON (1949) wurden in diesem Raum bereits zwischen 1938 und 1949 Feldhamster festgestellt.
- TK 5006/2: 1995 ein Hamster den Sommer über in einem innerörtlichen Garten in Pulheim-Sinthern beobachtet (H. Radermacher, in litt.).
- TK 5101/4: Westlich von Aachen-Orsbach 1994 ein Bau in Acker sowie 1994 und 1995 drei Baue in Feldrainen (L. Backbier in litt., s. auch KREKELS & GUBBELS 1996); aus diesem Raum liegen auch ältere Meldungen aus 1983/84 vor: Nachweis von 2 Bauen, ein Totfund und eine Sichtbeobachtung (PELZERS & LENDERS 1985).
- TK 5102/3: Im niederländisch-deutschen Grenzgebiet bei Aachen-Laurensberg und Horbach ist die Anwesenheit von Hamstern seit langem belegt: so existierten bereits

zwischen 1938 und 1949 Meldungen von Vorkommen (HUSSON 1949), danach Anfang der 60er Jahre Nachweise von Hamstern (nach van MOURIK & GLAS 1962 in PELZERS & LENDERS 1985) sowie Zufallsfunde in den 80er Jahren: ein Totfund (Verkehrsoffer) 1982 und eine Sichtbeobachtung 1983 bei Bocholtz (PELZERS & LENDERS 1985); 1995 wurden in der Feldflur im Grenzgebiet westlich Horbach 15 Baue festgestellt (7 in einer Böschung auf niederländischer Seite, 8 auf deutscher Seite), 14 weitere Baue lagen in nördlich und westlich angrenzenden niederländischen Bereichen (Dachs-AG Limburg/ L. Backbier, in litt.). Im Frühjahr 1996 gab es im Grenzgebiet westlich Horbach 11 Baue (8 auf deutscher, 3 auf niederländischer Seite), 5 weitere lagen in einem angrenzenden Bereich zwischen Beitel und Gracht/NL unmittelbar jenseits der Grenze; darüberhinaus wurden 1996 zwei Baue bei Vetschau gefunden sowie 5 nördlich von Bocholtz (südlich der A 4) unmittelbar westlich der Grenze entdeckt, von denen 2 in einem Hohlweg angelegt waren, die übrigen drei in einem Ackerrand (L. Backbier, in litt.). Im September 1996 erfolgte eine Kartierung des Grenzgebietes bei Horbach im Auftrag der Stadt Heerlen; dabei wurden in einem Bereich von etwa 400 ha 7 bewohnte und 4 unsichere Baue nachgewiesen (4-5 auf niederländischer, 3-6 auf deutscher Seite), sie lagen überwiegend an Ackerrändern und in einer Wegböschung, außerdem in einem Hohlweg, am Rand einer Obstbaumpflanzung und an einem Wegrand; weitere 5 Baue wurden im nordwestlich angrenzenden Bereich (südöstlich Beitel) gefunden (PAULSON + RASKIN & IWACO 1996).

Die geplante Nutzung der Feldflur bei Aachen-Horbach für ein Gewerbegebiet stößt z.Zt. auf erheblichen Widerstand (KLEIN 1996, SELLUNG 1996, EIMER 1996 u.a.); zur Entkräftung der Einwände wurde u.a. vorgeschlagen, die Feldhamster in ein angrenzendes, auf nordrhein-westfälischer Seite liegendes Kompensationsgebiet umzusiedeln, nachdem dort Biotopverbesserungsmaßnahmen durchgeführt wurden.

- TK 5104/3: Anfang Juni 1996 wurde in Langerwehe-Jüngersdorf ein toter Feldhamster vor einer Haustür gefunden (H. Körber, in litt.).
- TK 5205/2: Im Spätsommer und Herbst 1991 erfolgte eine gezielte Kartierung im Auftrag der LÖLF im Bereich der Gemeinde Vettweiß. Dabei wurden insgesamt 16 Baue auf Getreidefeldern gefunden; die meisten Vorkommen lagen östlich und nordöstlich von Kelz (HAHN 1991). 1993 wurde bei einer Kontrolle der Fundorte von 1991 nur ein Bau im gleichen Gebiet gefunden (E. Hahn, mdl. Mitt.). Mitte August 1996 befand sich ein Hamsterbau in einem Brachestreifen zwischen Kelz und Irresheim (R. Wolff-Straub, mdl. Mitt.). Im April 1997 besuchte P. Boye (mdl. Mitt.) die Äcker bei Kelz und fand insgesamt 4 Hamsterbaue auf Winterweizenfeldern; in der Nähe der Baue war massiv Giftweizen ausgelegt worden.
- TK 5206/2: Erftstadt-Bliesheim: Aus der Feldflur bei Erftstadt-Ahren meldete B. Deykowski am 28.04.1996 einen überfahrenen Hamster; Reste wurden leider nicht geborgen. Eine wenige Tage darauf durchgeführte Nachsuche durch R.H. verlief erfolglos. Das Fundgebiet zeichnet sich durch ausgedehnte Getreidefelder aus, die zur Kontrollzeit massiv mit Herbiziden behandelt waren.

Möglicherweise existieren auch aktuelle Vorkommen in Ostwestfalen (WEIFFEN & STEINBORN 1996). Unbelegte Beobachtungen aus dem Jahr 1996 bedürfen dringend weiterer Nachprüfung. Die bisher vorgelegte Evidenz schließt aber ein Vorkommen von Feldhamstern in Ostwestfalen nicht aus. Hinzu kommt, daß frühere Beobachtungen im gleichen Großraum existieren (aus 1937 und 1981, vgl. GOETHE 1955 und SCHRÖPFER 1984), auch diese allerdings ohne jeden greifbaren Beleg (SCHRÖPFER 1984). Darüberhinaus sind die nächstgelegenen niedersächsischen Vorkommen in den Landkreisen Hameln-Prymont und Schaumburg (Ausläufer eines großen zusammenhängenden Areals in Niedersachsen) nur

etwa 10 km von der nordrhein-westfälischen Landesgrenze entfernt. Bei Hameln wurden Feldhamster zwischen 1986 und 1989 auch westlich der Weser angetroffen (POTT-DÖRFER & HECKENROTH 1994).

4. Lebensräume

Die wesentlichen Lebensräume stellen traditionell auch im Rheinland Getreidefelder, Rübenfelder oder Brachen auf tiefgründigen, nicht zu feuchten Löß- und Lehmböden dar. Einige Totfunde der letzten Jahre stammen von Straßen, die solche Flächen durchqueren. Besiedelt werden aber auch an Äcker angrenzende, ganzjährig Nahrung bietende Kleinstrukturen wie Weg- und Felldraine, Böschungen, Ödland oder Hohlwege. In intensiv genutzten Agrarräumen scheinen die Baue in den letzten Jahren zunehmend in solchen Randstrukturen angelegt zu werden, die weitgehende Ungestörtheit, Nahrung vor allem im Frühjahr sowie nahezu ganzjährig Schutz und Deckung bieten.

Wichtig scheinen aber auch seit langem geeignete Randlagen von Städten (Aachen, Bonn, Dormagen, Frechen, Köln, u.a.) zu sein. Darunter sind Felder zu verstehen, die sich bis in den Stadtbereich hinein erstrecken, aber auch Schrebergärten und Obstplantagen. Schon ALTNER (1960) stellte für die Umgebung von Dormagen fest, daß Feldhamster als Gartenschädlinge bekannt seien und verfolgt werden. Nach seinen Angaben ertranken zwei Tiere im November 1960 in einem Teich in einem Schrebergartengelände. HERMANN-PENDZICH (1978) dokumentierte die Vernichtung einer Hamstergruppe in einem Garten mit angrenzenden Feldern in Köln-Gleuel 1976, wo in zwei Jahren (1975-1976) 30 Feldhamster gefangen wurden; danach wurden dort keine Hamster mehr beobachtet. Fänge in Gärten sind ebenfalls bekannt aus Bonn-Rheindorf (Kleingartenkolonie des Bonner Kleingartenvereins), Erftstadt-Kierdorf (L. Dilla, in litt.), Frechen (Belege im Museum Koenig) und Pulheim (H. Radermacher, in litt.).

Feldhamster können im Siedlungsbereich recht zutraulich werden. Aus dem Raum Bonn seien zwei Beispiele genannt: Im Mai 1980 wurde ein Hamster bei Bornheim-Waldorf mehrere Tage lang in einem Garten beobachtet; das Tier ließ sich auf der Terrasse mit Erdnüssen füttern (H. Schunck, mdl. Mitt.). In Bonn-Duisdorf wurde im Oktober 1977 ein junger Feldhamster am Rande des Meßdorfer Feldes in einem Gartenschuppen gefangen; den Zugang zum Schuppen hatte sich das Tier vom Garten aus gegraben (W. D'hein, mdl. Mitt.).

5. Arealveränderungen seit 1900

Veränderungen im Vorkommen des Feldhamsters im Rheinland lassen sich nur näherungsweise darstellen (Abb. 2), da diese Art früher wie heute kaum systematisch kartiert wurde. BLASIUS (1857) kannte sie westlich des Rheins von Bonn bis Köln und Aachen. OTTO (1924) macht in seinem Buch „Die Säugetiere des Rheinlandes“ nur ganz allgemeine Angaben. Die Karte von WERTH (1934), auf die sich viele spätere Autoren (u.a. HUSSON 1949) beziehen, beruht auf einer Befragung der Pflanzenschutzämter des Deutschen Reiches und weniger auf überprüfbaren Belegen. Für das Rheinland verwendete der Autor die Angaben von ROI & REICHENSBERGER (1913) sowie schriftliche Mitteilungen von A. Reichensperger. Mit ähnlicher Methodik - schriftliche und mündliche Befragung von Ämtern und Privatpersonen, ergänzt durch Auswertung von Sammlungsbelegen - grenzte LIEBERZ (1976) das rheinische Hamsterareal ein. Seine Karte stimmt im wesentlichen mit dem von uns zusammengestellten Areal der 70iger Jahre überein (Abb. 2, links).

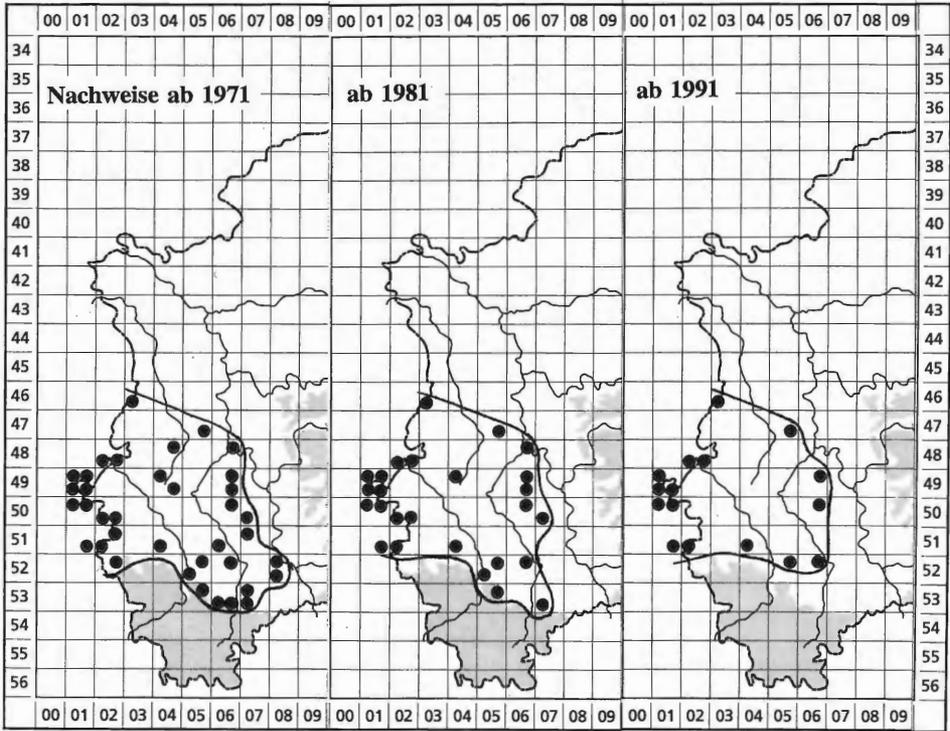


Abb. 2: Funde von Feldhamstern im Rheinland nach Dekaden getrennt.

Als Grundlage für das frühere Areal des Feldhamsters in NRW haben wir alle uns bekannten Sammlungsbelege sowie glaubhaft erscheinende Literaturangaben seit etwa 1900 benutzt (Abb. 1). Die verwendeten Quellen sind weiter unten angeführt; der älteste Sammlungsbeleg stammt aus dem Jahr 1911. Dieses Areal reichte linksrheinisch vom Nordrand der Eifel bis an den Niederrhein. Rechtsrheinisch gibt es wenige Hinweise aus dem Raum Xanten (Museum Duisburg) und Wülfrath (MÜLLER 1978), die leider nicht gut dokumentiert sind. Sie decken sich immerhin mit Vorkommen, die WERTH (1934) bereits angab. Auf die ostwestfälischen Beobachtungen wurde bereits hingewiesen. Zeitlich deutlich ältere Nachweise, wie z.B. der holozäne Fund in der Eifel bei Berndorf (TK 5606) in der Hillesheimer Kalkmulde (HUTTERER & KOENIGSWALD 1993), wurden nicht aufgenommen.

Im Vergleich zu den Vorkommen zu Anfang des Jahrhunderts, die wir mit 100% ansetzen, sind heute westlich des Rheines nur noch 20,8% aller Meßtischblattviertel besetzt (unter Einschluß der niederländisch-deutschen Grenzvorkommen). 1950 waren dies immerhin noch 85%, 1980 rund 51%. Abb. 2 zeigt den ungefähren Arealschwund für die vergangenen drei Jahrzehnte. Auffällig sind vor allem die Veränderungen am Südrand (Voreifel) und Ostrand (Rheintal). Auf den offensichtlichen Rückgang des Hamsters im Raum Euskirchen haben bereits JACOBS et al. (1987) aufmerksam gemacht. Dies gilt noch stärker für die der Rheinschiene zugewandten Areale. Hier ist der Rückgang wirklich als dramatisch zu bezeichnen, wenn man bedenkt, daß es noch 1980 im Köln-Bonner Raum eine Massenentwicklung gegeben hat, bei der Feldhamster fast den Rhein erreicht haben! Auffällig ist auch das aktuell vollständige Fehlen von Nachweisen aus dem Zentrum des umgrenzten Areals. Das mag mit fehlenden Daten aus diesem Bereich zusammenhängen; andererseits drängt sich aber eine Erklärung auf, die schon LIEBERZ (1976) nannte: der Braunkoh-

letagebau, dem riesige Flächen bei Frechen, Hambach und Garzweiler zum Opfer fallen, die auch nach der Rekultivierung nicht für Feldhamster bewohnbar sind.



Abb. 3: Feldhamster (*C. cricetus*)
in der Magdeburger Börde.
Foto: W. Wendt 1984.

Dokumentation zu den Verbreitungskarten

A. Sammlungsbelege von *Cricetus cricetus* aus NRW

ZFMK = Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Bonn; ZIUK = Zoologisches Institut der Universität Köln; WMNM = Westfälisches Museum für Naturkunde, Münster; ZMB = Zoologisches Museum der Humboldt-Universität, Berlin; FMW = Fuhlrott-Museum Wuppertal; NBMW = Niederbergisches Museum, Wülfrath; MD = Museum Duisburg; SLD = Privatsammlung L. Dilla; SHR = Privatsammlung H. Radermacher; SHV = Privatsammlung H. Vierhaus.

- TK 4304/2: Raum Xanten, nach 1950 (MD).
- TK 4705/4: Düsseldorf-Kaarst, 1970 (SHV 379, 411).
- TK 4708/1: Wülfrath-Düssel, nach 1960 (NBMW) (vgl. MÜLLER 1978).
- TK 4805/4: Langwaden, Grevenbroich, 13.06.1938 (ZFMK 40/41.12), 10.09.1938 (ZFMK 82.185, 82.186).
- TK 4901/3: Tüddern, Selfkant, Herbst 1987 (ZFMK 88.166), Frühjahr 1991 (ZFMK 92.560).
- TK 4904/4: Gemarkung Titz, Jülich, 10.04.1976 (ZFMK 92.593).
- TK 4906/2: Delhoven, Dormagen, vor 1950? (ZIUK 782).
- TK 4906/4: Pulheim-Stommeln, Totfund, 26.09.1988 (SHR).
- TK 4907/4: Köln-Longerich, 22.12.1955 (ZMB 42179).
- TK 5002/4: Übach-Palenberg, 02.1938 (ZFMK 40/41.11).
- TK 5004/3: Raum Jülich-Bausheim, 11.1981, 03.1983, 06.1985 (SLD).
- TK 5005/3: Bergheim-Elsdorf, 1976 (ZIUK Z41).
- TK 5006/2: Pulheim-Brauweiler, Totfund, 29.04.1986 (SHR).

- TK 5006/4: Frechen-Königsdorf, ohne Jahr (ZMB 47138, 47145, 47146), 12.08.1935 (ZMB 47135, 47136, 47139, 47142, 47144); Gemarkung Frechen-Buschbell, 29.04.1979 (ZFMK 79.430); Frechen, Ulrichstraße-Lindenstraße, 10.04.1978 (ZFMK 78.312); Frechen-Nord, 10/11.1978 (ZFMK 79.666, 80.457, 80.908, 81.983, 81.1472), 27.08.1979 (ZFMK 86.679), 11.09.1979 (ZFMK 79.614).
- TK 5104/2: Niederzier, zw. Jülich und Düren, Straßenopfer, 1965 (WMNM E 13713)
- TK 5106/3: Herrig bei Erftstadt-Lechenich, 22.12.1975 (ZFMK 75.117).
- TK 5106/4: Erftstadt-Kierdorf, Sept. 1975 (SLD).
- TK 5107/1: Hürth-Gleuel, 1975 (ZIUK), Totfund, 05.07.1976 (SHR).
- TK 5204/2: Niederau, Düren, 31.06.1911 (ZFMK 82.184).
- TK 5205/2: Müddersheim, Düren, 03.01.1911 (ZMB A 162.10), 01.05.1937 (ZFMK 82.187), 13.09.1938 (ZFMK 40/41.13).
- TK 5205/3: Straße zwischen Thuir und Froitzheim, Krs. Düren, Straßenopfer, 04.05.1980 (FMW); B 56 zwischen Zülpich und Düren, Straßenopfer, 11.07.1984 (ZFMK 86.704).
- TK 5208/3: Alfter-Oedekoven, 05.1968 (ZFMK 68.27).
- TK 5208/4: Bonn-Tannenbusch, 01.08.1970 (ZFMK 92.592); Bonn-Dransdorf, Totfund auf Acker, 03.06.1980 (ZFMK 80.458); Bonn-Duisdorf, Meßheimer Feld, Sommer 1976 (ZFMK 80.269), 06.08.1980 (ZFMK 81.1835); Bonn, Pflanzenschutzamt, 10.07.1952 (ZFMK 52.220-227).
- TK 5305/2: Langendorf b. Zülpich, Totfund, 03.1968 (ZFMK 68.22); 1983/87, Gewöllfund (ZFMK).
- TK 5306/2: Eicks bei Kommern, 27.09.1938 (ZFMK 40/41.14), 05.10.1938 (ZFMK 40/41.15), 14.09.1961 (ZFMK 92.586).
- TK 5306/3: Euskirchen, ohne Jahr (ZMB 47171, 47173)
- TK 5306/4: Kirchheim b. Euskirchen, 09.04.1964 (ZFMK 64.127).
- TK 5307/1: Swistal-Essig, Straßenopfer, 26.09.1978 (ZFMK 78.495).
- TK 5307/3: Palmersheim b. Euskirchen, Straßenopfer, März/April 1983 (ZFMK 85.52).
- TK 5308/3: Meckenheim-Adendorf, 02.10.1928 (ZFMK 82.183).
- TK 5308/4: Wachtberg-Holzern, 30.10.1939 (ZFMK 40/41.16).

B. Literaturnachweise

NRW:

ALTNER (1962); GOETHE (1955); HAHN (1991); HERMANN-PENDZICH (1978); HILD (1968); HUTTERER (1980); JACOBS et al. (1987); KAHLEN (1937); LIEBERZ (1976); MÜLLER (1978); NIETHAMMER (1961, 1982); PAULSON + RASKIN & IWACO (1996); PELZERS (1983); PUHLMANN (1908); RADERMACHER (1988, 1993); RIECK (1964); ROI & REICHENSBERGER (1913); SCHNELL (1970); SCHRÖPFER (1984); SOLLMANN (1995); THIELE (1950); WEPNER (1936); WEIFFEN & STEINBORN (1996).

Grenzgebiet zu Limburg, Niederlande:

BACKBIER et al. (1996, 1997); HUSSON (1949); KREKELS & GUBBELS (1996); LENDERS & PELZERS (1982); PELZERS & LENDERS (1985, 1992).

6. Zukunftsperspektiven

Unser Bericht fällt in eine Zeit, in der alarmierende Berichte über Bestandsverluste bei Feldhamstern aus vielen Bundesländern kommen, so aus Brandenburg (TEUBNER et al. 1996), Baden-Württemberg (WEINHOLD 1996), Niedersachsen (POTT-DÖRFER & HECKENROTH 1994), Sachsen-Anhalt (SELUGA 1996, WEIDLING 1996) oder Thüringen (ZIMMERMANN 1995). Auch in den benachbarten Niederlanden (Provinz Limburg) wurde ein starker Rückgang des Feldhamsters festgestellt (KREKELS & GUBBELS 1996). Es scheint sich dabei nicht nur um ein bundesweites, sondern um ein europaweites Problem zu handeln. Die grundsätzlichen Faktoren, die für den Rückgang der Feldhamsterbestände europaweit verantwortlich sind, sind bekannt: Veränderungen in den landwirtschaftlichen Bearbeitungsmethoden (gründliches Abernten auch großer Felder innerhalb kürzester Zeit, Einsatz von Herbiziden und Insektiziden, häufige Bodenbearbeitung, Beseitigung von Kleinstrukturen in der Feldmark) und speziell der Rückgang des Getreideanbaus, verbunden mit einem Verlust der Vielfalt an Feldfrüchten und Feldfutterpflanzen, die massive Verfolgung der Hamster als „Schädling“ oder als Pelzlieferant sowie der allgemeine Flächenverbrauch durch Siedlungen und Industrie (vgl. PIECHOCKI 1978, WENDT 1983, TEUBNER et al. 1996).

Auch Nordrhein-Westfalen macht da keine Ausnahme. Wir sind jetzt aber erstmals in der Lage, die lokale Situation mit Zahlen zu beschreiben: rund 80% Arealverlust in wenigen Jahrzehnten. Die spezifischen Bedingungen in NRW bedürfen allerdings noch dringend der Erforschung. Ein Programm, wie es z.B. in Niedersachsen oder den Niederlanden unter erheblichem Aufwand durchgeführt wurde (POTT-DÖRFER & HECKENROTH 1994, KREKELS & GUBBELS 1996), wäre auch hier sinnvoll und notwendig. Vor allem die spezifischen Eigenheiten Nordrhein-Westfalens müßten genauer betrachtet werden: die im Vergleich zu anderen Bundesländern großen Ballungsgebiete, der Braunkohletagebau und die Landwirtschaft. Konflikte zwischen Industrieansiedlungen und Naturschutz können gegenwärtig exemplarisch in Aachen studiert werden, wo die Feldhamster zugunsten eines grenzüberschreitenden Gewerbegebietes umgesiedelt werden sollen (s.o.). Über den Erfolg solcher Umsiedlungen gibt es u.W. keine veröffentlichten Untersuchungen; die wenigen bisher durchgeführten Umsiedlungsversuche in anderen Bundesländern waren erfolglos, und auch unsere eigenen Erfahrungen im Rheinland zeigen, daß mit einem nachhaltigen Ansiedlungserfolg kaum zu rechnen ist.

Unsere Daten machen wahrscheinlich, daß es in NRW kein geschlossenes Hamsterareal mehr gibt, sondern daß die heutigen Vorkommen kleine Inseln bilden, die bestenfalls in Gradationsjahren miteinander Kontakt haben. Im übrigen sind sie aber durch ein dichtes Netz von Barrieren (Autobahnen, Siedlungs- und Industrieflächen etc.) isoliert. SELUGA et al. (1997) folgern aus ihren Studien im Harzvorland, daß eine ausgedünnte Feldhamsterpopulation „nur noch so lange überlebensfähig ist, wie noch kleine Inseln mit wenigstens einjährig günstigen Gegebenheiten existieren, die eine „Überproduktion“ an Jungtieren erlauben.“ Ob dies in NRW gegeben ist, weiß gegenwärtig niemand; hier bestünde erheblicher Forschungsbedarf. Unabhängig davon sollten aber in den Räumen, in denen aktuell noch Hamster vorkommen, Maßnahmen zum Schutz der Art getroffen werden. Vorschläge für ein „Artenhilfsprogramm“, wie es auch in NRW umgesetzt werden sollte, finden sich z.B. bei POTT-DÖRFER & HECKENROTH (1994) und KREKELS & GUBBELS (1996). Ein solches Artenhilfsprogramm sollte neben dem Schutz der vorhandenen Baue die Schaf-

fung extensiv genutzter Flächen in den heutigen Hauptvorkommensgebieten des Feldhamsters sowie deren Vernetzung über geeignete Ackerrandstreifen beinhalten.

Ein Schlüsselproblem stellt in diesem Zusammenhang die Landwirtschaft dar. POTT-DÖRFER & HECKENROTH (1994) haben das juristische Dilemma, in dem sich der Feldhamster bundesweit befindet, anschaulich dargelegt. Der gesetzliche Schutz des Feldhamsters als besonders geschützte Tierart durch die Bundesartenschutzverordnung einerseits und durch die europäische FFH-Richtlinie andererseits wird praktisch unwirksam durch die sogenannte Landwirtschaftsklausel, die besagt: „Die Vorschriften ... gelten nicht für den Fall, daß die Handlungen bei der ordnungsgemäßen land-, forst- und fischereiwirtschaftlichen Bodennutzung ... vorgenommen werden.“ Hier besteht ein erheblicher gesetzlicher Klärungs- und Handlungsbedarf. Wichtiger wäre wohl noch eine umfassende Aufklärung der Bevölkerung, die zu einem Umdenken führen könnte. Der Feldhamster sollte nicht mehr als Schädling betrachtet werden, sondern als das, was er tatsächlich ist: eines der buntesten und schönsten Säugetiere Europas.

Die gegenwärtige Entwicklung der Feldhamsterbestände in Europa weist allerdings erschreckende Parallelen zu dem nordamerikanischen Fall der Wandertaube auf, die innerhalb weniger Jahrzehnte als „Massenschädling“ verfolgt und ausgerottet wurde, und die heute nur noch als Ikone in wenigen Museen zu betrachten ist. Wir sollten alles tun, damit dem Feldhamster nicht ein ähnliches Schicksal widerfährt.

7. Danksagung

Wir danken den vielen Personen, die uns Meldungen und Hinweise zukommen ließen. L. Backbier, P. Boye, H. Dilla, A. Geiger, N. Grimbach, H. Körber, H. Meinig, H. Meurer, H. Radermacher, H. Vierhaus sowie die im Text genannten Museen und Institute stellten uns Sammlungs- und Datenmaterial zur Verfügung. Frau P. Jung führte einen Teil der Literaturrecherchen am Museum Koenig im Rahmen eines von der Landesregierung NRW geförderten Projektes zur „Säugetierfauna des Rheinlandes“ durch.

8. Literatur

- ALTNER, H. (1962): Über die Verbreitung einiger Kleinsäuger im Rheinland nach Gewöllanalysen. - Säugetierkd. Mitt. **10**: 13-17.
- BACKBIER, L. & E.J. GUBBELS (1997): De Korenwoof *Cricetus cricetus*. IV. Aspecten van voorkomen en verspreiding. - Natuurhist. Maandbl. (im Druck).
- BACKBIER, L., E.J. GUBBELS & J. BAARS (1996): Der Feldhamster in Niederländisch Limburg - Wiederansiedlung oder Bestandsaufstockung? - Unveröff. Manusk.
- BLASIUS, J.H. (1857): Naturgeschichte der Säugethiere Deutschlands und der angrenzenden Länder von Mitteleuropa. - Braunschweig.
- EIMER, G. (1996): Verbände fordern Planungsstopp. - Aachener Nachrichten vom 8.11.1996.
- GEIGER-ROSOWA, D. (1996): Gesucht: Feldhamster. - LÖBF-Mitt. 2/96: 7.
- GOETHE, F. (1955): Die Säugetiere des Teutoburger Waldes und des Lipperlandes. - Abh. Landesmus. Naturk. Münster **17**: 5-195.
- HAHN, E. & K. HAHN (1991): Erfassung von Zielarten (Fauna) als Beitrag zum ökologischen Fachbeitrag des Landschaftsplans Vettweiß. - Gutachten im Auftrag der LÖLF, Recklinghausen.
- HERMANN-PENDZICH, C. (1978): Biometrische und ökologische Untersuchungen an einer rheinischen Hamsterpopulation (*Cricetus cricetus*). - Staatsexamensarbeit, Universität Köln.
- HILD, J. (1968): Die Naturschutzgebiete im nördlichen Rheinland. - Schriftenr. Landesst. Natursch. u. Landschaftspf. in NRW **3**: 18-85.
- HUSSON, A.M. (1949): Over het voorkomen van de hamster, *Cricetus cricetus* (L.), in Nederland. -

- Publ. Naturhist. Genootschap in Limburg 2: 13-45.
- HUSSON, A.M. (1959): On the systematic position of the western hamster, *Cricetus cricetus canescens* Nehring (Mammalia: Rodentia). - Bijdr. Dierkunde 29: 187-201.
- HUTTERER, R. (1980): Rarität in Bonn: der Feldhamster. - General-Anzeiger Bonn 89. Jg., 29. Mai, p. 7.
- HUTTERER, R. & W. v. KOENIGSWALD (1993): Knochenfunde aus einer Karsthöhle bei Berndorf in der Hillesheimer Kalkmulde (Eifel). - Mainzer naturwiss. Archiv 31: 223-238.
- JACOBS, C.F., H. RADERMACHER, D. RIECK & J. WEBER (1987): Die Wirbeltiere im Kreis Euskirchen. - Veröff. Ver. Geschichts- und Heimatfreunde d. Kreises Euskirchen e.V., Reihe A 16: 1-135.
- KAHLEN, L. (1937): Von der Pflanzen- und Tierwelt unserer Heimat. - Heimatbl. Landkreis Aachen 9 (1): 45-48.
- KLEIN, H.-D. (1996): Die Feldhamster müssen weichen. - Aachener Nachrichten vom 14. Juni 1996.
- KOEP, W. (1996): Der Feldhamster: Tier des Jahres 1996. - SDWi-Merkblatt Nr. 1/96: 1-8.
- KREKELS, R.F.M. & R.E.M.B. GUBBELS (1996): Hamsterinventarisatie 1994 en soortbeschermingsplan. - Natuurhist. Genootschap in Limburg. Maastricht.
- LENDERS, A. & E. PELZERS (1982): Het voorkomen van de Hamster *Cricetus cricetus* (L.) aan de noordgrens van zijn verspreidingsgebied in Nederland. - Lutra 25: 69-80.
- LIEBERZ, B.C. (1976): Die Verbreitung des Hamsters in der westlichen Bundesrepublik. - Unveröff. Staatsexamensarbeit Bonn.
- MÜLLER, E. (1978): Beiträge zur Erkundung und Erfassung der einheimischen Tierwelt. - Beitr. Heimatk. Stadt Schwelm u. ihrer Umgeb., NF 28: 5-56.
- NIETHAMMER, J. (1961): Verzeichnis der Säugetiere des mittleren Westdeutschlands. - Decheniana 114: 75-98.
- OTTO, H. (1924): Die Säugetiere des Rheinlandes. Ein Beitrag für Heimatforschung und Naturdenkmalpflege. - Volksvereins-Verlag, M. Gladbach. 238 pp.
- PAULSON + RASKIN & IWACO (1996): Hamsteronderzoek grensoverschrijdend bedrijventerrein (GOB) Aken-Heerlen. - Gutachten im Auftrag der Stadt Heerlen.
- PELZERS, E. (1983): Nieuwe gegevens over de Hamster (*Cricetus cricetus* L.) in Midden- en Zuid-Limburg. - Huid en Haar 2: 63-65.
- PELZERS, E. & A. LENDERS (1985): Verspreidingsonderzoek naar de Hamster (*Cricetus cricetus* L.) in Nederland. - Invent 4/1985, Heemkundevereniging „Roerstrekk“ (St. Odilienberg).
- PELZERS, E. & A.J.W. LENDERS (1992): Hamster *Cricetus cricetus* (L., 1758). - pp. 235-239 in: Atlas van de Nederlandse zoogdieren (BROEKHUIZEN, S., B. HOEKSTRA, V. VAN LAAR, C. SMEENK & J.B.M. THISSEN, eds.). Utrecht, Stichting Uitgeverij van de Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging. 336 pp.
- PIECHOCKI, R. (1978): Aufruf zur Mitarbeit zur Klärung des Bestandsrückganges des Feldhamsters (*Cricetus cricetus* L.). - Säugetierkd. Inf. 2: 75-76.
- POTT-DÖRFER B. & H. HECKENROTH (1994): Zur Situation des Feldhamsters (*Cricetus cricetus*) in Niedersachsen. - Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachsen 32: 5 -23.
- PUHLMANN, E. (1908): Die Wirbeltiere von Krefeld und Umgebung. - Festschrift d. Naturwiss. Ver. Krefeld 1858-1908: 125-134. Krefeld.
- RADERMACHER, H. (1988): Die kleinen Säugetiere im Raume Pulheim. - Pulheimer Beitr. Gesch. u. Heimatk. 12: 123-128.
- RADERMACHER, H. (1993): Feldhamster (*Cricetus cricetus*) als Beute der Waldohreule (*Asio otus*). - Charadrius 29: 36.
- RIECK, D. (1964): Wildlebende Säugetiere im Kalkarer Moor. - Nachrichtenbl. Vereins Alter Münster-eiffler 39, 1: 1-3.
- ROI, O. LE & A. REICHENSBERGER (1913): Die Tierwelt der Eifel in ihren Beziehungen zur Vergangenheit und Gegenwart. - Eifel-festschrift zur 25jährigen Jubelfeier des Eifelvereins Bonn: 186-212.
- SCHNELL, P. (1970): Die Wirbeltiere der Dormagener Rheinaue, Oberkasseler Aue und linksrheinischen Niederterrassenebene zwischen Worringen und Neuß. - Decheniana 123: 147-163.
- SCHRÖPFER, R. (1984): Feldhamster - *Cricetus cricetus* (Linnaeus, 1758). - p. 181 in: Die Säugetiere Westfalens (SCHRÖPFER, R., R. FELDMANN & H. VIERHAUS, Hrsg.). Abhandl. Westf. Mus. Naturkd. 46, 393 pp.
- SELLUNG, P. (1996): Verträgt die Umwelt Aachen-Heerlen? - Aachener Zeitung vom 13.6.1996.
- SELUGA, K. (1996 a): Untersuchungen zur Bestandssituation und Ökologie des Feldhamsters, *Cricetus cricetus* L. 1758, in den östlichen Bundesländern Deutschlands. - Dipl.-Arbeit Univ. Halle.

- SELUGA, K. (1996 b): Hungrig in den Winterschlaf. - Naturschutz heute 2/96: 28-30.
- SELUGA, K., M. STUBBE & U. MAMMEN (1997): Zur Reproduktion des Feldhamsters (*Cricetus cricetus* L.) und zum Ansiedlungsverhalten der Jungtiere. - Abh. Ber. Mus. Heineanum 3: 129-142.
- SOLLMANN, A. (1995): Die Säugetierfauna. - Pp. 164-184 in: Natur und Landschaft im Kreis Neuss, Hrsg. Kreis Neuss. Rheinland-Verlag, Köln. 275 pp.
- TEUBNER, J., J. TEUBNER & D. DOLCH (1996): Die letzten Feldhamster? - Natursch. Landschaftspf. Brandenburg 4: 32-35.
- THIELE, H.U. (1950): Die kleinen Nagetiere unserer Bergischen Heimat. - Romerike Berge, Z. f. Heimatpfl. im Berg. Land 1: 127-133.
- WEIDLING, A. (1996): Zur Ökologie des Feldhamsters *Cricetus cricetus* L., 1758 im Nordharzvorland. - Dipl.-Arbeit Univ. Halle.
- WEIFFEN, M.-L. & G. STEINBORN (1996): Der Feldhamster - Beobachtungen im Kreis Höxter. - Naturkundlicher Verein Egge-Weser, NEW-Info 3/96: 8-10.
- WEINHOLD, U. (1996): Zur Erfassung des Feldhamsters (*Cricetus cricetus*) im Raum Mannheim-Heidelberg. - Schr.-R. f. Landschaftspf. u. Natursch. 46: 105-110.
- WEPNER, A. (1936): Zur Frage der subspezifischen Abtrennung des Westhamsters. - Z. Säugetierkd. 11: 254-256.
- WERTH, E. (1934): Der gegenwärtige Stand der Hamsterfrage in Deutschland. - Arb. Biol. Reichsanst. Land- u. Forstwirtsch. 21: 201-253 + Karte.
- ZIMMERMANN, W. (1995): Der Feldhamster (*Cricetus cricetus*) in Thüringen - Bestandsentwicklung und gegenwärtige Situation. - Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen 32: 95-100.

Anschriften der Verfasser:

Dr. Rainer Hutterer, Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Adenauerallee 160, 53113 Bonn.

Dietlind Geiger-Roswora, Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten/Landesamt für Agrarordnung NRW, Postfach 101052, 45610 Recklinghausen.

Übersehen oder neu eingewandert? – Arealveränderungen ausgewählter Kleinsäuger in Bremen und dem nördlichen Niedersachsen*

Kerstin Borstel, Bremen, Stefan Hämker, Bremen, und Anders Niedenführ, Weyhe

*Herrn Prof. Dr. D. Mossakowski zum 60. Geburtstag gewidmet

Zusammenfassung

In einigen Gebieten des Bremer Umlands und des Elbe-Weser-Dreiecks konnten durch Untersuchungen zwischen 1993-1997 die Schabrackenspitzmaus (*Sorex coronatus* Millet, 1828), die Hausspitzmaus (*Crocidura russula* Hermann, 1780) und die Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis* Melchior, 1834) als neue Kleinsäugerarten nachgewiesen werden. Unter Berücksichtigung von Sammlungsmaterial und Literaturdaten werden verschiedene Möglichkeiten einer Interpretation der neuen Funde diskutiert. Während für die Hausspitzmaus (*Crocidura russula* Hermann, 1780) eine Einwanderung in das Gebiet angenommen werden kann, ist für die Schabrackenspitzmaus (*Sorex coronatus* Millet, 1828) und die Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis* Melchior, 1834) unklar, ob es sich um eine Einwanderung handelt oder die Arten bisher übersehen wurden.

1. Einleitung

Die Kleinsäuger zwischen Ems und Elbe wurden in den letzten 100 Jahren unregelmäßig und in stark schwankender Intensität erforscht. Von Bremen-Vegesack aus war der Privatgelehrte Simon Albrecht POPPE (u.a. 1882, 1902) einer der ersten, der sich intensiv mit Kleinsäugerforschung beschäftigte. So rief er 1899 zu einer Mäuse-Enquête für das nordwestdeutsche Flachland auf, um die Feldmausplagen zu erforschen. Im Raum zwischen Ems und Weser waren FOCKEN (POPPE 1882) um Emden und WIEPKEN (1876) im Herzogtum Oldenburg säugertierfaunistisch tätig. Später erforschte Frank in umfangreichen Arbeiten die Biologie der Feldmaus und konnte dabei die Arealveränderung der Hausspitzmaus im Oldenburger Land beobachten (FRANK 1984). Nach den Aktivitäten von Poppe um die Jahrhundertwende stammen die nächsten - jedoch eher dürftigen - Verbreitungangaben für das Elbe-Weser-Dreieck von MOHR (1954) und GERSDORF (1972, 1982). In Bremen und der direkten Umgebung wurden erst wieder ab 1981 im Rahmen des Programms zur Erfassung der Fauna und Flora im Land Bremen Kleinsäuger systematisch untersucht (ROSCHEN et al. 1984, NETTMANN et al. 1991).

2. Datengrundlage

Eigene Nachweise sind Ergebnisse freilandökologischer Untersuchungen von 1993 (südlich von Bremen), 1995 (nördlich von Bremen) und 1996 (nördliches Elbe-Weser-Dreieck) sowie die Resultate von vorwiegend kleineren Gewöllaufsammlungen im Elbe-We-

ser-Dreieck und im Bremer Umland. Des weiteren sind durch Aufrufe von Dr. Nettmann zahlreiche wichtige Nachweise bzw. Totfunde zusammengetragen worden. Als Ergänzung wurde u.a. Sammlungsmaterial des Museums Alexander König Bonn (z.B. Sammlung F. Frank), des Zoologischen Instituts und Museums Hamburg und des Museums für Naturkunde und Vorgeschichte Oldenburg gesichtet.

3. Derzeitige Kenntnisse zum Verbreitungsmuster ausgewählter Arten

Schabrackenspitzmaus (*Sorex coronatus*)

Aus dem nördlichen Westfalen stammten die nördlichsten bis Ende der 80er Jahre bekannten Nachweise der Schabrackenspitzmaus (*Sorex coronatus*) in der BRD (HUTTERER & VIERHAUS 1984a). Sie bildeten mit Fundpunkten aus den Niederlanden (LOCH 1977) und Thüringen (ERFURT 1986) die nordöstliche Grenze des bekannten Verbreitungsgebietes von

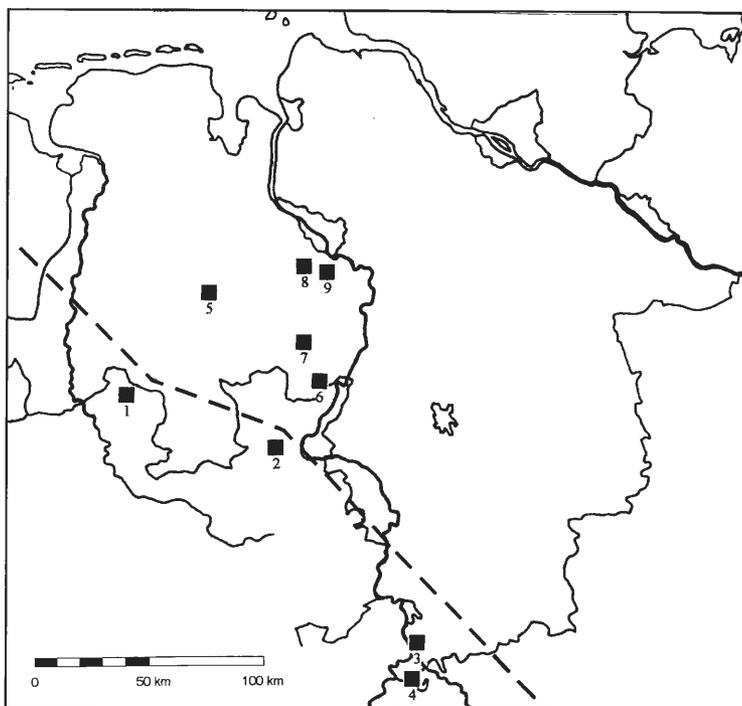


Abb.1: Die Ende der 80er Jahre bekannte nördliche Nachweisgrenze der Schabrackenspitzmaus (*Sorex coronatus*) mit den bis dahin nördlichsten Fundpunkten in Westfalen, sowie alle nachfolgend bekannt gewordenen Nachweise aus Niedersachsen mit Fundort und Fundjahr:

(1) Nachweise nördlich Ibbenbüren, (2) Nachweise aus Bünde und Kirchlengern (HUTTERER & VIERHAUS 1984a); (3) Bramwald* 1983, (4) Kaufunger Wald 1986* (SCHELPER 1988); (5) Gartherfeld 1967 (Sammlung F. FRANK, ZFMK); (6) Harriestedt* 1989 (SCHLEGEL & BEKKER 1990); (7) Barenburg* 1996, eigene Daten; (8) Stuhr* 1995, (9) Weyhe* (NIEDENFÜHR & RATHKE 1996).

* - Nachweise aus Gewöllen.

Sorex coronatus. Die einzigen zu diesem Zeitpunkt bekannten Belege für Niedersachsen kommen aus dem südlichen Niedersachsen an der Landesgrenze zu Hessen (SCHELPER 1988) und lagen ebenfalls am Rand dieser Arealgrenze (Abb. 1).

Als SCHLEGEL & BECKER (1990) einen weiteren Nachweis aus dem Kreis Nienburg erbrachten, gab es erstmals einen Fundpunkt außerhalb der nordöstlichen Verbreitungsgrenze. Sie mutmaßten hieraus, daß sich das Areal von *Sorex coronatus* durch eine aktuelle Einwanderung in das von ihnen beobachtete Gebiet nach Nordosten erweitert haben mußte. Für eine aktuelle Einwanderung in dem Bereich spricht auch, daß bei HUTTERER & VIERHAUS (1984a) für das angrenzende nordöstliche Westfalen nur Meldungen der Waldspitzmaus (*Sorex araneus*) angegeben werden.

Die nächsten für Niedersachsen erbrachten Nachweise von *Sorex coronatus* lagen im südlichen Bremer Umland (NIEDENFÜHR & RATHKE 1996), so daß sich das bekannte Areal deutlich nach Norden erweiterte. Die beträchtliche Distanz zu den bis dahin bekannten Fundorten ließen NIEDENFÜHR & RATHKE (1996) daran zweifeln, daß diese Arealerweiterung allein auf eine aktuelle Einwanderung von *Sorex coronatus* zurückzuführen ist.

In Schleioreulengewöllen aus Barenburg im Landkreis Diepholz konnte 1996 ein Schädel von *Sorex coronatus* entdeckt werden. Dieser Fund verbindet die älteren Meldungen mit denen von NIEDENFÜHR & RATHKE (1996). Aus dem ebenfalls untersuchten Elbe-Weser-Dreieck fehlen Nachweise bisher ebenso wie bei NETTMANN et al. (1991) für die 80er Jahre aus Bremen, so daß zur Zeit davon ausgegangen werden muß, daß *Sorex coronatus* im Bremer Raum die Weser erreicht, diese aber anscheinend noch nicht überschritten hat.

Die in diesem Zusammenhang untersuchte Sammlung von Waldspitzmäusen von Fritz Frank am Museum Alexander König brachte schließlich einen weiteren Hinweis. Untersucht wurden Tiere, die von Frank in den Jahren 1946-1968 im Oldenburger Raum und im südlichen Teil des Landkreises Wesermarsch gefangen wurden sowie einige Tiere aus dem Gebiet um Cloppenburg aus dem Jahr 1967. Bei den Tieren aus dem Oldenburger Raum und dem Landkreis Wesermarsch handelt es sich ausnahmslos um *Sorex araneus*. Unter den Tieren aus dem Cloppenburg-Raum befanden sich jedoch zwei Exemplare von *Sorex coronatus* (Sammlungs-Nr. 67/75 und 67/77) aus Gartherfeld. Beide Tiere wurden im Dezember 1967 gefangen. Diese Nachweise belegen, daß das westliche Niedersachsen zwischen der Landesgrenze zu Westfalen und dem Cloppenburg-Raum mindestens seit Ende der 60er Jahre durch *Sorex coronatus* besiedelt sein muß. Weiterhin unklar bleibt jedoch, ob das Gebiet zwischen Cloppenburg und Bremen bereits gegen Ende der 60er Jahre durch *Sorex coronatus* besiedelt war oder ob das Gebiet erst in jüngerer Zeit besiedelt wurde.

Dieses Beispiel zeigt auch, daß in älteren Sammlungen zwangsläufig mit übersehenen Tieren gerechnet werden muß, da für *Sorex coronatus* erst in den letzten 25 Jahren Merkmale herausgearbeitet wurden (HAUSSER & JAMMOT 1974, PIEPER 1978, HUTTERER & VIERHAUS 1984b, HANDWERK 1987, TURNI & MÜLLER 1996), die eine Bestimmung der Art ermöglichen. Zur Klärung von Arealfragen von *Sorex coronatus* ist es also auch weiterhin erfolgversprechend, altes Sammlungsmaterial von *Sorex araneus* dahingehend zu überprüfen.

Hausspitzmaus (*Crocidura russula*)

In Abb. 2 sind zunächst alle bekannten Nachweise bis 1970 zusammengetragen. Weitere Vorkommen sind aus dem Fürstentum Lüneburg (KOHLEAUSCH & STEINWORTH 1861) und aus dem Raum Braunschweig (LÖNS 1905) gemeldet, jedoch ohne punktgenaue Angaben. Flankiert von dem Emdener (FOCKEN 1881 in POPPE 1882) und den Hamburger Funden (KROHN 1900 in GILLANDT et al. 1985, ITZERODT 1904) klafft für den Raum zwischen Ems und Elbe eine enorme Nachweislücke. Dies ist durchaus überraschend, da es zumindest im

ausgehenden 19. Jh. Untersuchungen bei Oldenburg (WIEPKEN 1876) und zahlreiche Sammlungsaktivitäten im Rahmen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen, des Vereins für Naturkunde an der Unterweser sowie im Zusammenhang mit Mäuseplagen zwischen Bremen und Cuxhaven gegeben hat (POPPE 1882, 1899, 1902, 1903, BRÜNING 1899, HACHMANN 1899). Zwar verweisen FRANK (briefl. 27.05.1953 in TENIUS 1953, FRANK 1984) und LÖNS (1905) auf die Unzuverlässigkeit bei der Bestimmung von *Crocidura russula*, sie vermuten frühere Verwechslungen mit *Crocidura leucodon*. Aber bereits 1857 lassen sich

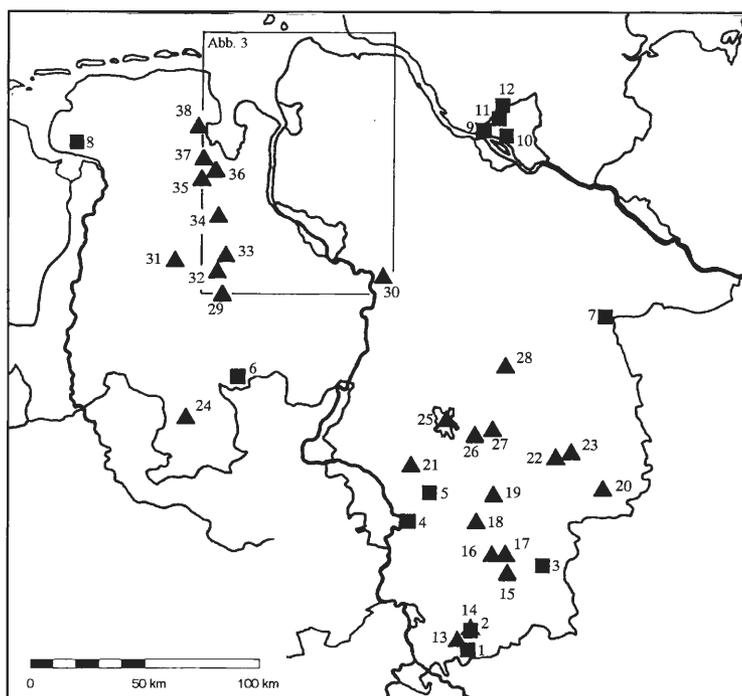


Abb.2: Nachweise der Hausspitzmaus in Niedersachsen, Bremen und Hamburg bis 1970. Die Markierung zeigt den Ausschnitt der Abb. 3.

■ - Nachweise bis 1930: (1) Friedland 1926 (TENIUS 1953); (2) Göttingen 1789 + Geismar, (3) Altenau, (4) Bodenwerder, (5) Ahrenfeld (LÖNS 1905); (6) Lemförde, (7) Flinten (POPPE 1903); (8) Emden (FOCKEN 1881 in POPPE 1882); (9) Blankenese/HH, (10) Moorweide/HH, (11) Niendorf/HH (ITZERODT 1904); (12) Ohe/HH (ITZERODT 1904) + Langenhorn zwischen 1880-89 (KROHN 1900 in GILLANDT et al. 1985).

▲ - Nachweise von 1931 bis 1970: (13) Barlissen/Göttingen* 1962 (RICHTER 1963); (14) Göttingen, (15) Eisdorf/Osterode, (16) Harriehausen, (17) Münchehof/Seesen 1949, (18) Lamspringe, (19) Derneburg/Großgilde (TENIUS 1953); (20) Schöppenstedt* 1956 (RICHTER 1963); (21) Springe (TENIUS 1953); (22) Wahle/Vechelde* 1955 (RICHTER 1963); (23) Braunschweig (TENIUS 1953); (24) Schinkel/Osnabrück 1958/59 (RICHTER 1963); (25) Hannover, (26) Ilten (TENIUS 1948); (27) Hämelerwald (TENIUS 1953); (28) Celle (TENIUS 1953) + Celle 1967 (Sammlungs-Nr. T 812, Zoologisches Museum Hamburg); (29) Schneiderberg 1965 (FRANK 1984); (30) Verden* 1946 (REMMERT 1952); (31) Markhausen 1957 + Augustendorf 1957, (32) Ahlhorn 1956, (33) Döhlen 1957, (34) Oldenburg 1959, (35) Wiefelerste 1968, (36) Beckhausen 1968, (37) Altjürden 1968, (38) Sande 1968 (FRANK 1984).

* - Nachweise aus Gewöllen.

bei BLASIUS Hinweise auf Schädelmerkmale finden, die auch heute noch Gültigkeit haben (BOYE 1990, GENOUD & HUTTERER 1990, KRAPP 1990). Es bleibt daher erstaunlich, daß keine der beiden Crociduren in den erwähnten Regionalfaunen (WIEPKEN 1876, POPPE 1882) aufzuführen war.

Auf der Basis sehr intensiver regionaler Untersuchungen konnten RICHTER (1963) und FRANK (1984) die nördliche Arealgrenze für die ausgehenden 50er Jahre durch die Randpunkte südlich Oldenburgs (FRANK 1984), Verden (REMMERT 1952), Celle (TENIUS 1953) und Westrand der Magdeburger Börde (RICHTER 1963) beschreiben. Sie liegt 50-70 km südlich der alten Nachweise aus Emden und Hamburg (FOCKEN 1881 in POPPE 1882, KROHN 1900 in GILLANDT et al. 1985, ITZERODT 1904).

Das Vordringen von *Crocidura russula* im Oldenburger Raum ab dem Herbst 1959 ist von Frank aufmerksam begleitet worden (FRANK 1984) und hat sich durch aktuelle Nachweise aus Wilhelmshaven und Döhlen bei Oldenburg bestätigt. Daß die Entdeckung der Hausspitzmaus in Bremens Süden erst 1981 erfolgte (ROSCHEN et al. 1984), mag mit dem Mangel an Untersuchungen zusammenhängen. Die Etablierung der Art im Bremer Stadtgebiet, der Wesermarsch und die Arealerweiterung auf die Osterholzer Geest bis kurz vor Bremerhaven sind bei NETTMANN et al. (1991) und HÄMCKER et al. (1996) ausführlich dokumentiert. Nach NIEDENFÜHR & RATHKE (1996) macht die Hausspitzmaus südlich Bremens z.T. gut 30% der Schleiereulenebeute aus, wonach sie hier inzwischen als gemein zu betrachten ist. Nachdem bei HÄMCKER et al. (1996) noch von einer eher zögerlichen Expansion in Richtung Zevener Geest auszugehen war, gibt es - sozusagen vom Fuße dieses Gebiets - inzwischen eine Meldung (Ottersberg 1991), die eine räumliche Überleitung zu 13 weiteren neuen Nachweisen nördlich von Bremervörde (Westerholz bei Elm TK 2421/3, Gewöllaufsammlungen vom 15.12.1995 und 16.08.1996) schaffen (siehe Abb. 3). Diese Gewöllfunde verkürzen die bekannte Distanz zu dem Schleswig-Holsteiner Vorkommen (BORKENHAGEN 1995) auf ca. 100 km. Weitere aktuelle Meldungen, die beim Niedersächsischen Landesamt für Ökologie u.a. aus dem Ostfriesischen vorliegen (Pott-Dörfer mündl.), runden das Bild der rezenten Arealexansion der Hausspitzmaus ab.

Es ist dabei zu bedenken, daß die Meldungen aus dem Bremer Umfeld in den letzten Jahren v.a. zufällig zusammenkamen, flächendeckende Untersuchungen fehlen hier (HÄMCKER et al. 1996). Hinter der zeitlichen Abfolge der Nachweise ist daher nicht unbedingt eine dazu synchron verlaufene Besiedlung zu erwarten.

Als Grund für die Arealerweiterung von *Crocidura russula* im Oldenburgischen sieht FRANK (1984) ursächlich die günstigen Witterungsbedingungen im "Wärme-Sommer" 1959 an. Diese Beobachtung aus der "Nachbarschaft" legt zunächst die Erwartung ähnlicher Besiedlungsumstände für den Bremer Raum nahe. Aus Abb. 4 geht hervor, daß es nach 1959 nur noch 1974 und 1983 vergleichbar warme Sommer in Bremen gegeben hat. Zudem ist die Aufmerksamkeit auf alle überdurchschnittlich kalten Winter zu lenken (z.B. 1979, 1980, 1981). Denn Frank vermutet durch harte Winter negative Arealverlagerungen der Hausspitzmaus. Die Witterungsbedingungen in den Jahren vor dem Erstnachweis in Bremen - die hier wohl zum Vergleich herangezogen werden müssen - können daher nicht als sparsamste Erklärung für die Expansion gelten, auch wenn die wärmsten Sommer grundsätzlich als "Crociduren-freundlich" zu verstehen sind (RICHTER 1963). Selbst die von FRANK (1984) beobachtete Arealverlagerung der Crociduren stützt nicht seine Argumentation, denn danach hätten sich die kühlen Sommer (1962 und 1965) und der harte Winter von 1963 negativ auf die Bestandssituation der Hausspitzmaus auswirken müssen. Tatsächlich beschreibt er aber für die untersuchten Jahre zwischen 1959-1968 eine fortschreitende Expansion.

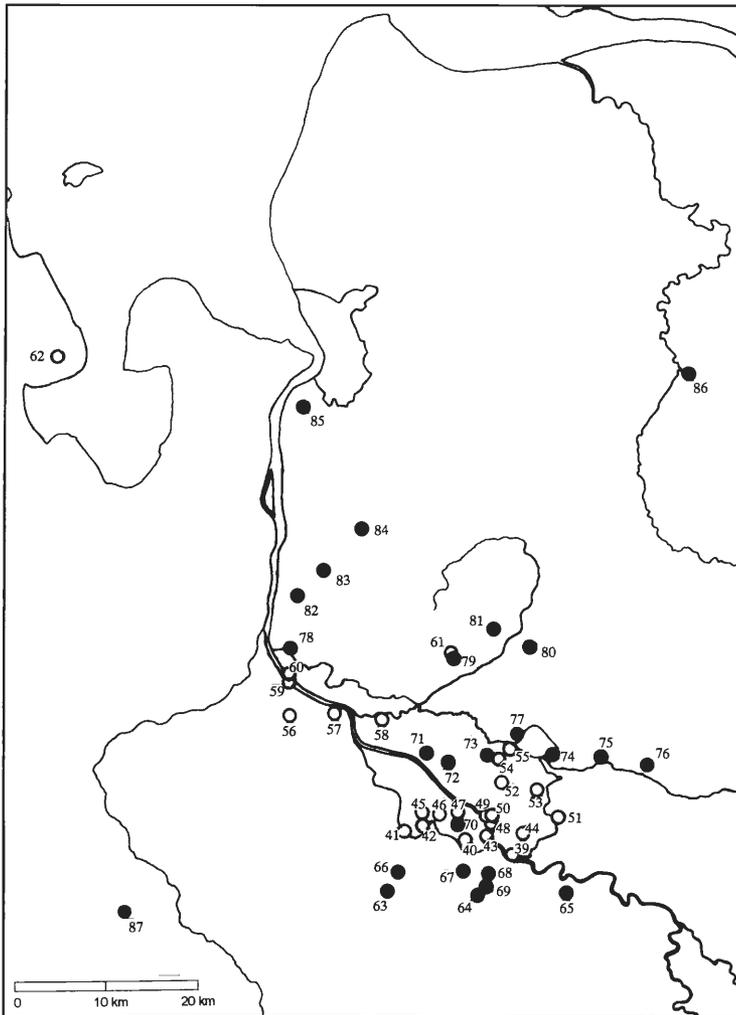
Ein weiterer nicht zu unterschätzender Ausbreitungsmotor ist die Verfrachtung durch Gartenabfälle und Kompost, wie bereits HUTTERER (1981) an der Einschleppung einer Haus-

spitzmaus vom Festland auf die Insel Borkum zeigt.

Insgesamt wird deutlich, daß trotz zahlreicher Hypothesen (RICHTER 1963, von LEHMANN & BRÜCHER 1977, NIETHAMMER 1979, FRANK 1984) die Arealveränderung und Habitatwahl der Crociduren bisher noch nicht hinreichend verstanden ist.

Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*)

In den letzten Jahren hat sich auch für Nord- und Westdeutschland herausgestellt, daß die Gelbhalsmaus, wie auch schon für Osteuropa bekannt (NIETHAMMER 1978), weniger an Buchen-Eichenwälder gebunden ist als bisher angenommen (Vierhaus mündl.). BERGER et al. (1992) berichten dies für das südwestfälische Bergland und SKIBA et al. (1992) für den Westharz. Auch wir machten entsprechende Beobachtungen (HÄMKER et al. 1996). SCHWARZENBERGER & KLINGEL (1995 S.30) sprechen sogar von der “.. Anpassungsfähigkeit der Gelbhalsmaus an Agrarlandschaften..”.



Gleichzeitig wurde die Gelbhalsmaus in Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen mehrfach nordwestlich der bisher vermuteten Arealgrenze gefunden (SCHLEGEL & BECKER 1990, GRAEBER 1993, MEINIG et al. 1994, Schröpfer mündl., Meinig mündl. und Hutterer mündl.). Besonders deutlich ist diese Entwicklung im Raum Bremen und im Elbe-Weser-Dreieck (NIEDENFÜHR & RATHKE 1996, HÄMKER et al. 1996).

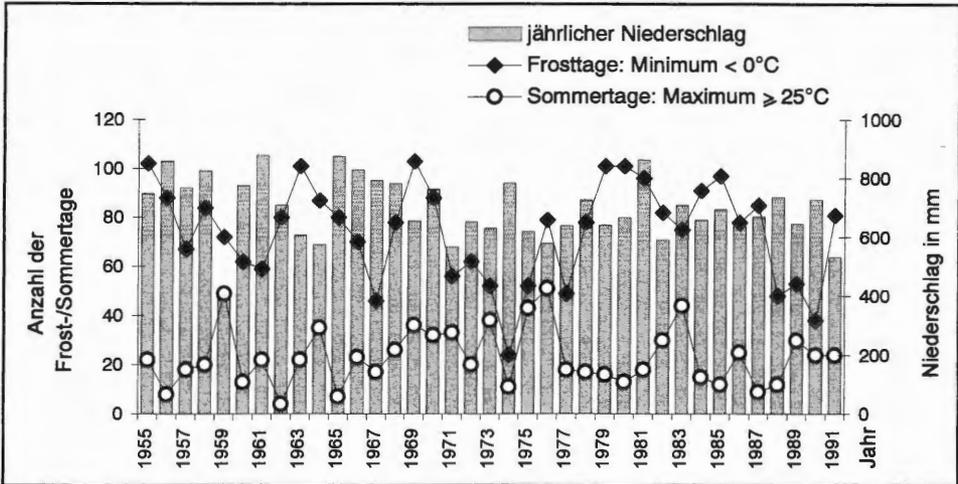


Abb. 4: Jährliche Witterungsbedingungen zwischen 1955-1991, gemessen am Flughafen Bremen (DEUTSCHER WETTERDIENST 1955-1991). Für diesen Zeitraum jährliche Durchschnittswerte: Frosttage: 74, Sommertage: 23, Niederschlag: 697 mm.

Abb. 3: Aktuelle Nachweise der Hausspitzmaus (1971-1997) für den Großraum Bremen / Elbe-Weser-Dreieck.

○ - Nachweise von 1971 bis 1990: (39) Arbergen 1983, (40) Kattenesch 1983, (41) Sodenmatt 1983, (42) Kirchhuchting 1983, (43) Arsten 1983, (44) Arbergen 1983, (45) Mittelschuchting 1983, (46) Neuenland 1983, (47) Alte Neustadt 1983, (48) (49) (50) Habenhausen 1983 (ROSCHEN et al. 1984); (51) Klüverdamm 1984 (G. Becker), (52) Riensberg 1990, (53) Oberneuland 1986 (NETTMANN et al. 1991); (54) Hollerland 1981/82 (ROSCHEN et al. 1984); (55) Borgfeld 1990 (NETTMANN et al. 1991); (56) Hekeln 1981, (57) Lemwerder 1981, (58) Werderland 1983, (59) Warfleth 1981 (ROSCHEN et al. 1984); (60) Farge 1986 (NETTMANN et al. 1991); (61) Osterholz-Scharmbeck 1988 (HÄMKER et al. 1996); (62) Wilhelmshaven 1981 (FRANK 1984).

● - Nachweise von 1991 bis 1997: (63) Bürstel* 1995 (NIEDENFÜHR & RATHKE 1996); (64) Lahausen* 1995, (65) Eißel/Thedinghausen* 1997 eigene Daten; (66) Groß Mackenstedt* 1995; (67) Leeste* 1993, (68) Kirchweyhe* 1993 (NIEDENFÜHR & RATHKE 1996); (69) Kirchweyhe 1991 eigene Daten; (70) Neustadt 1991, (71) Gröpelingen/Walle 1993, (72) Weidedamm 1993 (NETTMANN et al. 1991); (73) Oberblockland 1995, (74) Wümmwiesen bei Ebbensiek 1995 (W. Dormann); (75) Fischerhude* 1992 (SCHIKORE & SCHRÖDER 1994); (76) Ottersberg 1991 (G. Becker); (77) Lilienthal 1992, (78) Neuenkirchen 1995, (79) Osterholz-Scharmbeck 1991, (80) Weyerdeelen/Worpswede 1995, (81) Teufelsmoor* 1993, (82) Aschwarden 1995, (83) Uthlede, (84) Hagen i. Brem. 1995, (85) Ueterlande 1995 (HÄMKER et al. 1996); (86) Westerholz/Elm* 1995 + 1996 eigene Daten; (87) Döhlen 1997 (Dr. Beichle, Museum f. Naturkd. und Vorgesch. Oldenburg).

* - Nachweise aus Gewöllen.

Die Abb. 5 verdeutlicht, wie sich die für Nordwestdeutschland bekannte Arealgrenze der Gelbhalsmaus verändert hat. Bis 1954 verlief diese von Ahrensburg und Hamburg über Lüneburg, Celle, Hannover, Petershagen und Bad Salzuffen. Für Schleswig-Holstein sowie Ost- und Südniedersachsen waren weitere Nachweise bekannt. TENIUS berichtet 1954, daß weder Frank in Oldenburg noch Goethe in Wilhelmshaven Gelbhalsmäuse gefangen haben. REMMERT (1952) achtete bei der Analyse von Schleiereulengewöllen aus Brunsbrock bei Verden auf Gelbhalsmäuse, konnte aber keine feststellen, wobei das Problem der Bestimmbarkeit nach der damaligen Literatur zu bedenken ist.

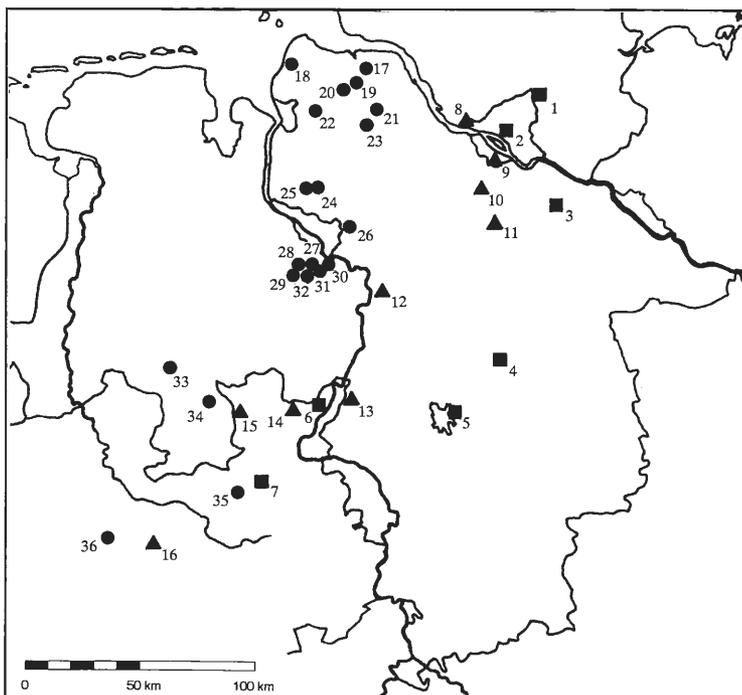


Abb. 5: Nachweise der Gelbhalsmaus in Nordwestdeutschland.

■ - Nachweise von 1931 bis 1959: (1) Ahrensburg (MOHR 1931); (2) Hamburg (GILLANDT, MARTENS & BOYE 1985); (3) Lüneburg (WEDEMEYER 1941); (4) Celle, (5) Hannover (TENIUS 1948); (6) Heisterholz/Petershagen* (REMMERT & RÜHMEKORF in TENIUS 1954); (7) Bad Salzuffen (GOETHE 1955)

▲ - Nachweise von 1960 bis 1985: (8) Wedel, (9) Harburg (GILLANDT, MARTENS & BOYE 1985); (10) Buchholz (SCHRÖPFER 1984); (11) Wilseder Berg (KLAUS 1982); (12) Barnstedt/Dörverden (GERSDORF 1982); (13) Wiedensahl, (14) Mindenerwald, (15) Preuss. Oldendorf, (16) Oelde (SCHRÖPFER 1984).

● - Nachweise nach 1985: (17) Ostercadewisch 1996, (18) Kransburg 1996, (19) Westerbege (Hemmoor) 1995, (20) Stinstedt 1996, (21) Elm/Bremervörde* 1995/96, Hude/Estorf 1996, (22) Kürstedt 1995, (23) Bremervörde 1995 eigene Daten; (24) Försterei Garlstedt 1991 (Richter mündl.); (25) Kaserne Garlstedt (NETTMANN 1990); (26) Fischerhuder Wümmeniederung (SCHIKORE & SCHRÖDER 1994); (27) Leeste*, (28) Groß Mackenstedt*, (29) Bürstel* (NIEDENFÜHR & RATHKE 1996); (30) Dreye 1996, (31) Kirchweyhe 1996, (32) Melchiorshausen 1996 eigene Daten; (33) Dammer Berge 1993 (Schröpfer mündl.); (34) Bad Essen 1992 (Meinig mündl.); (35) Bielefeld (MEINIG et al. 1994); (36) südöstl. Münster (GRAEBER 1993).

* - Nachweise aus Gewöllen.

Seit 1982 sind in Niedersachsen einige Nachweise der Gelbhalsmaus bekannt, die die Arealgrenze weiter nach Nordwesten verschoben haben. Diese sind Hamburg-Harburg, Buchholz, Wilseder Berg und Barnstedt bei Dörverden. Interessant hierbei ist, daß Boye bei Fängen für den Hamburger Verbreitungsatlas der Säugetiere (GILLANDT et al. 1985) im Westen Hamburgs südlich der Elbe keine Gelbhalsmaus fing (Boye mündl.), obwohl es für Harburg und Buchholz sowie nördlich der Elbe in Hamburg und Schleswig-Holstein Nachweise gibt. Auch bei den Fangaktionen für das Bremer-Arten-Erfassungsprogramm 1981/82 (NETTMANN et al. 1991) gingen nur Waldmäuse in die Fallen. Zu dieser Zeit lag der nächste Nachweis in Barnstedt, ca. 30 km südöstlich von Bremen.

Auch in Westfalen wurden Gelbhalsmäuse westlich der alten Nachweise gefangen (Mindener Wald, Preuss. Oldendorf und Oelde, SCHRÖPFER 1984). Dabei ist zu bemerken, daß in diesen Gebieten erhebliche Nachweisdefizite aus der Zeit vor diesen Untersuchungen bestehen (vgl. dazu die neueren Befunde in der Arbeit von BERGER & FELDMANN im vorliegenden Heft).

Die Chronologie der Gelbhalsmausfunde nördlich von Bremen ist in HÄMKER et al. (1996) dargestellt. Da wir inzwischen festgestellt haben, daß wir die Grenzwerte, die SCHIMMELPFENNIG (1991) zur Trennung von Waldmaus- und Gelbhalsmausschädeln angibt, nicht für Nordniedersachsen übernehmen können, müssen wir die von HÄMKER et al. (1996) angegebenen Nachweise aus Gewöllen (Bremerhaven, Padingbüttel und Berensch) revidieren. Hinzugekommen sind Funde aus Ostercadewisch, Stinstedt und Hude/Lkr. Stade (TK 2421/1). Südlich von Bremen haben sich die in NIEDENFÜHR & RATHKE (1996) dargestellten Nachweise durch Fallenfänge in der Gemeinde Weyhe bestätigt. Westlich von Bremen sind bisher noch keine Gelbhalsmausfunde bekannt. Auch bei einer kurzen Fangaktion im Hasbruch bei Hude (Oldb.) konnten keine Gelbhalsmäuse gefangen werden. Erst viel weiter südlich im Gebiet der Dammer Berge liegt ein Nachweis vor. Weitere neue Funde wurden in Bad Essen, bei Bielefeld und südöstlich von Münster gemacht.

Somit ergibt sich gegenüber der Karte von SCHRÖPFER (1984) eine vor allem im Bereich zwischen Bremen und Hamburg deutlich verschobene Arealgrenze. Die Frage jedoch, ob dies eine wirkliche Arealveränderung widerspiegelt oder ob die Art im Elbe-Weser-Dreieck bislang übersehen wurde, ist nicht klar zu entscheiden. Für eine reale Arealausweitung sprechen folgende Hinweise:

1. Zwei Gelbhalsmausfunde aus Hamburg-Neugraben von 1936 (GILLANDT et al. 1985) und Otterstedt bei Bremen von 1944 (bisher nicht veröffentlicht), die in der Sammlung des Zoologischen Institut und Museums Hamburg vorliegen, sind fehlbestimmte Waldmäuse. Bei der ersten sind die Schädelmaße deutlich zu klein für eine Gelbhalsmaus und der Balg der zweiten zeigt deutlich die Färbung einer Waldmaus mit einem Kehlfleck, der weit über den Bauch verlängert ist.
2. Es wurden weder von Boye im Südwesten Hamburgs (GILLANDT et al. 1985) noch von NETTMANN et al. (1991) in Bremen bis 1985 Gelbhalsmäuse gefangen.

Die Anhaltspunkte für das Übersehen der Art sind:

1. Beim Bremer Erfassungsprogramm waren Gelbhalsmaus-Lebensräume bei der Fallenstandortwahl unterrepräsentiert (Nettmann mündl.). Gleichzeitig wurde nicht durchgängig auf Gelbhalsmäuse geachtet. Zusätzlich gibt es vom Ende der 80er Jahre einen unbestätigten Hinweis auf Gelbhalsmäuse, die in einem Bremer Keller als Nahrungsschädlinge auftraten (Klugkist mündl.).
2. Bei den einzigen Fangaktionen (GERSDORF 1975), die unseres Wissens seit dem Wirken von Poppe im Elbe-Weser-Dreieck stattgefunden haben, sind aufgrund der Flächenwahl - landwirtschaftliche Flächen in der Marsch - keine Gelbhalsmäuse zu erwarten gewesen.

Das wenige ältere Gewöllmaterial kann nicht zur Klärung der Frage beitragen, denn es enthält keine eindeutigen Gelbhalsmausschädel.

Unabhängig von der Klärung der Frage läßt die gegenwärtige Lage der Arealgrenze den Schluß zu, daß die Gelbhalsmaus Nordwestdeutschland von zwei Richtungen aus besiedelt, einerseits von Süden über das Wiehengebirge bis zu den Dammer Bergen und zum zweiten von Osten aus dem Bereich der Lüneburger Heide die Geestbereiche des Elbe-Weser-Dreiecks. Zu klären bleibt in Zukunft, ob sich durch weitere Funde die Lage der Arealgrenze weiter verschieben läßt oder gar aktuell verschiebt.

4. Ausblick

Nach NIETHAMMER (1979) werden Areale von Kleinsäugetern für besonders stabil gehalten, da Kleinsäuger relativ kleine Aktionsradien besitzen und selbst in stark veränderten Landschaften noch ausreichende Lebensräume finden können. Daß aber Veränderungen der Kleinsäuger-Areale durchaus vorkommen, zeigen die hier vorliegenden Ergebnisse. Dabei sind die Gründe für die Arealveränderungen kaum verstanden. Ob extreme Witterungsverhältnisse Arealschwankungen hervorrufen können, wie FRANK (1984) es vermutet, darf bezweifelt werden. Erst bei langfristigen Änderungen der Witterungsverhältnisse ist ein Einfluß auf Arealgrenzen zu erwarten. Anthropogene Verschleppung (HUTTERER 1981), Pestizideinsatz und Strukturveränderungen in der Landschaft sollen beispielhaft als weitere einflußnehmende Faktoren aufgeführt werden. Anders als bei flugfähigen Insekten und Vögeln verschieben sich bei Umweltveränderungen die Arealgrenzen von Kleinsäugetern langsamer. Dennoch sind sie als Indikatoren für Umweltveränderungen zu interpretieren, so daß die Dokumentation auch über die Säugetierkunde hinaus bedeutsam ist. Aber auch die engeren säugetierkundlichen Fragen im Zusammenhang mit Arealverschiebungen, wie etwa die Probleme der Koexistenz zwischen Schwesterarten in neu besiedelten Gebieten, sind außerordentlich interessant als Beispiele aktueller Evolutionsprozesse. Eine weitere und vertiefende Bearbeitung dieser Fragen in diesem Raum erscheint also aus mehreren Gesichtspunkten heraus lohnend und wünschenswert.

5. Danksagung

Gedankt sei allen Studentinnen und Studenten, die durch unermüdete Gewöllanalysen das Datenmaterial erweitert haben, sowie allen Personen, die uns Gewölle und tote Mäuse überlassen haben. Für die Möglichkeit der Sichtung und Auswertung von Sammlungsmaterial sei Herrn Dr. Rainer Hutterer (Museum Alexander König, Bonn), Herrn Prof. Dr. Schliemann und Herrn Mascarenhas (Zool. Institut und Zool. Museum Hamburg), Herrn Dr. Beichle und Herrn von Wolff (Museum für Naturkunde und Frühgeschichte Oldenburg), sowie Herrn Prof. Dr. G. Becker (Bremen) gedankt. Wertvolle Hinweise zu Fundpunkten erhielten wir von Frau Bärbel Pott-Dörfer (Niedersächsisches Landesamt für Ökologie Hannover) und Holger Meinig. Last but not least gilt unser herzlicher Dank Herrn Dr. Ha.-Kon. Nettmann für die anregenden Diskussionen und hilfreichen Informationen und Jens-Hermann Stuke für seinen spontanen logistischen Einsatz.

6. Literatur

- BERGER, M., R. FELDMANN, H.O. REHAGE & R. SKIBA (1992): Kleinsäugetier-Zönosen bachbegleitender Feuchtgebiete des südwestfälischen Berglandes. - Abh. Westf. Mus. Naturkd. **54** (3): 3-47.
- BLASIUS, J.H. (1857): Fauna der Wirbelthiere Deutschlands und der angrenzenden Länder von Mitteleuropa. Erster Band: Naturgeschichte der Säugethiere Deutschlands und der angrenzenden Länder von Mitteleuropa. - Vieweg, Braunschweig, 549 S.
- BORKENHAGEN, P. (1995): Erstnachweis der Hausspitzmaus (*Crocidura russula*) für Schleswig-Holstein. - Faun.-Ökol. Mitt. **7**: 1-8.
- BOYE, P. (1990): Heimische Säugetiere. - 9. Auflage, 103 S., Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung.
- BRÜNING, J.F. (1899): Winterquartiere der Brandmaus. - Aus der Heimat - für die Heimat. Jb. Ver. Naturkd. Unterweser f. 1898: 12-13.
- DEUTSCHER WETTERDIENST [Hrsg.]: Deutsches meteorologisches Jahrbuch 1955-1991.
- ERFURT, J. (1986): Nachweis der Schabrackenspitzmaus (*Sorex coronatus* Millet, 1828) für die DDR. - Säugetierkd. Inf. **10**: 337-339.
- FRANK, F. (1984): Zur Arealverschiebung zwischen *Crocidura russula* und *C. leucodon* in NW-Deutschland und zum wechselseitigen Verhältnis beider Arten. - Z. Säugetierkd. **49**: 65-70.
- GENOUD, M. & R. HUTTERER (1990): *Crocidura russula* (Hermann, 1780) - Hausspitzmaus. - In: NIETHAMMER, J. & F. KRAPP [Hrsg.]: Handbuch der Säugetiere Europas 3/I Insektenfresser Herrentiere, S. 429-452. Aula, Wiesbaden.
- GERSDORF, E. (1972): Zum Vorkommen von Nagern in Niedersachsen. - Festschrift 175 Jahre. Ber. Naturhist. Ges. **116**: 151-164.
- GERSDORF, E. (1975): Die Brandmaus in Niedersachsen weiter verbreitet! - Forum Umwelt Hygiene **26** (1): 25-26.
- GERSDORF, E. (1982): Zur Verbreitung der Gelbhalsmaus in Niedersachsen. - Beitr. Naturkd. Niedersachsens **35**: 4-35.
- GILLANDT, L., J.M. MARTENS & P. BOYE (1985): Schutzprogramm für Säugetiere in Hamburg. - Naturschutz u. Landschaftspflege in Hamburg **12**: 68.
- GOETHE, F. (1955): Die Säugetiere des Teutoburger Waldes und des Lipperlandes. - Abh. Landesmus. Naturkd. Münster. **17** (1/2): 5-195.
- GRAEBER, F. (1993): Zur Verbreitungsgrenze der Gelbhalsmaus. - Flora und Fauna im Kreis Warendorf **7**: 33-37.
- HACHMANN (1899): Die im südlichen Lande Wursten vorkommenden Mäusearten. - Aus der Heimat - für die Heimat. Jb. Ver. Naturkd. Unterweser f. 1898: 83-86.
- HÄMCKER, S., K. BORSTEL, T. SCHIKORE & H.-K. NETTMANN (1996): Veränderungen in der Kleinsäugetierfauna des Elbe-Weser-Dreiecks. - Abh. Naturw. Ver. Bremen **43/2**: 577-587.
- HANDWERK, J. (1987): Neue Daten zur Morphologie, Verbreitung und Ökologie der Spitzmäuse *Sorex araneus* und *S. coronatus* im Rheinland. - Bonn. Zool. Beitr. **38**: 273-297.
- HAUSSER, J. & D. JAMMOT (1974): Étude biométrique des machoires chez les *Sorex* du groupe *araneus* en Europe occidentale (Mammalia, Insectivora). - Mammalia **38**: 324-343.
- HUTTERER, R. (1981): Neue Funde von Spitzmäusen und anderen Kleinsäugetieren auf Borkum, Norderney, Spiekeroog und Wangerooge. - Drosera **81** (1): 33-36.
- HUTTERER, R. & H. VIERHAUS (1984a): Waldspitzmaus - *Sorex araneus* Linnaeus, 1758. - In: SCHRÖPFER, R., R. FELDMANN & H. VIERHAUS [Hrsg.] (1984): Die Säugetiere Westfalens. Abh. Westf. Mus. Naturkd. **46** (4): 54-57.
- HUTTERER, R. & H. VIERHAUS (1984b): Schabrackenspitzmaus - *Sorex coronatus* Millet, 1828. - In: SCHRÖPFER, R., R. FELDMANN & H. VIERHAUS [Hrsg.] (1984): Die Säugetiere Westfalens. - Abh. Westf. Mus. Naturkd. **46** (4): 57-60.
- ITZERODT, J. (1904): Die Säugetiere der Umgegend von Hamburg. - Verh. d. Ver. f. naturw. Unterhaltung zu Hamburg **12** (1900-1903): 91-100.
- KOHLRAUSCH, F. & H. STEINVORTH (1861): Zur Fauna des Fürstenthums Lüneburg. 1. Verzeichniß der Wirbelthiere. - 10. Jahresber. naturw. Ver. f. d. Fürstenthum Lüneburg 1861: 3-5.
- KRAPP, F. (1990): *Crocidura leucodon* (Hermann, 1780) - Feldspitzmaus. - In: NIETHAMMER, J. & F. KRAPP [Hrsg.]: Handbuch der Säugetiere Europas 3/I Insektenfresser Herrentiere. - Aula, Wiesbaden: 465-484.

- LEHMANN, E.V. & H. BRÜCHER (1977): Zum Rückgang der Feld- und der Hausspitzmaus (*Crocidura leucodon* und *russula*) in Westeuropa. - Bonn. zool. Beitr. **28** (1/2): 13-18.
- LOCH, R. (1977): A biometrical study of karyotypes A and B of *Sorex araneus* Linnaeus, 1758, in the Netherlands (Mammalia, Insectivora). - Lutra **19**: 21-36.
- LÖNS, H. (1905): Beiträge zur Landesfauna. - Jahrbuch des Provinzial-Museums zu Hannover umfassend die Zeit 1. April 1904-1905: 26-42.
- MEINIG, H., S. BAASNER & H. HÄRTEL (1994): Die Säugetiere (Insectivora, Lagomorpha, Rodentia, Carnivora) Bielefelds nördlich des Teutoburger Waldes (MTB 3916/2 und 4, 3917/1-4). - Ber. Naturw. Ver. Bielefeld u. Umgebung **35**: 185-204.
- MOHR, E. (1931): Die Säugetiere Schleswig-Holsteins. - Naturw. Ver. Altona/Elbe, 136 S.
- MOHR, E. (1954): Die freilebenden Nagetiere Deutschlands und der Nachbarländer. - Dritte, überarb. Auflage, 212 S. Fischer, Jena.
- NETTMANN, H.-K. (1990): Kap. 3.1 Kleinsäuger. - In: Erfassung der bedrohten oder bemerkenswerten Tier- und Pflanzenarten auf dem Gelände der Lucius D. Clay Kaserne in Garlstedt 1989. Unveröff. Gutachten der AG Biol. Kartierung (FB 2, Uni Bremen) im Auftr. des Environm. Service: 12-17.
- NETTMANN, H.-K., L. HELLBERND-TIEMANN & A. ROSCHEN (1991): Zur Verbreitung der Säugetiere (mit Ausnahme der Fledermäuse) im Land Bremen. - Abh. Naturw. Ver. Bremen **41/3**: 641-660.
- NIEDENFÜHR, A. & D. RATHKE (1996): Erstnachweis der Schabrackenspitzmaus (*Sorex coronatus* Millet, 1828) und der Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis* Melchior, 1834) für das südliche Bremer Umland. - Abh. Naturw. Ver. Bremen **43/2**: 567-575.
- NIETHAMMER, J. (1978): *Apodemus flavicollis* (Melchior, 1834) - Gelbhalsmaus. - In: NIETHAMMER, J. & F. KRAPP [Hrsg.]: Handbuch der Säugetiere Europas. 1 Nagetiere. Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden: 325-336.
- NIETHAMMER, J. (1979): Arealveränderungen bei Arten der Spitzmausgattung *Crocidura* in der Bundesrepublik Deutschland. - Säugetierkd. Mitt. **27**: 132-144.
- PIEPER, H. (1978): Zur Kenntnis der Spitzmäuse (Mammalia, Soricidae) in der Hohen Rhön. - Beitr. Naturkd. Osthessen **13/14**: 101-106.
- POPPE, S.A. (1882): Zur Säugethier-Fauna des nordwestlichen Deutschland. - Abh. Naturw. Ver. Bremen **7/3**: 301-310.
- POPPE, S.A. (1899): Zur Mäuse-Enquête des Vereins für Naturkunde an der Unterweser. - Aus der Heimat - für die Heimat. Jb. Ver. Naturkd. Unterweser f. 1898: 3-11.
- POPPE, S.A. (1902): Ueber die Mäuseplage im Gebiet zwischen Ems und Elbe und ihre Verhinderung. - Separate Abh. des Ver. Naturkd. Unterweser, Vangerow Bremerhaven. 67.
- POPPE, S.A. (1903): Sitzungsberichte. Vortrag von A. Poppe über Spitzmäuse. - Mitt. Ver. Naturkd. Vegesack u. Umgebung **2**: 8-10.
- REMMERT, H. (1952): Kleinsäuger in Schleiereulengewöllen aus der Umgebung von Verden. - Beitr. Naturkd. Niedersachsens **5**: 57-58.
- RICHTER, H. (1963): Zur Verbreitung der Wimpernspitzmäuse (*Crocidura*, Wagler, 1832) in Mitteleuropa. - Abh. Ber. Staatl. Mus. Tierkd. Dresden **26** (10): 219-242.
- ROSCHEN, A., L. HELLBERND & H.-K. NETTMANN (1984): Die Verbreitung von *Crocidura russula* und *Crocidura leucodon* in der Bremer Wesermarsch. - Z. Säugetierkd. **49**: 70-74.
- SCHELPER, W. (1988): Nachweis der Schabrackenspitzmaus - *Sorex coronatus* Millet, 1828 - in Südniedersachsen. - Beitr. Naturkd. Niedersachsens **41**: 89-90.
- SCHIKORE, T. & J. SCHRÖDER (1994): Untersuchungen zur Säugetierfauna der Fischerhuder Wümmeniederung unter besonderer Berücksichtigung feuchtgebietstypischer Arten. - Biol. Station Osterholz, unveröff. Gutachten Landkreis Verden.
- SCHIMMELPFENNIG, R. (1991): Unterscheidung von Waldmaus (*Apodemus sylvaticus*) und Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*) anhand von Schädelmerkmalen. - In: STUBBE, M., HEIDECHE, D. & STUBBE, A. [Hrsg.]: Populationsökologie von Kleinsäugerarten. Wiss. Beitr. Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg 1990/34 (P42): 95-108.
- SCHLEGEL, D. & K. BECKER (1990): Ein aktueller Nachweis der Schabrackenspitzmaus (*Sorex coronatus* Millet, 1828) in Niedersachsen. - Beitr. Naturkd. Niedersachsens **43**: 7.
- SCHRÖPFER, R. (1984): Gelbhalsmaus - *Apodemus flavicollis* (Melchior, 1834). - In: SCHRÖPFER, R., R. FELDMANN & H. VIERHAUS [Hrsg.]: Die Säugetiere Westfalens. - Abh. Westf. Mus. Naturkd. **46**(4): 230-239.
- SCHWARZENBERGER, T. & H. KLINGEL (1995): Telemetrische Untersuchungen zur Raumnutzung und

- Aktivitätsrythmik frei lebender Gelbhalsmäuse *Apodemus flavicollis* Melchior, 1834. - Z. Säugetierkd. **60**: 20-32.
- SKIBA, R., M. BERGER, R. FELDMANN & H.O. REHAGE (1992): Untersuchungen zur Kleinsäugetier-Fauna im Westharz. - Beitr. Naturkd. Niedersachsens **45**: 129-145.
- TENIUS, K. (1948): Systematische Beobachtung der Kleinsäuger als wichtige Aufgabe der niedersächsischen Heimatforschung. - Beitr. Naturkd. Niedersachsens **1**: 13-19.
- TENIUS, K. (1953): Bemerkungen zu den Säugetieren Niedersachsens. 2. Folge. - Beitr. Naturkd. Niedersachsens **6**: 74-80.
- TENIUS, K. (1954): Bemerkungen zu den Säugetieren Niedersachsens. 5. Folge. - Beitr. Naturkd. Niedersachsens **7**: 33-40.
- TURNI, H. & E.F. MÜLLER (1996): Unterscheidung der Spitzmausarten *Sorex araneus* L., 1758 und *Sorex coronatus* Millet, 1828 mit Hilfe einer neuen Diskriminanzfunktion. - Z. Säugetierkd. **61**: 73-92.
- WEDEMEYER, K.O. (1941): Beiträge zur Kleinsäugerfauna Lüneburgs. - Z. Säugetierkd. **16**: 271-288.
- WIEPKEN, C.F. (1876): Mammalia. Säugetiere. - In: WIEPKEN, C.F. & E. GREVE [Hrsg.]: Systematisches Verzeichnis der Wirbelthiere im Herzogthum Oldenburg. Zweite durch einen Nachtrag vermehrte Aufl., Schulzesche Hof-Buchh. u. -Druckerei, Oldenburg: 1-9.

Anschriften der Verfasser:

Kerstin Borstel, Stefan Hämker, Abt. Evolutionsbiologie, Institut für Ökologie und Evolutionsforschung, Fachbereich 2 (Biologie / Chemie), Universität Bremen, Postfach 330440, 28334 Bremen

Dipl. Biol. Anders Niedenführ, Drosselstraße 12, 28844 Weyhe.

Zur Entwicklung der Nutriabestände in Westfalen

Hans-Joachim Pelz, Münster, Nicole Klemann, Warendorf,
und Rolf Giesemann, Tecklenburg

Einleitung

Die aus Südamerika stammende Nutria (*Myocastor coypus*) wurde in Deutschland seit 1927 in Pelztierfarmen gehalten, aus denen sie gelegentlich freigelassen wurde oder entweichen konnte. Seit dieser Zeit sind zahlreiche Einzelfunde in der Nähe der Haltungen gemacht worden. Beobachtungen freilebender Tiere sind schwerpunktmäßig in Zeiten vermehrter Farmauflösungen zu verzeichnen. Die während des 2. Weltkrieges zahlreich gehaltenen Nutrias, die als Fleisch- und Pelzlieferant dienten, wurden zu Beginn der 50er Jahre häufig wegen gesunkener Rentabilität getötet oder ausgesetzt. Eine zweite Phase der Farmauflösungen folgte wegen der stark gesunkenen Pelznachfrage Mitte der 80er Jahre. Die dauerhafte Existenz und der Ausbau einer Population unter den fremden Klimabedingungen in Mitteleuropa und den wenigen geeigneten Biotopen ist für die allochthone Nutria nur bedingt möglich.

Nutriavorkommen in Westfalen

Der allgemeine Verfall der Fellpreise auf dem Weltmarkt ab Mitte der 1980er Jahre machte auch in Westfalen die Nutriahaltung unrentabel und führte zur Auflösung der meisten Farmen. Im Jahre 1997 war in Westfalen nur noch eine gewerbsmäßige Nutriahaltung im Raum Siegen bekannt gegenüber 49 im Jahre 1984.

Zu Beginn der 1980er Jahre gab es in Westfalen zwei größere freilebende Nutriapopulationen (REHAGE 1984):

1. im Weserraum im Kreis Höxter mit den Einzugsgebieten der Nethe, Emmer und Diemel
2. im Lipperaum um Haltern und Dülmen.

Beide Populationen scheinen heute erloschen zu sein, zumindest liegen aus den letzten Jahren keinerlei Hinweise auf Nutriavorkommen aus diesen Gebieten vor (Emschermann, mündl.).

Dagegen hat sich seit Ende der 1980er Jahre im nördlichen Münsterland eine freilebende Nutriapopulation etabliert: In den Kreisen Steinfurt und Warendorf wurden ab 1987 freilebende Nutrias nachgewiesen. Sie stammen vermutlich aus einer aufgelassenen Farm nahe Telgte/Westbevern an der Ems, aus der die Tiere in die Freiheit gelangten und große Teile des Ems-Zuflußgebietes besiedelten (Abb. 1). Die sehr milde Witterung der Winter 1990 bis 1995 führte zu einer starken Ausweitung der Bestände, die 1995 im Kreis Steinfurt auf über 1000 Tiere geschätzt wurden. Auch aus dem angrenzenden Kreis Osnabrück sind größere Ansiedlungen bekannt: Nördlich des Kreises Steinfurt emsabwärts und im Emszuflußgebiet Große Aa und Speller Aa (1995: 200-300 Tiere) sowie im südlichen Bereich des Landkreises am Ödingberger Bach und Remseder Bach (1995: ca. 100 Tiere, Lauenstein mündl.). Der Kreis Warendorf meldete Nutriavorkommen im gesamten Ems-

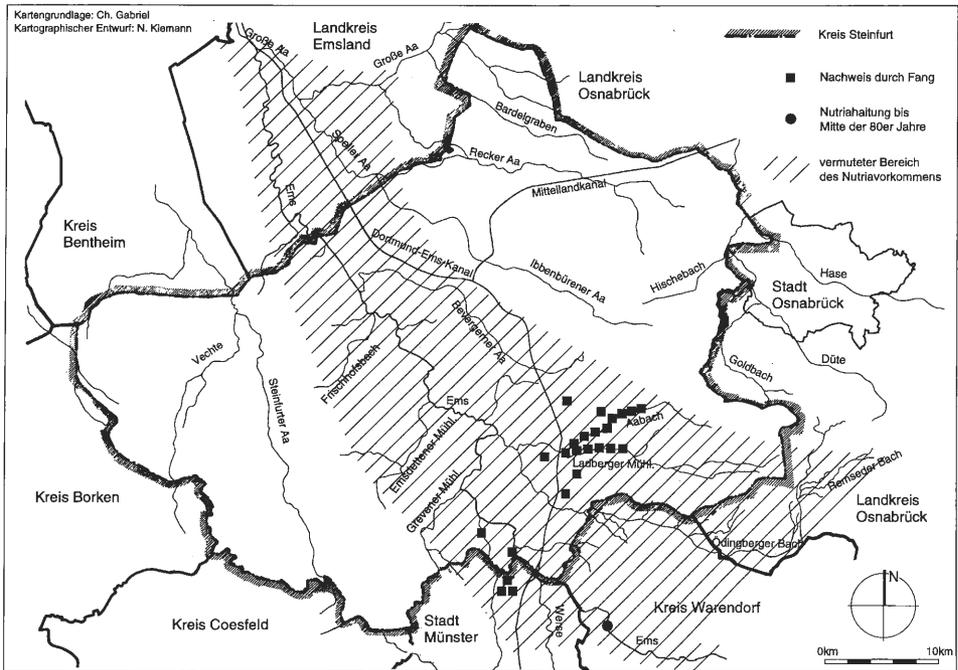


Abb. 1: Nutriavorkommen im Münsterland. Zeichnung der Kartengrundlage: Ch. Gabriel.

bereich (Strothbäumer mündl.). In der Stadt Münster gibt es Nutriavorkommen im "Europareservat Rieselfelder" (1995: ca. 100 Tiere).

Die auf der Karte auffällige schwerpunktmäßige Verteilung der Fänge ist auf stark variierende Fangaktivität zurückzuführen. Seit 1990 werden im Kreis Steinfurt intensive Bekämpfungsmaßnahmen durchgeführt. Zahlreiche Schäden sind an schutzwürdigen Wasserpflanzen, an landwirtschaftlichen Kulturen und an Maissilagen der Landwirte zu verzeichnen. Die tief in die Böschungen hineinragenden Baue gefährden die in Ufernähe arbeitenden Menschen und Maschinen. Die gesetzlich geregelte Bisambekämpfung bei gleichzeitig vorhandenem Nutriavorkommen ist zudem weitgehend unmöglich. Die wesentlich größeren Nutrias lösen die Bisamfallen aus, ohne selbst Schaden zu nehmen und verhindern jeglichen Bisamfang.

An Individuen, die im Rahmen der Nutriabekämpfungsmaßnahmen im Kreis Steinfurt gefangen worden waren, konnten durch Altersbestimmungen anhand des Gewichtes der Augenlinsentrockenmasse Informationen über die Altersstruktur der Population gewonnen werden.

Material und Methodik

Zur Abwehr der bereits erwähnten Schäden wird die Nutria im Kreisgebiet auf Veranlassung der Unteren Landschaftsbehörde regelmäßig bekämpft. Wie bei vielen Kleinsäugerarten so ist auch bei der Nutria die Masse der Augenlinse mit dem Lebensalter korreliert. Insbesondere in der Wachstumsphase läßt sich daher das Lebensalter an Hand einer Eichkurve über die Augenlinsenmasse bestimmen. Bei der Nutria ist diese Methode besonders gut anwendbar, da das Augenlinsenprotein auch bei adulten Tieren noch relativ stetig wächst (GOSLING et al. 1980).

An einem Teil der im Kreis Steinfurt mit Schlagfallen gefangenen Nutrias wurden am Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde der Biologischen Bundesanstalt in Münster Altersbestimmungen anhand der Augenlinsentrockenmasse durchgeführt. Die Kenntnis der Altersstruktur erlaubt Rückschlüsse auf die Populationsstruktur und -entwicklung und auf die Auswirkungen der Bekämpfung.

In den Jahren 1992 bis 1996 konnte die Altersbestimmung für insgesamt 222 Individuen (115 Männchen, 90 Weibchen, 17 ohne Geschlechtsbestimmung) vorgenommen werden. Die Augäpfel wurden durch die Fänger gleich nach dem Fang entnommen und in Formaldehyd (10 %) für mindestens 30 Tage fixiert. Anschließend wurden die Augenlinsen herauspräpariert und 22 Stunden lang bei 80°C getrocknet. Unmittelbar nach der Entnahme aus dem Trockenschrank wurden die Linsen auf einer Analysenwaage (Meßgenauigkeit: 0,1 mg) gewogen. Aus den beiden Linsenmassen eines Tieres wurde der Mittelwert gebildet. Mit Hilfe der von GOSLING et al. (1980) errechneten Formel wurde daraus das Lebensalter der Individuen ermittelt.

Ergebnisse

Das auf der Grundlage der Augenlinsentrockenmasse geschätzte Lebensalter der 222 untersuchten Individuen lag zwischen $\frac{1}{2}$ Monat und 43 Monaten (Abb. 2). Das älteste Tier war ein 43 Monate altes Weibchen, das älteste Männchen wurde 42 Monate alt. Unter den während der fünf Jahre gefangenen Tieren hatte die Altersklasse der drei bis sechs Monate alten Individuen den größten Anteil (26,8%). 76% der untersuchten Individuen waren weniger als ein Jahr alt.

Tab. 1 zeigt die Verteilung der errechneten Geburtsdaten auf die Monate des Jahres. Dabei fällt auf, daß in den Monaten September bis Januar deutlich weniger der gefangenen Individuen geboren wurden als in den anderen Monaten des Jahres. Innerhalb dieser fünf Monate wurden nur 45 (22,5%) Individuen geboren, der Erwartungswert bei gleichmäßiger Verteilung der Geburten über das Jahr läge mit 83 Individuen fast doppelt so hoch. In den Jahren 1988/89 wurde in den Monaten September bis Januar eine der gefangenen Nutrias geboren, 1989/90 zwei, 1990/91 eine, 1991/92 neun, 1992/93 achtzehn, 1993/94 neun, 1994/95 und 1995/96 je zwei Nutrias.

Tab. 1: Verteilung der errechneten Geburtsdaten auf die Monate des Jahres.

Monat	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Geburten	11	22	28	22	23	17	26	17	8	8	7	11

Das Geschlechterverhältnis war mit 57,7% leicht zugunsten der Männchen verschoben. Der Vergleich der Jahre 1992 bis 1996 (Abb. 3) zeigt einen Rückgang des Anteils älterer Individuen im Verlauf der 5 Untersuchungsjahre. Das älteste gefangene Tier war 1992 43 Monate alt, 1993 42 Monate, 1994 35 Monate, 1995 33 Monate und 1996 26 Monate.

Die Fänge erfolgten zu allen Jahreszeiten mit einem Schwerpunkt im Herbst und Winter (Abb. 4).

Für 113 von H. Altekruse gefangene Nutrias liegen verlässliche Daten für einige Körpermaße vor, die eine Auswertung in Verbindung mit dem Lebensalter erlauben (Tab. 2).

Zudem lassen sich aus seinen Angaben Informationen über die Fortpflanzung der Nutrias gewinnen (Tab. 3). 48,8 % der Weibchen sind trächtig. Das jüngste trächtige Weibchen

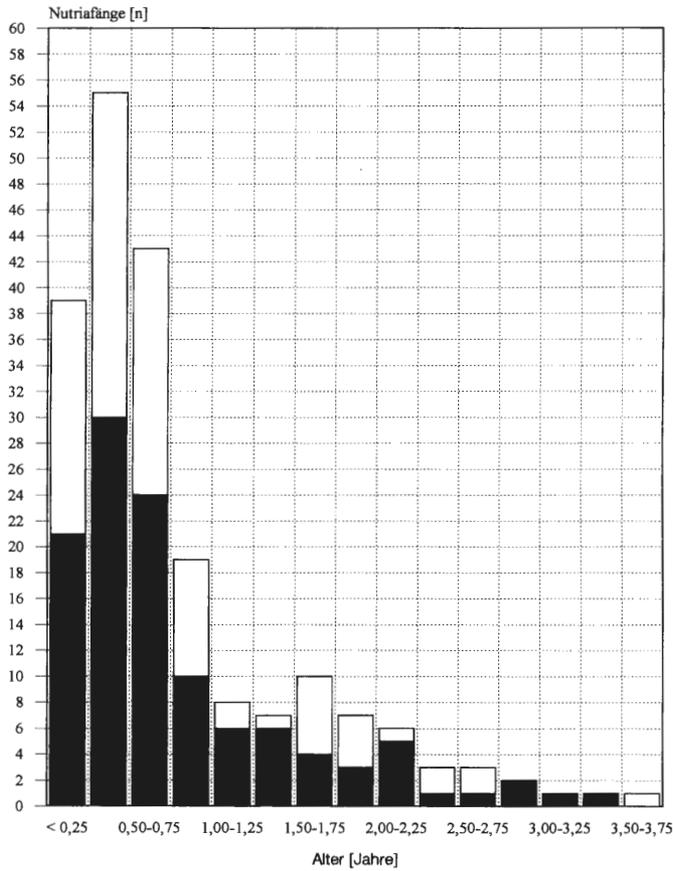


Abb. 2: Altersstruktur des Nutriafangs aus dem Kreis Steinfurt 1992-1996; schwarze Säulen: Männchen, weiße Säulen: Weibchen; Daten von 205 geschlechtsbestimmten Individuen.

Tab. 2: Körpermaße von Nutrias aus dem Kreis Steinfurt in verschiedenen Altersgruppen.

	Körpermasse (g)			Kopf-Rumpf-Länge (cm)			Schwanzlänge (cm)		
	Mittel	Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.
Männchen < 100 Tage n = 10	1097	375	1960	30	18	47	21,4	17	27
Männchen > 100 Tage n = 55	4220	1400	8300	45,5	28	72	32,4	22	43
Weibchen < 100 Tage n = 4	1225	1050	1410	30,3	27	33	21,8	20	24
Weibchen >100 Tage n = 17	3432	1050	8880	43,9	28	70	29,9	21	40
Trächtige Weibchen n = 20	5100	2860	8720	49,5	39	61	32,7	25	40

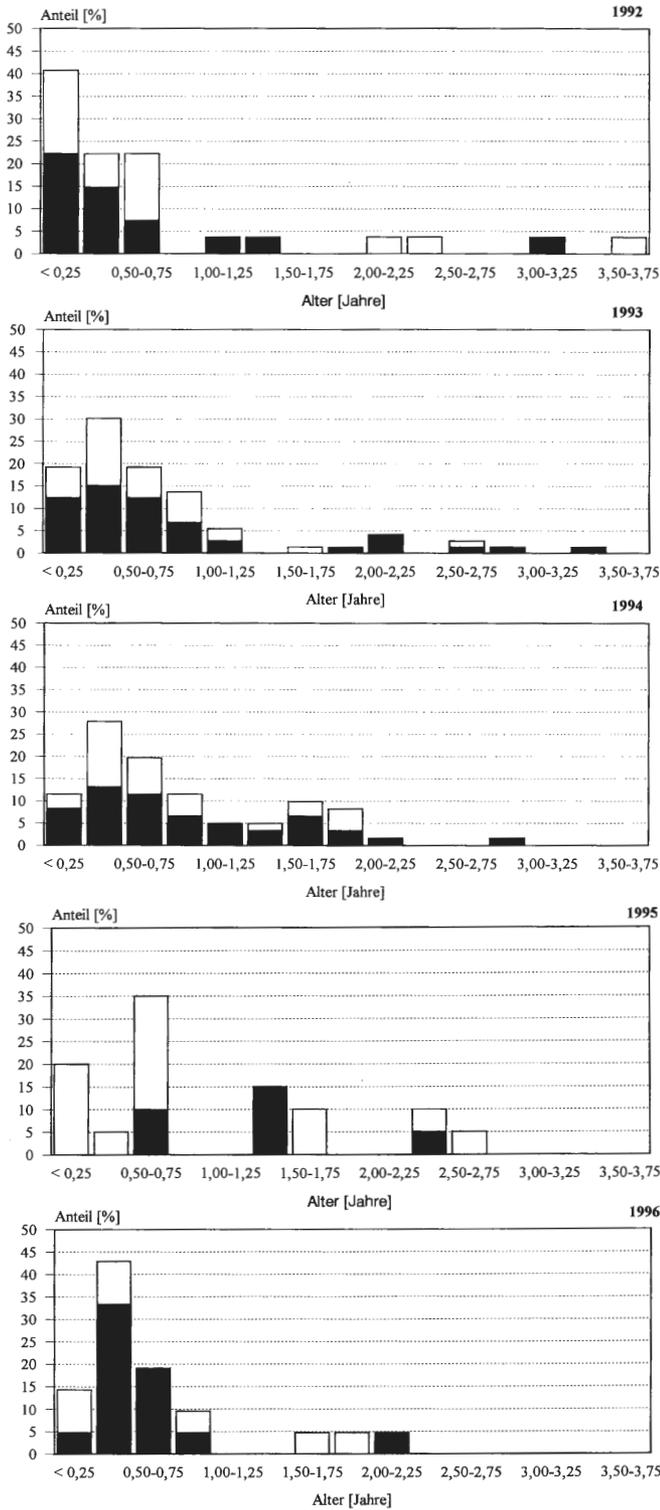


Abb. 3: Entwicklung des Anteils der verschiedenen Altersgruppen am Fangergebnis 1992-1996; schwarze Säulen: Männchen, weiße Säulen: Weibchen; Daten von 205 geschlechtsbestimmten Individuen.

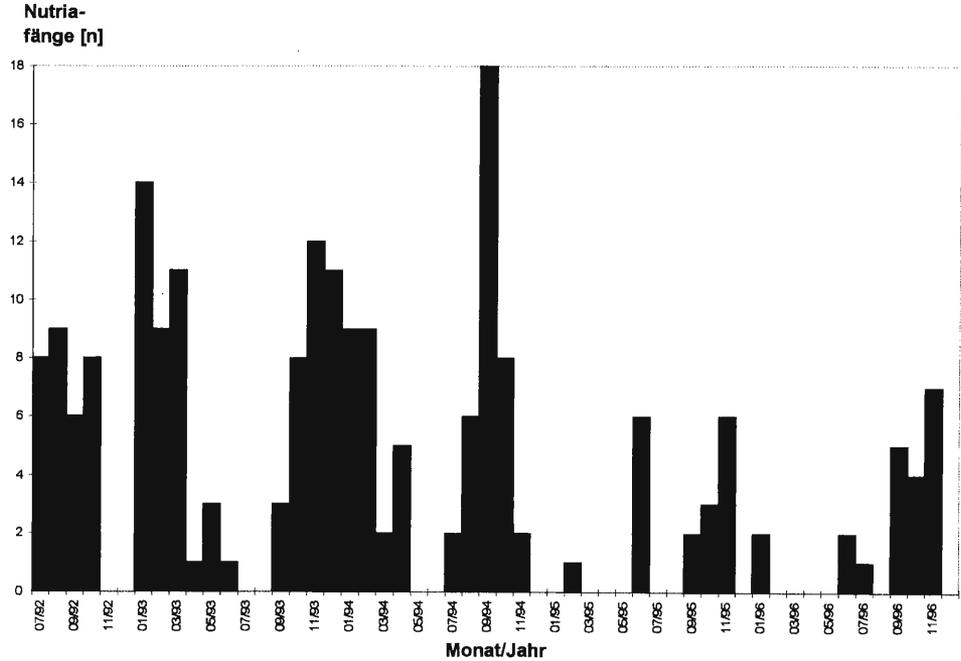


Abb. 4: Übersicht über die zeitliche Verteilung der Nutria-fänge über den Untersuchungszeitraum.

Tab. 3: Lebensalter und Embryonenzahl trächtiger Weibchen.

Embryonenzahl	Geburtsdatum der Mutter	Alter in Mon.
1	Feb 92	13,5
4	Apr 92	6,4
4	Apr 95	6,8
4	Sep 91	18,2
5	Mär 92	5,9
5	Feb 93	9,1
5	Mär 94	19,3
6	Apr 93	8,1
7	Feb 95	19,0
7	Mär 92	22,6
7	Mär 91	23,1
7	Feb 92	23,9
8	Apr 93	8,0
8	Mär 92	11,2
9	Jan 93	21,6
9	Jul 90	24,8
11	Nov 94	22,8
20	Jun 90	28,6
Mittelwert	7,1	15,7



Abb. 5: Nutria in den Rieselfeldern Münster. Foto: C. Matzke.

hatte ein ungefähres Alter von 4,6 Monaten, das älteste trächtige Weibchen ein Alter von etwa 28,6 Monaten. Der Mittelwert liegt bei 15,7 Monaten. Auffällig erscheinen die häufigen Geburtsmonate im Frühjahr. Die Embryonenanzahl schwankt zwischen 1 und 20, wobei der Mittelwert 7,1 Jungtiere beträgt. Die Anzahl der Embryonen ist bei den älteren Tieren erhöht.

Tab. 4: Farbvariation der Nutriafänge aus dem Kreis Steinfurt.

	1992	1993	1994	1995	1996	Summe
Natur/saufarben	9	23	40	15	14	101
Braun	1	24	8	2		35
Grau	16	17	2		1	36
Grauweiß/weiß		5	1		2	8
Silber/braunsilber		1	4	1	4	10
Blond/rotblond	3		4			7
Schwarz/schwarzblau	3		1			4

Die Fellfarbe variiert von weiß (keine Albinos) über silbergrau bis tief dunkelbraun und schwarz (Tab. 4). Allmählich scheint sich in der Population wieder die natürliche gelblichgraue Färbung durchzusetzen.

Diskussion

Angesichts einer Lebenserwartung für Nutrias von sechs Jahren (GOSLING et al. 1980) weicht die Altersstruktur der Population im Kreis Steinfurt erheblich vom Erwartungswert ab. Dies kann in erster Linie auf den Einfluß der Bekämpfung zurückgeführt werden, da unter der Voraussetzung gleicher Fangbarkeit die Wahrscheinlichkeit für ältere Individuen, im Laufe ihres Lebens in eine Falle zu geraten, höher ist, als für Jungtiere. Gleichzeitig könnte der härtere Winter 1995/1996 neben den Jungtieren auch die älteren Tiere stärker getroffen haben.

In den münsterschen Riesefeldern führten die harten Winter 1995/1996 und 1996/1997 zu einer starken Dezimierung der Individuenzahlen, jedoch nicht zum Erlöschen der Population. Untersuchungen mit 19 Fangtieren weisen auf die enorme Belastung der Tiere in harten Wintern hin. Nutrias leben in ihrer südamerikanischen Heimat im subtropischen bis gemäßigten Klimabereich. An kalte Winter mit Frosttemperaturen sind sie nicht angepaßt. Bei Schneelage und starkem Frost erleiden sie Erfrierungen an den Extremitäten, häufig friert dann ein Teil des Schwanzes ab. Wenn die Gewässer zufrieren und die Ufer schneebedeckt sind, haben sie erhebliche Schwierigkeiten bei der Nahrungssuche. Deshalb überleben Nutriapopulationen in Deutschland vor allem dort langfristig, wo ganzjährig offenes Wasser zur Verfügung steht. Dies ist u. a. auch auf den "Riesefeldern" der Fall. Harte Winterbedingungen können bei den unter heimischen Verhältnissen sich ganzjährig fortpflanzenden Nutrias zum vollständigen Nachwuchsausfall im Winterhalbjahr führen. Auch durch die geringere Reproduktionsleistung der geschwächten Weibchen im Frühjahr wird die Populationsdynamik erheblich gebremst. Den härtesten Winter seit der Existenz der Nutriapopulation in der Freiheit (Winter 1995/1996) überlebten auf den Riesefeldern nach Schätzungen nur etwa 40-60 % der Individuen. Die Überlebenden wiesen eine starke Reduzierung der Fettreserven und Abfrierungserscheinungen an Schwänzen und Zehen (70 %) auf (KLEMMANN 1997).

Dennoch erscheint die Population im Kreis Steinfurt und den angrenzenden Gebieten relativ stabil. Die fünf aufeinanderfolgenden milden Winter ab 1990 haben sie eine Größe erreichen lassen, die es ihr erlaubt, auch kräftig zahlenmäßige Einbußen durch einzelne harte Winter und durch die Bekämpfung zu verkraften. Der Reproduktionsausfall in den Monaten September bis Januar kann offensichtlich im Sommerhalbjahr zum Teil wieder ausgeglichen werden, nicht zuletzt auch infolge der recht hohen Wurfgrößen. Die Fangtätigkeit hat zwar eine Verjüngung der Population zumindest im Zuständigkeitsbereich der einzelnen Fänger bewirkt, sie stellt aber für sich alleine sicherlich keine Gefährdung der Nutriabestände dar. Dies wäre erst in Verbindung mit einer ganzen Serie strenger Winter in aufeinanderfolgenden Jahren denkbar.

Im Gegensatz zu den Nutrias im Kreis Steinfurt leben die Tiere im Stadtgebiet Münster ("Europareservat Riesfelder") in annähernd natürlichem Einklang mit der Umwelt. Wegen kaum auftretender Schäden finden keine Bekämpfungsmaßnahmen statt. Selbst im Sommer 1995 sind trotz der hohen Populationsdichte kaum Schäden zu verzeichnen gewesen, da das Naturschutzgebiet enorme Mengen an von Nutrias bevorzugten Nahrungspflanzen wie Schilf und Rohrkolben bietet. Diese müssen ohnehin im Rahmen von Gebietspflegemaßnahmen zum Aufhalten des natürlichen Verlandungsprozesses jährlich reduziert werden. Auf den angrenzenden Maisäckern sind, wohl aufgrund des hervorragenden Nahrungsangebotes in den "Riesefeldern", keinerlei Schäden aufgetreten (KLEMMANN 1997). Somit ist es neben den ungünstigen Klimabedingungen vor allem die unzureichende Ausstattung unserer Gewässer mit Nahrungsreserven, die einer konfliktfreien Existenz freilebender Nutriapopulationen in den meisten Gebieten hierzulande entgegensteht.

Danksagung

Martina Gitter und Engelbert Kampling präparierten die Augenlinsen und erstellten einige der Graphiken, Dr. F. Emschermann, H.-O. Rehage und H.W. Strothbäumer trugen wertvolle Informationen bei. Ihnen sei an dieser Stelle noch einmal herzlich gedankt. Unser besonderer Dank gilt den Bisamjägern Altekruise, Büchter, Lehringsfeld, Mennen, Rogge und Wenners-Epping, die für uns die Augen der gefangenen Nutrias fixierten und Aufzeichnungen über die Fänge führten.

Literatur

- GOSLING, L.M., L.W. HUSON & G.C. ADDISON (1980): Age estimation of Coypus (*Myocastor coypus*) from eye lens weight. - J. Appl. Ecol. **17**: 641-647.
- KLEMMANN, N. (1997): Das „Europareservat Rieselfelder“ als Habitat der allochthonen Nutria (*Myocastor coypus*). - Diplomarbeit Universität Münster, 81 Seiten, unpubl.
- REHAGE, H.-O. (1984); Nutria - *Myocastor coypus* (Molina, 1782). - In: SCHRÖPFER, R., R. FELDMANN & H. VIERHAUS [Hrsg.]: Die Säugetiere Westfalens. Abh. Westf. Museum Naturkd. **46**: 266-269.

Anschriften der Verfasser:

Dr. Hans-Joachim Pelz, Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde, Toppeideweg 88, 48161 Münster

Dipl. Geogr. Nicole Klemann, Westernfelder Str. 6, 48231 Warendorf

Dr. Rolf Gieseemann, Kreis Steinfurt, Umweltamt, Untere Landschaftsbehörde, Landrat-Schultz-Str. 1, 49545 Tecklenburg

Studien zur Autökologie und Fortpflanzungsbiologie der Zwergmaus, *Micromys minutus*

Reiner Feldmann, Menden

Die Zwergmaus hat in Westfalen immer wieder das Interesse der landeskundlich arbeitenden Biologen gefunden, und das bereits seit geraumer Zeit (ALTUM 1867, LANDOIS 1883, GOETHE 1955). In Ergänzung zu den in der westfälischen Säugetierfauna (SCHRÖPFER, FELDMANN & VIERHAUS 1984) veröffentlichten Fakten seien hier Ergebnisse fortgesetzter feldbiologischer Untersuchungen aus zwölf Jahren mitgeteilt. Sie beziehen sich nahezu ausschließlich auf den Bereich des mittleren Ruhrtals zwischen Arnsberg und Schwerte .

1. Primärhabitats der Zwergmaus

Micromys minutus ist in sehr unterschiedlichen Habitaten der Kulturlandschaft nachgewiesen worden. Angesichts der Divergenz der besiedelten Lebensräume (etwa: Getreidefelder, Klärschlammbecken, Grabenränder) stellt sich die Frage nach dem ursprünglichen Habitat der Art. Die im Schrifttum zu findenden Antworten sind wenig überzeugend. Man vergleiche etwa: „Feuchte Verlandungszonen von Teichen, mit *Carex*gesellschaften besetzte Fluß- und Grabenufer, eiszeitliche Sölle sowie mit Riedgrasassoziationen bestandene Sümpfe und Moore“ (PIECHOCKI 1958: 14); ferner BÖHME (1978: 298): „Ihre Primärbiotopie stellen Riedgras- und Seggenbestände, vor allem *Calamagrostis*-, *Typha*- und *Carex*-Gesellschaften dar“.

Selbst wenn man die regionalen Unterschiede berücksichtigt, die innerhalb des großen, nahezu die gesamte Paläarktis umfassenden Areals bestehen dürften, sind die Aussagen eher widersprüchlich. Zumindest im westfälischen Raum scheiden Seggen- und Rohrkolbenbestände nahezu völlig als Zwergmaushabitate aus. Dagegen wird die ausgesprochene Präferenz der Art für Rohrglanzgraskomplexe nicht einmal erwähnt.

Die Tatsache, daß in unserem Untersuchungsgebiet, aber auch in anderen Landschaften Mitteleuropas, 80 % und mehr aller Zwergmausnester in den Beständen von *Phalaris* (= *Typhoides*) *arundinacea* gefunden wurden oder doch zumindest unter Mitbenutzung von Rohrglanzgrashalmen und -blättern gebaut wurden, belegt diese Vorliebe in eindrucksvoller Weise. In jedem Fall - auch wenn lokal andere Gräser vorherrschend sind und als Stützelemente und Nestbaumaterial genutzt werden - ist bei der Suche nach dem Primärhabitat der Art von natürlichen Hochgraskomplexen auszugehen. Des weiteren sind zwei andere Habitatmerkmale von Bedeutung, wenngleich nicht gänzlich unverzichtbar: der feuchte bis nasse Untergrund einerseits und der Ökoton-Charakter (Randlage und lineare Erstreckung) andererseits.

Überprüft man nun den Katalog der Lebensräume, in denen die Zwergmaus nachgewiesen wurde, so zeichnen sich drei natürliche Hochgrasgesellschaften ab, jeweils mit einer anderen dominierenden Gras-Art:

- (1) Pfeifengraswiese (*Junco Molinietum caeruleae* Preising ex Klapp 1954; s. POTT 1995, S. 324 bzw. *Molinia*-Bulten-Stadium des *Ericetum tetralicis* (Allorge 1922) Jonas 1932; s. POTT 1995, S. 263). Die Zwergmausnester finden sich gelegentlich in den Bulten des Pfeifengrases, *Molinia caerulea*. Der Habitattyp ist bislang noch wenig untersucht worden. Wir fingen die Zwergmaus in den Pfeifengraswiesen der Hangmoore im Ebbegebirge (FELDMANN & REHAGE 1979).
- (2) Teichröhricht (*Scirpo-Phragmitetum* W. Koch 1926). Hier wird Schilfrohr, *Phragmites australis*, das in der amphibischen Zone stehender oder langsam fließender Gewässer gedeiht, als Nestpflanze gewählt. Das geschieht übrigens keineswegs so ausnahmsweise, wie man nach dem Urteil PIECHOCKIS (1954: 15 f.) erwarten möchte: „Wir sehen, daß sogar die Stengeldicke ein Faktor sein kann, der die Art hindert, ausgesprochene *Phragmites*-Bestände zu bewohnen.“ Das trifft nach meinen Befunden eher auf Rohrkolben-Komplexe zu.



Abb.1: Primärhabitat der Zwergmaus: linear entwickelte Rohrglanzgrasflur auf der Uferbank der Ruhr bei Fröndenberg (Sept.1995; alle Fotos v.Verf.)

- (3) Rohrglanzgras-Röhricht (*Phalaridetum arundinaceae* Libbert 1931). Nach PREISING (1990: 78) stellt das Flußröhricht die „natürliche Initial- und Dauergesellschaft in Fluß- und Bachtälern“ dar; an Fließgewässern tritt es im Bereich der mittleren Hochwassergrenze auf, wo ein Wechsel von Vernässung und Bodendurchlüftung statthat (PORT 1995: 223). An vielen Fließgewässern Westfalens, sowohl an Flüssen als auch an Gräben und Bächen, in der Ebene und im Mittelgebirge, gibt es Standorte dieser Gesellschaft. Vielfach ist das Rohrglanzgras hier als nahezu einzige Pflanzensippe vertreten. Die lineare Erstreckung ist durch die Ausprägung der Uferbank ebenso vorgegeben wie die selbstverständliche Nähe zum Wasser (s. Abb. 1). Die Zwergmaus besiedelt diese naturnahen Habitate auch heute noch (s. Abschnitt 2).

Um möglichen Mißverständnissen vorzubeugen: Die Nennung der pflanzensoziologischen Einheiten dient hier der Beschreibung der primären Habitate. Es gibt keine erkennbare Bindung an die syntaxonomisch definierten Gesellschaften als solche. Die Zwergmaus nutzt lediglich eine Konstellation von Strukturen und Bedingungen, die für sie von Bedeutung sind. Diese kann sie durchaus in unterschiedlichen Assoziationen verwirklicht finden, sie kann auch artverschiedene Pflanzen und Pflanzenkombinationen als Nistpflanzen wählen, wenn nur die Grundbedingungen stimmen. Angesichts des relativ hohen Stenökiegrades der halmkletternden und hochnestbauenden Maus sind ihre Toleranzgrenzen allerdings recht eng gezogen.

Inzwischen ist auch erkennbar, wie man sich den Weg der Besiedlung der vielfach flußfern gelegenen Sekundärhabitate - z.B. der Klärschlammteiche mit ihrer zeitweilig hohen Zwergmausdichte (s. FELDMANN 1975), aber auch der neuen Brachflächen (s. u.) - vorstellen muß. Verbindende Elemente sind, wie sich das im Ruhrtal modellhaft zeigen läßt,



Abb.2: Zaun und Graben in der Ruhrtalae mit Hochgrasbeständen als verbindende Elemente zwischen den Primärhabitaten des Ruhrufers und den Sekundärstandorten auf der Flußterrasse.

wasserführende Gräben, vergraste Zäune und Feldraine sowie Hecken- und Waldsäume mit entsprechender Vegetation (s. Abb. 2), in der *Phalaris* als Leitpflanze auftritt. Auch hier finden sich die Zwergmausnester, so daß ein geschlossenes System linearer Elemente besteht, das vom Ruhrufer kilometerweit bis in die Terrassenlandschaft und bis in die colline Stufe und die Seitentäler hineinreicht und als funktionierendes ökologisches Netz einen Austausch zwischen den Teilbeständen der Zwergmaus-Metapopulation in der Ruhrtalung ermöglicht.

Für Hochgras-Habitate muß die Zwergmaus als Leitart gelten, deren Vorkommen ein wertbestimmendes Biotopkriterium darstellt.

2. Topologie der Zwergmausnester

Nesthöhen

Zusätzlich zu den bis 1984 gefundenen 431 Hochnestern konnten im Ruhrtal weitere 575 Nester vermessen werden, so daß jetzt Daten von 1006 Zwergmauskobeln vorliegen. Gemessen wurde jeweils die Distanz zwischen dem Boden bzw. Wasserspiegel unter dem Nest einerseits und dem Nestunterrand andererseits. Die Tab. 1, veranschaulicht durch die Grafik der Abb.3, zeigt die Ergebnisse.

Tab.1: Nesthöhen (Abstand zwischen Boden/Wasser und dem Nestunterrand). Pos.1 +4: 1006 Nester.

	Zahl der Nester	Nesthöhe in cm		\bar{x}	s
		min	max.		
(1) Hochgrasnester (incl. <i>Phragmites</i>)	912	22	192	78,6	24,3
(2) Hochgrasnester im Primärhabitat	38	41	144	74,3	25,7
(3) Nester mit Jungtieren	50	37	141	77,2	23,5
(4) Nester in Grasbüscheln	94	19	56	34,8	8,3
(5) <i>Phragmites</i> -Nester, gesondert	29	63	192	120	32,2

Die Daten der Hochgrasnester entsprechen weitgehend den bereits 1984 mitgeteilten. Die Spannweite der Nesthöhen ist erheblich (Verteilung s. Abb. 4): Zwischen einer Bodenhöhe von Handlänge und reichlich Mannshöhe wurden Nester gefunden, überwiegend zwischen 50 und 102 cm (im Mittel bei 78,6 cm). Von diesem Mittelwert weichen die Befunde der beiden unterschiedenen Sonderstandorte sehr deutlich ab, entsprechend der Länge der zur Verfügung stehenden Trägerhalme: Während Nester in Grasbüscheln (s.u.) im Mittel nur 34,8 cm hoch angelegt werden (zwischen 19 und 56 cm), baut die Zwergmaus im hochwüchsigen Schilfrohr erheblich höher: zwischen 63 und 192 cm, im Mittel bei 120 cm.

Die Unterschiede zu den Hochgrasnestern, die im wesentlichen durch *Phalaris* bestimmt sind, erscheinen statistisch gesichert. Dagegen entsprechen die Nester im Primärhabitat des Flußröhrichts durchaus den Hochgrasnestern, die überwiegend in Sekundärhabitaten gefunden wurden. Auch die Nester mit Jungtieren weichen, was die Nesthöhe angeht, nicht signifikant von den durchschnittlichen Hochgrasnestern ab, gleichgültig, ob es sich

Abb.3: Nesthöhen der Zwergmaus, gemessen zwischen Boden und Nestunterrand.
 (1) Hochgrasnester incl. *Phragmites*, n = 912; (2) Primärhabitats, n = 38; (3) Nester mit Jungtieren, n = 50; (4) Grasbüschelnester, n = 29. Vertikale Strecke: Variationsbreite min./max.; horizontaler Strich: arithmetisches Mittel (\bar{x}); Mittelfeld: 1 Standardabweichung (s) oberhalb und unterhalb von \bar{x} .

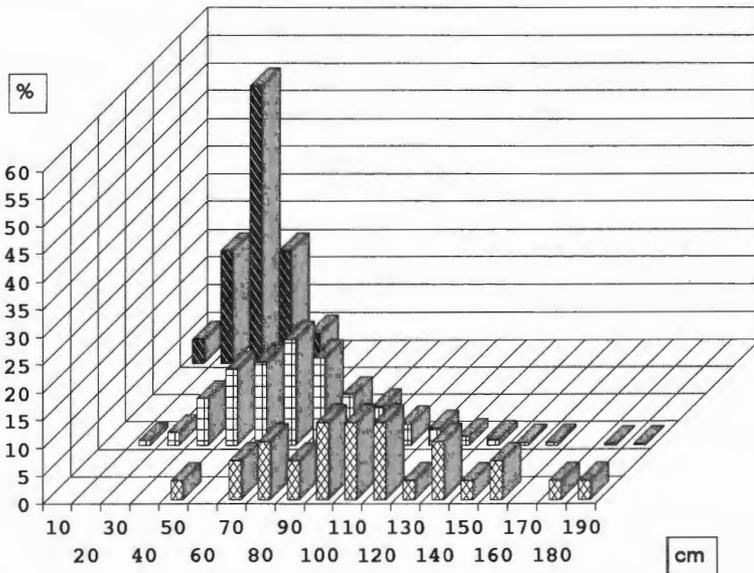
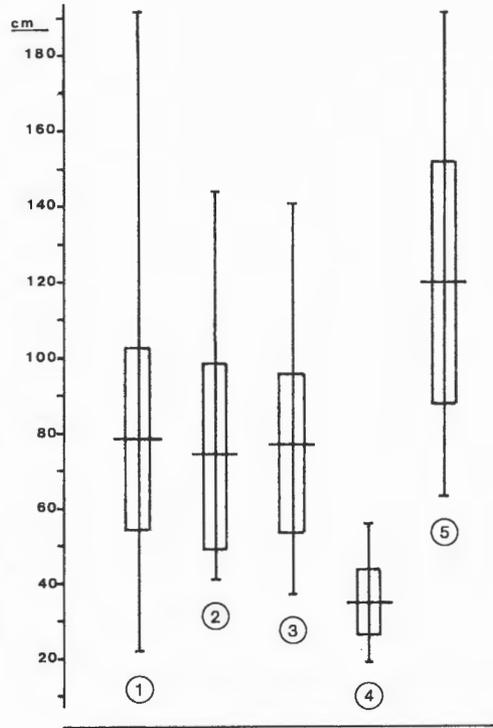


Abb.4: Verteilung der Nesthöhen in unterschiedlichen Graskomplexen. Hintere Säulenreihe: Grasbüschel auf Brachen (n = 94 = 100 %); mittlere Säulenreihe: Hochgras, im wesentlichen Rohrglanzgras, aber ohne *Phragmites* (n = 883); vordere Säulenreihe: Schilfrohr (n = 29).

um die leichter gebauten Schlafnester oder die solideren Brutnester handelt, die bei den Untersuchungen nicht näher unterschieden wurden.

Nistplatzwahl

Die dominierende Rolle des Rohrglanzgrases als Nestpflanze von *Micromys* hat sich auch im Untersuchungszeitraum wieder bestätigt. Das gilt sowohl für ihre Funktion als Trägerpflanze als auch als Lieferant von Bau- und Polstermaterial. Verglichen mit *Phalaris*, treten alle anderen Hochgräser quantitativ zurück. Am ehesten werden noch Bestände des Land-Reitgrases, *Calamagrostis epigejos*, der Drahtschmiele, *Deschampsia cespitosa*, und des Schilfrohrs, *Phragmites australis*, als Neststandorte gewählt.

In den letzten Jahren habe ich verstärkt die Nutzung horstbildender Obergräser beobachten können. Bereits FELLEBERG (1976: 82) hat darauf verwiesen, daß gelegentlich bodennahe Neststandorte gewählt werden: „...doch oft auch in niedrigerem krautigem oder grasigem



Abb.5: Büschel des Knäuelgrases, *Dactylis glomerata*, im Ruhrtal bei Menden-Halingen, Neststandort der Zwergmaus.

Bodenbewuchs, besonders in Knäuelgras“. Auf Grünlandbrachen neigen bestimmte mehrjährige Gräser zu einem ausgeprägt büschelförmigen Wuchs, insbesondere Knäuelgras, *Dactylis glomerata*, aber auch Wiesenfuchsschwanz, *Alopecurus pratensis*, und Wiesenlieschgras, *Phleum pratense*. In einem solchen dichten Grasbüschel mischen sich vorjährige und frische Halme und Blütenstengel, und inmitten dieses straußartigen und recht soliden Gebildes (s. Abb. 5) finden sich die Zwergmausnester, darunter durchaus auch Wochenstuben. Die mittlere Nesthöhe ist entsprechend niedrig (s.o.). Die Zunahme solcher mehrjähriger Brachen und Extensivierungsflächen eröffnet der Art neue, bislang allenfalls randlich besiedelte Habitate.

Betont sei hier noch einmal (vgl. FELDMANN 1984: 226) die Funktion von Büschen, Jungbäumen, Heckenpflanzen und Stauden als Stabilisatoren. Die Nester sind in der üblichen Weise aus und an Hochgräsern gebaut; diese aber sind durch Zweige und Stauden hindurchgewachsen, die nun ihrerseits stabilisierende Elemente darstellen, weil sie die natürlichen Schwankungen der Grashalme begrenzen und bei Unwettern ein Umknicken verhindern. Gelegentlich werden auch krautige Blätter eingebaut. Neben Weiden, Fichten, Schlehen, Weißdorn und Brombeeren wurden auch Stauden mitverwendet, vor allem Brennessel, Kratzdisteln, Weidenröschen, Wasserdost, Beifuß, Goldrute. Auch Rohrkolben kann als Stabiliment fungieren, wenn er von *Phragmites* oder *Phalaris* durchwachsen wird. Selbst Stacheldraht- und Maschendrahtzäune werden in der angegebenen Weise genutzt. Im Primärhabitat des Flußröhrichts dienen gelegentlich die Hopfenseidenschleier und Zaunwindenranken aus dem am gleichen Standort vorkommenden *Cuscuta-Convolutum* als Stabilimente. Allerdings darf der Bewuchs nicht zu dicht und zu schwer sein, weil er dann seinerseits wieder die Trägerhalme belastet.

Die Zwergmaus ist, das zeigt sich inzwischen sehr deutlich, eine Art der Ökotone, der Kontaktbereiche zwischen zwei unterschiedlichen Biotoptypen: Überschwemmungsbecken der Flüsse, Bachufer, Grabenränder, vergraste Feldraine, Waldränder, Hecken, Böschungen, Dämme, Wegränder, Waldwege, Schonungen, Randbereiche von Wassergewinnungs- und Kläranlagen, Hochgrasinseln. Aus diesem Saumcharakter erklärt sich die überwiegend lineare Anordnung der Strukturen und die Reihung der Zwergmausnester. Wo Hochgräser flächig entwickelt sind oder wo Grasbüschel gehäuft auftreten, werden die Randbereiche bevorzugt als Neststandorte gewählt, deutlich weniger die ungegliederten, homogenen Innenflächen. Hier finden sich die Nester am ehesten in besonders markanten Horsten, in Anlehnung an Sträucher oder entlang von Wildwechseln und Pfaden.

3. Zur Phänologie der Fortpflanzungszeit

Die Abb. 6 zeigt den zeitlichen Ablauf der Fortpflanzungszeit, dokumentiert durch den Fund von besetzten Zwergmaus-Wochenstuben. Dabei ist die Anfangsphase mit ziemlicher Sicherheit nicht genau erfaßt worden, wenngleich auch in dieser Zeit nach Nestern gesucht wurde. Allerdings steht im Frühsommer zunächst auch nur vorjähriges Hochgras zur Verfügung, das zum Nestbau wenig geeignet ist und in dem ich auch nie eine Wochenstube gefunden habe.

Der Schwerpunkt der Jungenaufzucht liegt im Ruhrtal deutlich in der zweiten August- und in der ersten Septemberhälfte (Median der Wochenstubennachweise auf der Wende August/September). Auch in Mitteldeutschland fand ПЕЧОСКИ (1958: 26) die meisten Nester mit Jungtieren im August. Die Fortpflanzungszeit deckt sich nach seinen Angaben mit der Vegetationsperiode; nach MOHR (1954) sind es 4 bis 6 Sommermonate. Die letzten, mit bereits größeren Jungen besetzten Nester fand ich am 8. Oktober (1x) und am 9. Oktober (2x), jeweils in einem warmen Herbst.

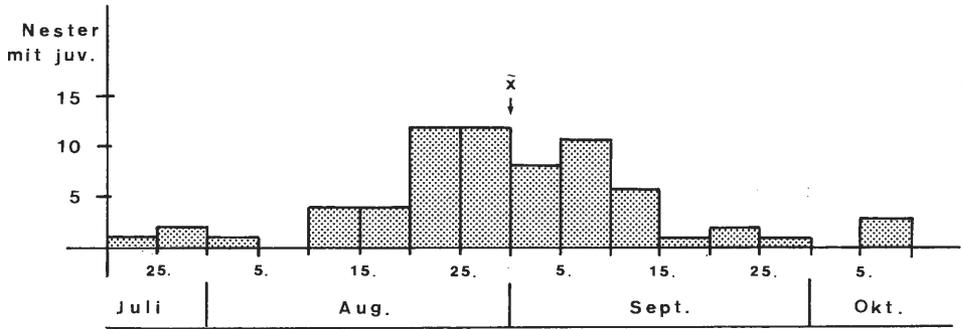


Abb.6: Phänogramm der Fortpflanzungsperiode der Zwergmaus; westfälische Daten, überwiegend aus dem mittleren Ruhrtal. Zahl der Nester mit Jungtieren je Pentade, $n = 68$ Nester. Median (\bar{x}): 1. September.

4. Wurfgröße

Die Angaben zur Jungenzahl je Wochenstube differieren außerordentlich stark. Im Raum Halle (Saale) fand PIECHOCKI (1954: 33) durchschnittlich 5 Junge im Wurf (Minimum 4, Maximum 7). FRANK (1957) stellte zwischen 2 und 6 Jungtieren fest ($n = 35$ Nester), MOHR (1954: 65) nennt eine Wurfgrößenspanne von „3 bis ?12“, wobei das letztgenannte Maximum von BÖHME (1978) angezweifelt wird. 10 Junge pro Nest, von uns zweimal bestätigt, wurden bereits von LANDOIS (1883: 330) genannt. In der ehemaligen Sowjetunion hat SLEPSOW (1947) zwischen 3 und 12 Jungen gefunden (im Mittel 6), so daß die Angabe von MOHR doch an Glaubwürdigkeit gewinnt.

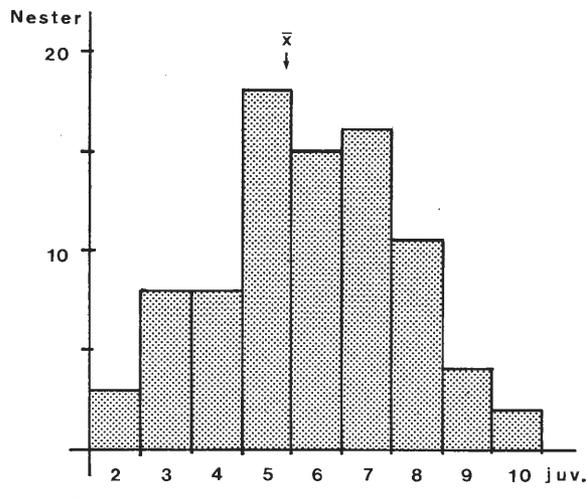


Abb.7: Zahl der Jungtiere je Nest ($n = 87$ Nester); $\bar{x} = 5,9$ juv.

In Westfalen wurden bis 1984 41 Nester mit Jungtieren kontrolliert. Die Wurfgrößen liegen zwischen 2 und 10 ($\bar{x} = 6,1 \pm 2,0$ juv. (FELDMANN 1984: 227).

Inzwischen sind von mir im mittleren Ruhrtal weitere 46 Nester mit Jungen gefunden worden, so daß nunmehr Daten von 87 Wochenstuben vorliegen. Abb. 7 zeigt die Verteilung der Jungenzahlen je Wochenstube im Diagramm. Das arithmetische Mittel und die Standardabweichung haben sich nur wenig verschoben: $\bar{x} = 5,9 \pm 1,9$ juv.

5. Zur Populationsdynamik

Auf Jahre mit hoher Siedlungsdichte folgen vielfach Perioden, in denen man auch in Optimallebensräumen nur mit großer Mühe einzelne Nester finden kann. Jahre mit ausgeprägtem Massenvorkommen waren im mittleren Westfalen: 1973, 1980, 1982, 1988, 1989, 1991, 1994, 1995. Die Tiefstände in der Siedlungsdichte umfassen danach folgende Zeitspannen: 6 - 1 - 5 - 0 - 1 - 2 - 0 Jahre. Es handelt sich hier also offensichtlich um einen aperiodischen (nicht zyklischen) Massenwechsel. Es zeigt sich aber, daß im letzten Jahrzehnt mit seinen ausgeprägt warmen Sommern eine gewisse Häufung von Jahren mit hoher Dichte feststellbar ist. So liegen zwischen 1988 und 1996 (9 Jahre) immerhin 5 Häufungsjahre, darunter zwei mit ausgeprägten Massenvorkommen (1989 und 1995), während in der Zeitspanne zwischen 1972 und 1987 (16 Jahre) nur 3 Häufungsjahre festgestellt werden konnten, darunter nur ein deutliches Massenjahr (1973). Für 1996 (kühlfeuchter Sommer nach einem kalten Winter) ist ein markanter Tiefstand zu berichten.

Literatur

- ALTUM, B. (1867): Die Säugethiere des Münsterlandes. - Münster.
- BÖHME, W. (1978): *Micromys minutus* (PALLAS, 1778) - Zwergmaus. - In: NIETHAMMER, J. & F. KRAPP, Hrsg.: Handbuch der Säugetiere Europas. Bd.I, S.290-304. Wiesbaden.
- FELDMANN, R. (1975): Beobachtungen an einer Population der Zwergmaus (*Micromys minutus*) im Ruhrtal. - Natur u. Heimat **35**: 8-14.
- FELDMANN, R. & H.-O. REHAGE (1979): Barberfallenfänge von Kleinsäugetern im Sauerland. - Natur u. Heimat **39**: 104-110.
- FELDMANN, R. (1984): Zwergmaus - *Micromys minutus* (PALLAS, 1778). - In: SCHRÖPFER, R., R. FELDMANN & H. VIERHAUS, Hrsg.: Die Säugetiere Westfalens. Abh. Westf. Mus. Naturkunde **46**: 221-230.
- FELLENBERG, W.O. (1976): Eichhörnchen, Zwergmaus und Bilche. - In: FELDMANN, R., Hrsg.: Tierwelt im südwestfälischen Bergland, S. 70-87. Kreuztal.
- FELLENBERG, W.O. (1964): Zwergmausnester im Sauerland. - Veröff. Naturwiss. Ver. Lüdenscheid **6**: 45-51.
- FRANK, F. (1957): Zucht und Gefangenschaftsbiologie der Zwergmaus (*Micromys minutus subobscurus* FRITSCHÉ). - Z. Säugetierkd. **22**: 1-44.
- GOETHE, F. (1955): Die Säugetiere des Teutoburger Waldes und des Lipperlandes. - Abh. Landesmus. Naturk. Münster **17**: 1-195.
- LANDOIS, H. (1882): Westfalens Tierleben in Wort und Bild. Bd.I: Säugetiere. - Paderborn.
- MOHR, E. (1954): Die freilebenden Nagetiere Deutschlands und der Nachbarländer. - Jena.
- PIECHOCKI, R. (1958) Die Zwergmaus. - Neue Brehm-Bücherei H. 222. Wittenberg.
- POTT, R. (1995): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. - 2. Aufl., 662 S., Stuttgart.
- PREISING, E. (1990): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens. Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften des Süßwassers. - Natursch. u. Landschaftspfl. Niedersachsen **20** (8): 47-163.
- SCHRÖPFER, R., R. FELDMANN & H. VIERHAUS, Hrsg. (1984): Die Säugetiere Westfalens. - Abh. Westf. Mus. Naturkunde **46**: 1-393.
- SLEPTSOW M.M. (1947): Über die Biologie von *Micromys minutus ussuricus*. - Fauna u. Flora der USSR, Sect.Zool. **8**: 69-110.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. R. Feldmann, Pfarrer-Wiggen-Str.22, 58708 Menden

Genetische Populationsstruktur von Gelbhalsmäusen, *Apodemus flavicollis*, in einer intensiv genutzten Agrarlandschaft im östlichen Westfalen

Rainer Alf, Axel Hille, und Günther Kneitz, Bonn

Zusammenfassung

Mit Hilfe von biochemischen Markern (Allozymen) wurde die populationsgenetische Struktur von Gelbhalsmäusen (*Apodemus flavicollis*, Rodentia, Muridae) in einem fragmentierten Lebensraum mit Teilpopulationen in größeren zusammenhängenden Lebensräumen verglichen. Die Ergebnisse zeigen, daß die räumlich isolierte Population eine geringere genetische Variabilität als die Vergleichspopulationen aufweist. Ursachen und die Bedeutung für den Artenschutz werden diskutiert.

1. Einleitung

Die Landschaft in Mitteleuropa hat sich besonders unter dem Einfluß des Menschen in den letzten Jahrhunderten tiefgreifend verändert (KÜSTER 1995). Vielfältige Siedlungs- und Nutzungsaktivitäten schufen ein heterogenes Landschaftsbild. Neben Qualitätsveränderungen des Lebensraumes „Kulturlandschaft“ durch intensive Landnutzung (MERRIAM 1988, SAUNDERS et al. 1991) stellt die zunehmende Fragmentierung von Lebensräumen ein hauptsächliches Gefährdungspotential für Tierpopulationen dar (HENLE & KAULE 1992, JETZSCHKE & FRÖBE 1994). Zahlreiche Untersuchungen zeigten, wie verkleinerte Lebensräume den Austausch von Individuen behindern und somit das lokale Extinktionsrisiko erhöhen (MADER 1980, FAHRIG & MERRIAM 1985, MERRIAM 1988, VERBOOM & APeldoorn 1990).

Die Populationsstruktur vieler Arten läßt sich als ein Netzwerk von lokalen und räumlich instabilen Teilpopulationen verstehen, die einer ständigen Extinktion und einem erneuten Populationsaufbau unterworfen sind (SEITZ 1991). Das Schicksal dieses als Metapopulation bezeichneten Systems (LEVINS 1970, GILPIN 1991) ist an die Dispersionsmöglichkeiten der jeweiligen Art gebunden. Stärker isolierte Teilpopulationen entwickeln sich relativ unabhängig voneinander und weisen meist deutliche Unterschiede in ihrer morphologischen (KLENKE 1986) und genetischen Zusammensetzung auf (LOESCHKE 1990). Der Grad der räumlichen Abgeschlossenheit und demographische Besonderheiten (z. B. kleine effektive Populationsgröße) manifestieren sich in bestimmten genetischen Populationsparametern (REH & SEITZ 1989, BENDER 1992), aus deren Größe sich Rückschlüsse auf die lokale Populationsdynamik und die Austauschprozesse zwischen den Teilpopulationen (sog. genetisch effektive Migration) ziehen lassen.

In der vorliegenden Untersuchung wurde die populationsgenetische Struktur von Gelbhalsmäusen (*Apodemus flavicollis*) in fragmentierten Lebensräumen im östlichen Westfa-

len anhand von biochemischen Markern (Allozymen) untersucht. Die Gelbhalsmaus gilt als ein relativ stenök an Laubhochwälder und assoziierte Gehölzstrukturen gebundenes kontinentales Faunenelement, deren nordwestliche Verbreitungsgrenze durch das östliche Westfalen verläuft (SCHRÖPFER 1984, vgl. dazu die Arbeit von BERGER & FELDMANN in diesem Heft). Der individuelle Aktionsraum während der Fortpflanzungszeit beträgt nach RADDI et al. (1969 in NIETHAMMER 1978) ungefähr einen halben Hektar, obwohl Individuen beider Geschlechter in der Lage sind, Distanzen von bis zu 1200 m zurückzulegen (MONTGOMERY 1991). Die Art erreicht mittlere Populationsdichten zwischen 0,9 und 14,3 Individuen/ha, die maximalen Dichten werden von PELIKAN et al. (1974 in NIETHAMMER 1978) zwischen 2,1 und 58,8 Individuen/ha geschätzt. WENDLAND (1975) berichtet in seiner Langzeitstudie über die Gelbhalsmaus von einem dreijährigen Rhythmus im Bestandswechsel, der sich jedoch ohne Massenvermehrung vollzieht.

Anthropogene Einflüsse auf die Gelbhalsmaus in unserer Kulturlandschaft sind in ihrer Wirkung sehr unterschiedlich zu beurteilen. Aufgrund ihrer engen Habitatbindung ist die Art an ihrer westlichen Verbreitungsgrenze besonders durch die Fragmentierung ihrer Lebensräume gefährdet (vgl. BRIGHT 1993), die von der Bestandsdynamik der verfügbaren Waldflächen bestimmt wird. Über die Wirksamkeit von Landstraßen und asphaltierten Forstwegen als Barrieren, die von MADER (1979, 1980) und MADER & PAURITSCH (1981) angenommen wird, gehen die Meinungen auseinander (BOYE 1995). Untersuchungen von KORN & PITZKE (1988) sowie von KOSAKIEWICZ (1993) beispielsweise konnten zeigen, daß es auch über breite Landstraßen hinweg zu einem regelmäßigen Individuenaustausch kommt.

Es gibt prinzipiell zwei Möglichkeiten, den Einfluß von Lebensraumverinselung auf Tierpopulationen zu dokumentieren. Populationsökologisch orientierte Ansätze verfolgen direkt über Fang-Wiederfang- oder telemetrische Methoden, wie Individuen sich in ungünstigen Lebensräumen bewegen. Der populationsgenetische Ansatz versucht, über die Beschreibung geeigneter genetischer Parameter wie z. B. der genetischen Differenzierung und effektiver Migrationsraten indirekt Informationen über die Struktur der Populationen zu gewinnen.

2. Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet umfaßt drei Teilflächen, die sich im Kreis Soest, Nordrhein-Westfalen befinden (Abb. 1). Es handelt sich um den Rest eines Gehölzes des im übrigen weitgehend entwaldeten Haarstrangs, das Waldstück Körtlinghausen (Arnsberger Wald) und das Waldstück am Pöppelsche-Tal. In der vorliegenden Arbeit wird die Gelbhalsmauspopulation der drei Untersuchungsflächen als Gesamtpopulation betrachtet, die in die jeweiligen Teilpopulationen Haarstrang (HAAR-Population), Körtlinghausen (KOERT-Population) und Pöppelsche (POEP-Population) unterteilt ist.

Der Lebensraum Haarstrang (Abk. HAAR) besteht aus einem Gehölzmantel, der mit Fichte (*Picea abies*), Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*), Schlehe (*Prunus spinosa*) und Eingrifflichem Weißdorn (*Crataegus monogyna*) durchsetzt ist. Die Fläche ist etwa 1 ha groß und stellt keinen charakteristischen Lebensraum der Gelbhalsmaus dar (vgl. NIETHAMMER 1978, SCHRÖPFER 1984). Mit einer Wiederfangmethode (BOYE & SONDERMANN 1992) konnte jedoch eine regelmäßige Besiedlung durch Gelbhalsmäuse nachgewiesen werden (STEINWARZ & ALF 1997).

Eine der beiden Vergleichsflächen, Körtlinghausen (Abk. KOERT), liegt im Arnsberger Wald, einem großen, zusammenhängenden Waldgebiet (36 000 ha) in der Nähe des Körtlinghausener Schlosses, nordwestlich der Stadt Suttrop. Das Gebiet liegt ca. 4,5 km süd-

lich des Haarstranges. Die Möhne wie auch die stark befahrene B 516 trennen beide Gebiete voneinander. Die zweite Vergleichsfläche, „Pöppelsche“ (Abk. POEP), liegt im Norden des Haarstranges. Diese ca. 20 ha große Waldfläche ist etwa 4 km von der Haarstrangfläche entfernt und liegt direkt an dem Pöppelsche Bach.

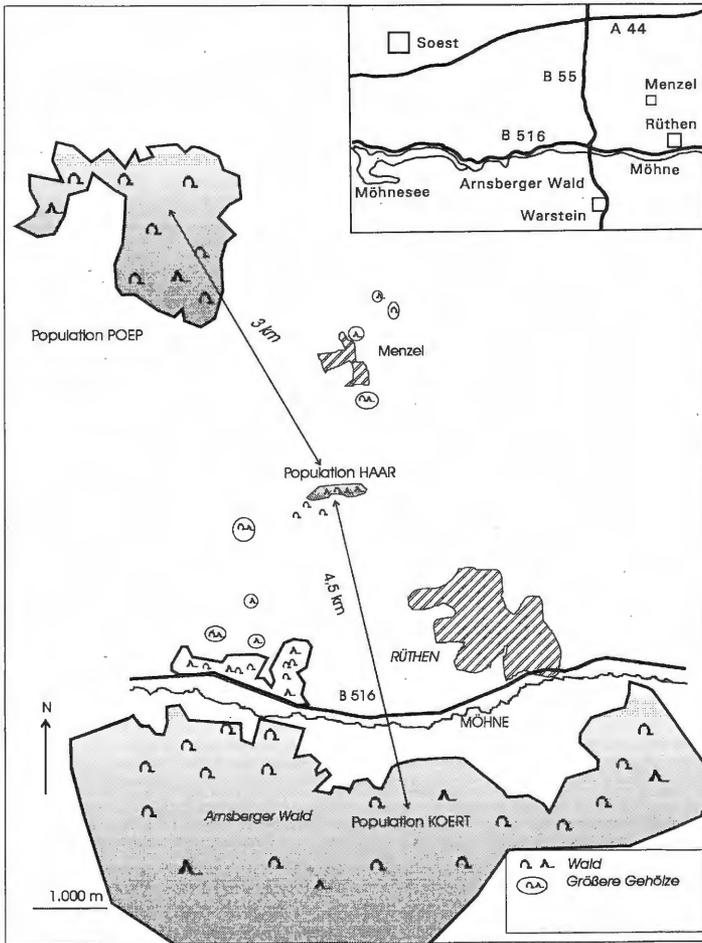


Abb. 1: Lage der Untersuchungsgebiete.

Aus alten Karten (Topographische Landeskartenwerke, Landesvermessungsamt NRW) geht hervor, daß der Haarstrang schon um das Jahr 1805 weitgehend entwaldet war, so daß die Waldgebiete im Süden (Körtlinghausen) und im Norden (Pöppelsche) durch landwirtschaftliche Nutzflächen getrennt waren. Zu welchem Zeitpunkt der Arnberger Wald (hier repräsentiert durch die Untersuchungsfläche KOERT) und das Restwaldstück südöstlich von Anröchte (POEP) durch die komplette Entwaldung des Haarstranges getrennt wurden, ist nicht genau zu datieren. Linienhafte Verbindungen in Form von Hecken bestanden vermutlich bis ins 19. Jahrhundert. Eine Fragmentierung des ehemals zusammenhängenden Waldes und daraus resultierende Barriereeffekte für die Tierwelt setzten jedoch sicherlich schon im 15. Jahrhundert ein (HILLESHEIM 1972).

3. Material und Methoden

Im Jahr 1994 wurden jeweils 20 Gelbhalsmäuse an den drei Standorten gefangen. Entnommene Gewebeproben wurden vor Ort in flüssigen Stickstoff eingelagert, damit die Enzymaktivität erhalten blieb. Gefangen wurde je zwei Wochen in den Monaten April, Juni und Oktober.

Die Aufbereitung der Gewebeproben sowie technische Einzelheiten der bei der vorliegenden Untersuchung eingesetzten vertikalen Gelelektrophorese sind mit leichten Änderungen bei der Wahl der Puffersysteme von HILLE & MEINIG (1996) und HILLE & STUBBE (1996) übernommen. Tabelle 1 enthält die ausgewerteten Enzymsysteme, die von 48 präsumptiven Genloci kodiert werden, wobei die Zymogramme (=Enzymphänotypen) im Einklang mit anderen säugetiertypischen Bandenmustern (s. SELANDER et al. 1971, HARRIS & HOPKINSON 1978, HARTL et al. 1987 und RICHARDSON et al. 1987) genotypisch interpretierbar waren.

Es wurde folgende Konvention gewählt, um einen kodierenden Enzymlocus mit seinen elektrophoretischen Laufvarianten (unterschiedliche „Allele“ dieses Genortes) zu kennzeichnen: Der kodierende Enzymlocus bekommt den IUB-Namen (IUB 1987) des betreffenden Enzyms. Gibt es mehrere unterschiedlich wandernde Enzymsysteme, wird das der Kathode am nächsten gelegene Allozysystem mit 1 bezeichnet, weiter anodisch laufende Systeme werden mit 2, 3 usw. numeriert. Allele Allozymlaufvarianten werden entsprechend ihrer relativen elektrophoretischen Mobilität benannt, wobei die am kürzesten anodal gelaufene Allozymvariante den Buchstaben a (=Allel a) zugeordnet bekommt. Weiter wandernde Formen werden entsprechend alphabetisch aufsteigend benannt.

Die Allelfrequenzen wurden direkt mit der Allelzähl-Methode (HEDRICK 1985) aus der Anzahl beobachteter Genotypen geschätzt. Abweichungen der Genotypenverteilungen vom genetischen Gleichgewicht an den Enzymloci (= Hardy-Weinberg-Gleichgewicht) werden über die Berechnung des Koeffizienten f_{IS} erfaßt ($f_{IS} = (h_s - h_0)/h_s$; vgl. WEIR 1990, WRIGHT 1978). Als Indikatoren der genetischen Variabilität werden die Mittelwerte der Gendiversität oder Heterozygotie (H_0, H_t ; Berechnung nach NEI 1987) und des Polymorphismusgrades P (95 %-Kriterium; s. AYALA 1982) herangezogen.

Der Verlust an Gendiversität durch Zufallsdrift in kleinen inzüchtenden Populationen folgt der Beziehung: $H_t/H_0 = [1-1/2Ne]^t = 1-F_t$ (FRANKHAM 1995). Dabei ist H_0 die ursprüngliche Heterozygotie, H_t die verbliebene Heterozygotie nach t Generationen unter dem Wirken von Gendrift und F_t die Inzuchtrate in teilsolierten Populationen.

Gametische Kopplungsungleichgewichte (D) der Genotypenverteilungen zwischen verschiedenen Enzymloci werden als standardisierte Korrelationskoeffizienten (R) mit einem zusätzlichen Korrekturterm für nicht-Hardy-Weinberg-Populationen (nicht-panmiktische Populationen) in der modifizierten Form nach BLACK & KRAFSUR (1985) berechnet. Unter einem gametischen Kopplungsungleichgewicht wird die Abweichung der Häufigkeit des Gametentyps, der aus der 2-Locusgenotypenkombination $A_k A_l$ besteht, von dem Produkt der Einzelhäufigkeiten der Allele A_k des Locus 1 und A_l des Locus 2 in einer Population verstanden (WEIR 1990). Es kennzeichnet also die nicht-zufällige Assoziation bestimmter Genotypenkombinationen in einer Gamete, wenn man die erwarteten Genotypenhäufigkeiten auf Basis der einzelnen Allelfrequenzen berechnen würde. Dabei wurden die von OTHA (1982) in Analogie zu den Wrightschen F-Statistiken entwickelte Varianzkomponentenzerlegung der Kopplungsungleichgewichte zwischen Loci innerhalb von Teilpopulationen im Vergleich zur Gesamtpopulation durchgeführt. Da bei eingeschränktem Genfluß die Differenzierung jeder Teilpopulation weitgehend unabhängig von der anderen erfolgt, können sich bei kleiner Populationsgröße leicht gametische Kopplungs-

Tab. 1: Untersuchte Enzymsysteme mit Angabe der Anzahl kodierender Genorte und Wahl des besten Trennsystems.

Enzyme	Abk.	E.C Nummer	Genorte	Puffersystem
Aconitase	Acon	E.C.4.2.1.3	Acon1 Acon2	AC pH 6,1
Saure Phosphatase	Acph	E.C. 3.1.3.2	Acph	TC II pH 8
Adenosin-Deaminase	Ada	E.C.3.5.4.4	Ada1 Ada2 Ada3	TC II pH 8
Adenylatkinase	Ak	E.C.2.7.4.3	Ak	TC II pH 8
Alkohol-Dehydrogenase	Adh	E.C.1.1.1.1	Adh	PHOS pH 6,7
Argininkinase	Apk	E.C.2.7.3.3	Apk	TC II pH 8
Creatinkinase	Ck	E.C.2.7.3.2	Ck	TC II pH 8
Diaphorase	Dia	E.C.1.6.-.-	Dia1 Dia2 Dia3	TC II pH 8
Esterase	Est	E.C. 3.1.1.1	Est6 Est7	TVB pH 8,7
Fumarase	Fum	E.C.4.2.1.2	Fum1 Fum2	TC II pH 8
Guanin-Deaminase	Gda	E.C.3.5.4.3.	Gda	TVB pH 8,7
Glutamat-Dehydrogenase	Glut	E.C. 1.4.1.2	Glut	TC II pH 8
Glutamat-Pyruvat-Transaminase	Gpt	E.C. 2.6.1.2	Gpt	TVB pH 8,7
Glutamat-Oxalacetat-Transaminase	Got	E.C.2.6.2.1	Got1 Got2	TC II pH 8
Glutation-Reduktase	Gsr	E.C.1.6.4.2	Gsr	TC II pH 8
Hexokinase	Hk	E.C.2.7.1.1	Hk	TC II pH 8
Isocitrat-Dehydrogenase	Idh	E.C.1.1.1.42	Idh1 Idh2	AC pH 6,1
Lactat-Dehydrogenase	Ldh	E.C.1.1.1.27	Ldh1 Ldh2	PHOS pH 6,7
Malatenzym	ME	E.C.1.1.1.40	Me	AC pH 6,1
Malat-Dehydrogenase	Mdh	E.C.1.1.1.37	Mdh1 Mdh2	AC pH 6,1
Mannose-6-phosphat-Isomerase	Mpi	E.C.5.3.1.8	Mpi	TC II pH 8
Nucleosid-Phosphorylase	Np	E.C. 2.4.2.1	Np	TC II pH 8
Peroxidase	Per	E.C.1.11.1.7	Per	TVB pH 8,7
Peptidase	Pep	E.C.3.4.-.-	Pep1 Pep2 Pep3	PHOS pH 6,7
Phosphoglucumutase	Pgm	E.C. 2.7.5.1	Pgm1 Pgm2	AC pH 6,1
Phosphoglucose-Isomerase	Pgi	E.C.5.3.1.9	Pgi	AC pH 6,1
6-Phosphogluconat-Dehydrogenase	Pgd	E.C. 1.1.1.44	Pgd	AC pH 6,1
Saure Phosphatase	Acph	E.C.3.1.3.2	Acph	Phos pH 6,7
Serum-Protein	Prot3		Prot3	TC II pH 8
Superoxid-Dismutase	Sod	E.C.1.15.1.1	Sod 1 Sod 2	TVB pH 8,7
Triose-phosphat-Isomerase	Tpi	E.C. 5.3.1.1	Tpi	TC II pH 8
Tyrosin-Aminotransferase	Tat	E.C.2.6.1.5	Tat1 Tat2	TVB pH 8,7
Xanthin-Dehydrogenase	Xdh	E.C.1.1.1.204	Xdh	TC II pH 8

ungleichgewichte aufbauen, deren Größe und die jeweilig beteiligten Locuspaare sich zwischen den Teilpopulationen unterscheiden. Wenn man die Varianzen der Allelkorrelationen zwischen zwei Genorten innerhalb einer Teilpopulation zu denen der Gesamtpopulation in Beziehung setzt, gelten folgende Beziehungen (OTHA 1982):

1) Spielen nur Zufallskräfte wie Gendrift bei dem Aufbau der gametischen Kopplungsgleichgewichte D eine Rolle, so gilt für seine Varianzkomponenten: $D^2_{ST} / D^2_{IS} > 1$ und $D'^2_{IS} / D'^2_{ST} > 1$.

2) Werden die gametischen Kopplungsungleichgewichte dagegen von der Selektion mittels epistatischer Wechselwirkungen zwischen zwei vorteilhaften Allelen an zwei Genloci begünstigt, gilt: $D^2_{ST} / D^2_{IS} < 1$ und $D'^2_{IS} / D'^2_{ST} < 1$.

Findet man gametische Kopplungsungleichgewichte in den Teilpopulationen, so bieten obige Gleichungen für die Varianzen eine gute Testmöglichkeit dafür, ob in den Teilpopulationen Gendrift eine beherrschende genetische Kraft darstellt. Multilocusanalysen ergeben daher ein sehr genaues Bild von dem Fraktionierungsgrad der Gesamtpopulation und der relativen genetischen Isolation der Teilpopulationen.

Zur Charakterisierung der mittleren genetischen Differenzierung zwischen den Teilpopulationen in der Gesamtpopulation, die hier aus drei Teilpopulationen besteht, wird der Wright'sche Fixierungsindex F_{ST} („F-Statistik“; WRIGHT 1978) benutzt, der die Größe der Streuung der Allelfrequenzen zwischen den Teilpopulationen angibt. In der Umformung als „effektiver Genflußparameter“ $N_e m = (1 - F_{ST}) / a F_{ST}$ (SLATKIN & BARTON 1989) in einem Inselmodell der Populationsstruktur mit $a = [n / (n - 1)]^2$ von n teilsolierten Teilpopulationen, stellt der Fixierungsindex ein relatives Maß für die Größe des Genflusses zwischen den Teilpopulationen dar.

Die populationsgenetischen Analysen wurden mit den Programmen BIOSYS1 (SWOFFORD 1989), LINKDIS (BLACK & KRAFSUR 1985) und BIOM-pc (SOKAL & ROHLF 1981) durchgeführt.

4. Ergebnisse

Die Allelfrequenzen der untersuchten Enzymloci in den Populationsstichproben werden in Tab. 2 angegeben. Von 48 untersuchten Loci waren 23 polymorph. Die Allelfrequenzen solcher Loci, die sich signifikant zwischen den Teilpopulationen unterscheiden, sind graphisch als Tortendiagramme in Abb. 2 dargestellt.

Folgende Loci waren monomorph: Ada2, Ada3, Adh, Apk, Ck, Dia1, Dia2, Dia3, Fum1, Fum2, Gda, Got1, Gsr, Ldh, Mdh1, Mdh2, Np, Per, Pep1, Pep2, Pgd, Pgm1, Sod1, Sod2, Tpi.

Der Vergleich der Allelfrequenzen zeigt, daß an den Genorten Prot3, Acon1, Glut2, Idh2 und Tat2 signifikante Unterschiede zwischen der Teilpopulation HAAR und mindestens einer der beiden Teilpopulationen KOERT und POEP bestehen. Ferner konnte bei der Teilpopulation HAAR kein Polymorphismus am Genort Ak nachgewiesen werden. Am Genort Pgi unterschieden sich die Allelfrequenzen der Teilpopulation POEP von denen anderen Teilpopulationen.

Die Anzahl der beobachteten Heterozygoten pro Genort wird in Tab. 3 mit dem Hardy-Weinberg-Erwartungswert verglichen. Abweichungen vom panmiktischen Gleichgewicht werden mit den f_{IS} -Werten über einen modifizierten Chi2-Test auf signifikantes Abweichen von Null geprüft (NEI 1987). Fünf Loci (Got2, Ada1, Idh2, Pep3 und Pgi) weichen mit ihrer Heterozygotenverteilung signifikant von dem Erwartungswert ab. Bei der Interpretation der Zymogramme der Genorte Ada1 und Pep3 kann es durchaus zu einer lese-

Tab. 2: Allelfrequenzen der untersuchten Enzymloci; N = Stichprobengröße, fx = Frequenz des x-ten Allels mit Standardabweichung; signifikant unterschiedlichen Allelfrequenzen zwischen den Teilpopulationen sind mit 1-2 (d.h. Teilpopulation 1 unterscheidet sich signifikant von 2), 1-3 bzw. 2-3 fett gekennzeichnet.

Signifikanzniveaus:

* = 90 % , p < 0,1; ** = 95 % , p < 0,05; *** = 99 % , p < 0,01

Enzymlocus	HAAR (1)	KOERT (2)	POEP (3)	Allel
Acon1 (N)	10	8	5	
fx	0,850 ± 0,080	0,188 ± 0,098 (***)	0,300 ± 0,184 (***)	a
fx	0,150 ± 0,085	0,813 ± 0,098	0,700 ± 0,118	b
Acon2 (N)	8	2	9	
fx	-	-	0,167 ± 0,118	a
fx	1,0	1,0	0,833 ± 0,149	b
Acph (N)	5	6	9	
fx	0,800 ± 0,126	0,750 ± 0,127	0,722 ± 0,147	a
fx	0,200 ± 0,126	0,250 ± 0,127	0,278 ± 0,129	b
Ada1 (N)	18	21	20	
fx	0,667 ± 0,111	0,714 ± 0,108	0,325 ± 0,106	a
fx	0,333 ± 0,111	0,286 ± 0,098	0,675 ± 0,117	b
Ak (N)	15	21	20	
fx	-	0,167 ± 0,057	0,125 ± 0,052	a
fx	1,0	0,833 ± 0,057	0,875 ± 0,052	b
Est1 (N)	17	19	19	
fx	0,147 ± 0,060	0,263 ± 0,071	0,263 ± 0,071	a
fx	0,853 ± 0,060	0,737 ± 0,071	0,737 ± 0,071	b
Est2 (N)	17	20	19	
fx	0,676 ± 0,080	0,550 ± 0,078	0,632 ± 0,078	a
fx	0,324 ± 0,080	0,450 ± 0,078	0,368 ± 0,078	b
Glut1 (N)	18	21	21	
fx	-	0,976 ± 0,023	1,000	a
fx	1,0	0,024 ± 0,023	-	b
Glut 2 (N)	13	15	12	
fx	-	0,067 ± 0,045	0,208 ± 0,082 (***)	a
fx	1,000	0,933 ± 0,045	0,792 ± 0,082	b
Got2 (N)	18	21	21	
fx	0,417 ± 0,082	0,429 ± 0,006	0,452 ± 0,153	a
fx	0,583 ± 0,082	0,571 ± 0,006	0,548 ± 0,056	b
Gpt (N)	18	20	21	
fx	0,528 ± 0,083	0,600 ± 0,077	0,643 ± 0,074	a
fx	0,333 ± 0,078	0,300 ± 0,072	0,238 ± 0,066	b
fx	0,139 ± 0,057	0,100 ± 0,025	0,119 ± 0,050	c
Hlk (N)	15	19	19	
fx	0,400 ± 0,089	0,526 ± 0,120	0,350 ± 0,075	a
fx	0,600 ± 0,089	0,474 ± 0,119	0,650 ± 0,075	b
Idh1 (N)	18	21	21	
fx	0,194 ± 0,066	0,357 ± 0,074	0,357 ± 0,074	a
fx	0,806 ± 0,066	0,643 ± 0,074	0,643 ± 0,074	a
Idh2 (N)	17	19	20	
fx	0,500 ± 0,050	0,763 ± 0,052 (**)	0,700 ± 0,110 (* 3-1)	a
fx	0,500 ± 0,050	0,237 ± 0,0889	0,300 ± 0,095	b
Me (N)	18	21	21	
fx	0,194 ± 0,066	0,262 ± 0,068	0,262 ± 0,068	a
fx	0,806 ± 0,066	0,738 ± 0,068	0,738 ± 0,068	b

Tab. 2: Fortsetzung

Enzymlocus	HAAR (1)	KOERT (2)	POEP (3)	Allel
Mpi (N)	18	21	21	
fx	0,972 ± 0,027	0,976 ± 0,023	0,786 ± 0,063	a
fx	0,028 ± 0,027	0,024 ± 0,023	0,214 ± 0,063	b
Pep3 (N)	12	15	11	
fx	0,583 ± 0,053	0,367 ± 0,108	0,591 ± 0,048	a
fx	0,417 ± 0,112	0,633 ± 0,031	0,409 ± 0,105	b
Pgi (N)	17	21	19	
fx	0,441 ± 0,085 (*1-2)	0,643 ± 0,074 (••• 2-3)	0,316 ± 0,075	a
fx	0,559 ± 0,085	0,357 ± 0,074	0,684 ± 0,075	b
Pgm2 (N)	18	21	21	
fx	0,889 ± 0,052	0,857 ± 0,076	0,810 ± 0,060	a
fx	0,111 ± 0,052	0,143 ± 0,076	0,190 ± 0,060	b
Prot3 (N)	14	15	18	
fx	0,464 ± 0,094	0,733 ± 0,078 (•• 2-1)	0,556 ± 0,082	a
fx	0,536 ± 0,094	0,267 ± 0,08	0,444 ± 0,082	b
Tat1 (N)	17	21	21	
fx	1,0	1,0	0,952 ± 0,151	a
fx			0,048 ± 0,045	b
Tat2 (N)	17	18	16	
fx	0,412 ± 0,084	0,667 ± 0,078 (•• 2-1)	0,469 ± 0,136	a
fx	0,588 ± 0,084	0,333 ± 0,078	0,531 ± 0,106	b
Idh (N)	5	6	9	
fx	0,600 ± 0,155	0,833 ± 0,110	0,778 ± 0,098	a
fx	0,400 ± 0,155	0,167 ± 0,110	0,222 ± 0,098	b

Tab. 3: Absolute Anzahl der Heterozygoten (Beob. h_o) in den Teilpopulationen (Teilpop.: HAAR, KOERT, POEP) im Vergleich zu der nach dem Hardy-Weinberg-Gleichgewicht zu erwartenden Anzahl an Heterozygoten (Erw. h_e); Signifikanzniveaus wie Tab. 2.

Enzymlocus	HAAR Heterozygotie			KOERT Heterozygotie			POEP Heterozygotie		
	h_o	h_e	p	h_o	h_e	p	h_o	h_e	P
Got2	5	9	0,052*	4	10,54	0,004**	1	10,66	0,000***
Ada1	0	8,23	0,000***	2	8,78	0,000***	3	9,0	0,002**
Idh2	1	8,75	0,000***	3	7,05	0,008**	6	8,62	0,159
Pep3	2	6,09	0,015*	3	7,20	0,019	1	5,57	0,004**
Pgi	7	8,64	0,420	9	9,88	0,675	2	8,43	0,001***

fehlerbedingten Unterschätzung heterozygoter Phänotypen kommen. Dagegen sind bei der Auswertung der Bandenmuster der Loci Pgi, Idh2 und Got2 Lesefehler auszuschließen, so daß die Ursachen des Heterozygotendefizits hier im biologischen Bereich zu suchen sind.

Tab. 4 enthält die Zahlenwerte der genetischen Diversität (Heterozygotie) und des F_{IS} -Koeffizienten. Die drei Teilpopulationen zeigen einen in der Höhe übereinstimmenden, signifikant positiv von Null abweichenden mittleren F_{IS} -Wert an, wodurch ein deutlicher Überschuß an Homozygoten in den Teilpopulationen angezeigt wird. Die Teilpopulation HAAR zeigt im Polymorphismus und in der Heterozygotie den geringsten Wert. Der Un-

Tab. 4: Genetische Variabilität (H_o) und F_{IS} -Koeffizient der Teilpopulationen, gemittelt über 48 Genorte mit Stichprobenziehung nach Nei (1987).

Teilpopulationen	Mittlere Probengröße pro Genort	Poly-morphismus	H_o	Mittlerer F_{IS} - Koeffizient
1 HAAR	16,5	35,4 %	0,103 (**1-3)	0,260***
2 KOERT	19,1	39,6 %	0,115	0,261***
3 POEP	18,9	43,8 %	0,122	0,266***

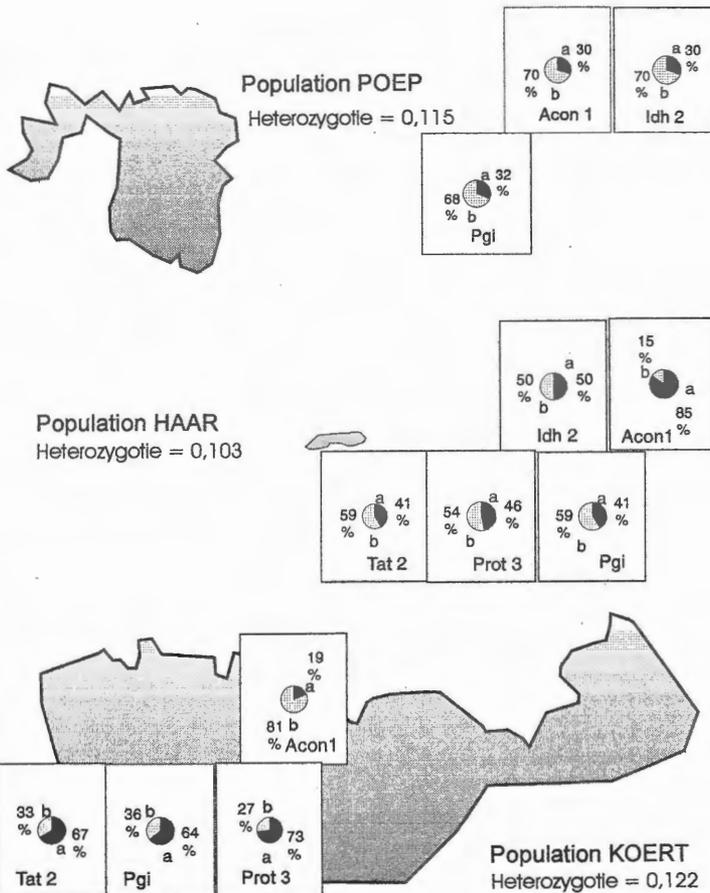


Abb. 2: Graphische Darstellung der signifikant unterschiedlichen Allelfrequenzen zwischen den Teilpopulationen (auf die Darstellung von *Glut2* wurde verzichtet, da in der HAAR-Population nur Allel b auftritt).

terschied in der Heterozygotie zwischen der Teilpopulationen HAAR und POEP ist signifikant.

Die Berechnung von Kopplungsungleichgewichten an unterschiedlichen Genorten ergab in allen drei Teilpopulationen von der Erwartung abweichende spezifische Allelkombinationen (Tab. 5). Im einzelnen wurden in der Teilpopulation HAAR sieben ($R = 0.624$), in der Teilpopulation KOERT acht ($R = 0.386$) und in der Teilpopulation POEP sieben ($R = 0.439$) Zwei-Locus-Allelkopplungen gefunden. Das höchste mittlere Kopplungsungleichgewicht R wurde in der kleinen und räumlich verinselten Teilpopulation Haarstrang festgestellt.

Tab. 5: Exakte Wahrscheinlichkeiten p von Null verschiedener gametischer Kopplungsungleichgewichte R zwischen verschiedenen Enzymloci in den Teilpopulationen (über alle Locuskombinationen gemittelt); ns = nicht signifikant; N = Anzahl der verglichenen Individuen.

Locus-kombination	HAAR		KOERT		POEP	
	R (N)	p	R (N)	p	R (N)	p
Hk ↔ Got2	0.524 (15)	0.002	0.461 (19)	0.0007	0.477 (20)	0.002
Hk ↔ Gpt		ns	0.372 (18)	0.009		ns
Hk ↔ Pgm2	0.606 (15)	0.007		ns		ns
Hk ↔ Pgi	0.768 (14)	0.0003		ns		ns
Hk ↔ Glut		ns	0.343 (19)	0.011		ns
Got2 ↔ Idh2	0.827 (17)	0.0001	0.316 (19)	0.032	0.692 (20)	0.0001
Got2 ↔ Pgi	0.717 (17)	0.0002		ns		ns
Got2 ↔ Mpi		ns		ns	0.323 (21)	0.02
Gpt ↔ Me	0.497 (18)	0.012		ns	0.441 (21)	0.02
Gpt ↔ Glut		ns	0.255 (20)	0.05		ns
Idh1 ↔ Pgm2		ns	0.520 (21)	0.03		ns
Idh1 ↔ Mpi		ns		ns	0.371 (21)	0.006
Idh2 ↔ Pgi	0.431 (16)	0.009		ns	0.459 (18)	0.006
Idh2 ↔ Me		ns	0.407 (19)	0.016		ns
Me ↔ Pgi		ns	0.415 (21)	0.016	0.312 (19)	0.042
mittleres R ¹⁾	0.624		0.386		0.439	

5. Diskussion

5.1. Unterschiede in den Allelfrequenzen

An 23 polymorphen von insgesamt 48 untersuchten Genorten waren die Allelfrequenzen der Teilpopulationen an 6 Genorten signifikant unterschiedlich (Abb. 2). Die HAAR-Population unterscheidet sich an fünf Genorten von mindestens einer der beiden übrigen Teilpopulationen POEP und KOERT, die überwiegend ähnliche Allelfrequenzen besitzen. Diese Besonderheit der räumlich isolierten Teilpopulation HAAR wird auch durch das Fehlen bestimmter Allele deutlich (Ak, Glut2 vgl. Tab. 2). Allelfrequenzen können sich besonders leicht in relikitären Populationen, die i. d. R. durch kleine Individuenstärken gekennzeichnet und deren Populationsgrößen Schwankungen unterworfen sind, infolge von Zufallsauslese (genetische Drift) verschieben. Nach Analyse der Allelfrequenzverteilungen liegt die Schlußfolgerung nahe, die Teilpopulation Haarstrang als eine solche Restpopulation anzusprechen. Diese Einschätzung wird auch durch weitere populationsgenetische Kenngrößen (s. u.) gestützt.

Besonderheiten zeigen die Allelfrequenzen am Genort Pgi, wo Unterschiede zwischen der südlich der Möhne gelegenen Teilpopulation POEP und den beiden Teilpopulationen HAAR und KOERT nördlich des Flusses auffallen. Beide Teilpopulationen sind zusätzlich durch intensiv genutzte, große Ackerflächen voneinander getrennt. Trennwirkungen von Flüssen wurden bereits von GEMMECKE (1981) bei der genetischen Differenzierung von links- und rechtsrheinischen Waldmäusen im Rheinland bei Bonn gezeigt. Eine alternative Erklärungsmöglichkeit ergibt sich außerdem aus unterschiedlichen Selektionskoeffizienten der verschiedenen Allozyme des Genortes Pgi in unterschiedlichen Umwelten, während der Polymorphismus der meisten anderen Allozyme als weitgehend neutral angesehen wird (NEI 1975 in NEI 1987, vgl. die Untersuchungen von KOEHN et al. 1983 an Fischen).

5.2. Räumliche Populationsstruktur des Populationssystems

Der vergleichsweise niedrige Fixierungsindex $F_{ST} = 0.058$ als Maß der Gendiversität zwischen den Teilpopulationen ergibt sich aus der weitgehend homogenen Allelfrequenzverteilung der drei Teilpopulationen. Da der Wert von F_{ST} zwingend an einen Gleichgewichtszustand zwischen dem Einfluß von Gendrift unter Isolation und Migration in einem Inselmodell gebunden ist, läßt sich aufgrund des Zahlenwertes nicht abschätzen, in welcher Größenordnung rezenter Genfluß oder historische Genflußmuster seinen Wert bestimmen. F_{ST} verringert sich sehr schnell durch eine hohe effektive Migrationsrate, der Zahlenwert ist allerdings nur in der Größenordnung von $1/2N_e$ pro Generation bei eingeschränktem Genfluß durch Isolation zu erhöhen (WHITLOCK & CANLEY 1990). Viele populationsgenetische Indizien sprechen in der Tat dafür, daß die Teilpopulation Haarstrang eine räumlich isolierte Population zu sein scheint (s. u.), die höchstwahrscheinlich in diesen kleinen Gehölzinseln als Rest einer ehemals geschlossenen Verbreitung der Gelbhalsmaus im östlichen Westfalen übriggeblieben ist. Gestützt wird diese Annahme durch die Flächenaufteilung des Feld-Wald-Mosaiks (s. Abb. 1). Diese Größenordnung einer Zeitdimension von ungefähr 380-570 Generationen (bei angenommenen 2-3 Generationen pro Jahr) seit dem Beginn einer langsam fortschreitenden räumlichen Verinselung der Teilpopulation Haarstrang kann deshalb noch nicht ausgereicht haben, den F_{ST} -Wert in dem Populationssystem nachhaltig zu erhöhen.

5.3. Substruktur von Populationen

Auf der Ebene der Verteilung homo- und heterozygoter Individuen in den Teilpopulationen konnten signifikante Abweichungen zwischen den beobachteten (H_o) und den erwarteten Heterozygotie-Werten (H_e im Hardy-Weinberg-Gleichgewicht) an den Genorten Tat1, Ada1, Got2, Idh2, Pep3, Pgi und Me festgestellt werden. An diesen Genorten ist ein Defizit an heterozygoten Individuen zu verzeichnen, das mit Hilfe der mittleren F_{IS} -Werte quantifiziert wird. Die F_{IS} -Werte weichen signifikant positiv vom Gleichgewichtszustand Null ab (Signifikanztest $\chi^2 = nF^2$ nach NEI 1987, S.156). Ein Überschuß an Homozygoten kann bei einigen elektrophoretisch schwierig zu trennenden Enzymen (z. B. Ada, Pep3, Tat1) von Lesefehlern verursacht werden; diese Enzyme läßt man bei der Auswertung unberücksichtigt. Die biologische Erklärung für Heterozygotendefizite leitet sich vor allem aus dem Wahlund-Effekt ab, der eine genetische Unterstrukturierung einer Population beschreibt (WAHLUND 1928).

Die Substrukturierung kann auf unterschiedliche Habitatstrukturen wie auch auf soziale Organisationsformen zurückzuführen sein (NEVO & BAR.-EL. 1976). SELANDER et al. (1973) berichten von Teilpopulationen der Hausmaus (*Mus musculus*) auf einer Farm, wo verschiedene Stallungen von genetisch unterschiedlichen Familienclans bewohnt werden.

Mit Hilfe von rekombinierenden Microsatellitensystemen nukleärer DNA und matrilinear vererbten mitochondrialen Haplotypen konnten ISHIBASHI und Mitarbeiter (1997) eine Weibchen-zentrierte räumliche Sozialstruktur bei Graurötelmäusen (*Clethrionomys rufocanus*) nachweisen, die aus der Genotypenverteilung ableitbar war. Über die soziale Organisationsform bei *Apodemus flavicollis* ist wenig bekannt. Möglicherweise existieren nur soziale Bindungen zwischen Mutter und Jungen (MONTGOMERY 1991, SCHWARZENBERGER & KLINGEL 1995), so daß mit genetisch homogenen Einheiten zu rechnen ist, deren Verwandtschaftsgrade erst über größere Raumabstände abnehmen.

5.4. Multilocus-Analysen

In der vorliegenden Arbeit wird die Höhe der Kopplungsungleichgewichte R von den an einigen Loci meßbaren, aber vor allem an den Loci *Hk* und *Idh1* auffälligen Abweichungen von Hardy-Weinberg-Genotypenverteilungen mißbestimmt. Damit ist eine deutliche Unterstrukturierung der einzelnen Populationen angezeigt (Wahlund-Effekt, s.o.) und die Größe von R hängt in einem solchen Fall von den Proportionen der Populationskomponenten ab (s. Beispiel in MITTON & KOEHN 1973). Ein durch die Vermischung zweier genetisch unterschiedlicher Populationskomponenten erzeugtes Kopplungsungleichgewicht setzt sich vor allem aus der Höhe der beiden Fixierungsindizes f_{IS1} und f_{IS2} und den Unterschieden in den Allelfrequenzen x_1 und x_2 an den beteiligten Loci zusammen: $D = f_{IS1}x_1(1 - x_1) - f_{IS2}x_2(1 - x_2)$. Die Stichprobengröße für den Nachweis eines Kopplungsungleichgewichtes in einer inhomogenen Teilpopulation mit einer 5%igen Irrtumswahrscheinlichkeit beträgt $N > 4/(f_{IS1}f_{IS2})$ (CHAKRABORTY & LEIMAR 1987). Bei Zugrundelegung eines in den Populationen übereinstimmenden mittleren gemessenen $F_{IS} = 0.26$ bedeutet dies strenggenommen eine Stichprobengröße von mehr als 60 Tieren pro Teilpopulation, um die genaue Unterstrukturierung zu beschreiben und aufzuklären. Mit dem vorliegenden experimentellen Ansatz und dem Datenmaterial lassen sich die Anteile der Inhomogenitäten allerdings nicht weiter bestimmen (s. o.), jedoch spricht der deutlich höhere Zahlenwert von R in der Population Haarstrang bei gleicher Natur der Substrukturierung (s.u.) für biologische Einflüsse auf die Multilocusgleichgewichte, die über die durch die Stichprobengrößen bedingten Erörterungen hinausgehen.

Die Varianzkomponenten D^2 von R können genutzt werden, um der Frage nachzugehen, ob systematisch wirkende (epistatische Selektion auf vorteilhafte Allelkombinationen zwischen Loci) oder Zufallskräfte (Gendrift in kleinen Populationen) die Kopplungsungleichgewichte aufgebaut haben. Die Relationen D_{ST}^2 / D_{IS}^2 und D_{IS}^2 / D_{ST}^2 sind für die überwiegende Mehrzahl der Locuskombinationen, für die Kopplungsungleichgewichte auftraten, größer als Eins (Daten nicht aufgeführt. Ausnahmen bilden die Kombinationen *Got2* mit *Hk*, *Idh2* und *Pgm2*, für die auch Genkopplung, d. h. beispielsweise geschlechtsgebundene Vererbung bestimmter Allele dieser Loci denkbar wären). Die Varianzen individueller Kopplungsungleichgewichte (D_{IS}^2 und D_{IS}^2) streuen in einzelnen Populationen demnach immer weniger als die mittleren Erwartungswerte entsprechender Kombinationen in der Gesamtpopulation (D_{ST} und D_{ST}^2). Die Varianz aller Kopplungsungleichgewichte in den Teilpopulationen ist dagegen immer größer als die der Gesamtpopulation, weil im Extrem jede Teilpopulation durch eigene Kopplungsungleichgewichte gekennzeichnet sein kann, wenn sie unsystematisch, d. h. durch Gendrift erzeugt werden (s. Tab.5). Insgesamt unterstreichen demnach auch die Multilocusanalysen den Charakter einer zufallsdominierten Evolution der populationsgenetischen Zustandsgrößen der Gelbhalsmauspopulationen, bei der Inzuchteffekte und Gendrift in kleinen Paarungsgemeinschaften unter teilsolierten Bedingungen wohl die entscheidene Rolle spielen dürften.

5.5. Genetische Diversität

Als Vergleichsmaß für die genetische Variabilität der untersuchten Teilpopulationen wurde die durchschnittliche Heterozygotie oder Gendiversität (H_e) gewählt, die angibt, wie variabel ein durchschnittliches Individuum an einem beliebigen Genort ist, mit anderen Worten, ob es zwei gleiche Allele oder ein ungleiches Allelpaar (heterozygoter Zustand) besitzt.

Die Höhe der durchschnittlichen beobachteten Heterozygotie liegt mit 0,103 (HAAR) und 0,122 (POEP) in dem für Wirbeltiere typischen Bereich (NEI 1987). Im Vergleich mit anderen Arbeiten an Gelbhalsmäusen liegen die von uns ermittelten Heterozygotie-Werte in einem Fall deutlich höher (vgl. FILLIPUCCI 1992: $H_0 = 0,094$), in einem anderen (vgl. STÖBER 1991: $H_0 = 0,111$) unterscheiden sie sich nicht signifikant. Unterschiedlich hohe mittlere Heterozygotie-Werte in elektrophoretischen Arbeiten können in Grenzen von der Auswahl der untersuchten Enzyme beeinflusst werden, obwohl sie im Prinzip die besten Vergleichsstandards der genetischen Variabilität darstellen (s.o.). HARTL & PUCEK (1994) weisen darauf hin, daß Untersuchungen mit einer geringen Anzahl untersuchter Loci, die aber hochpolymorph sind (z. B. Esterase, Glutamatpyruvattransaminase), durch die einfache Durchschnittsbildung bei der Berechnung der Heterozygotie zu erhöhten Werten führen können. Dieser Einfluß wird andererseits durch eine höhere Zahl insgesamt untersuchter Genorte wieder abgeschwächt. Relativ erhöhte Heterozygotie-Werte können auch durch eine hohe Anzahl an untersuchten monomeren Enzyme verursacht werden. HARRIS & HOPKINSON (1978) konnten zeigen, daß monomere Enzyme höhere Heterozygotie- und Polymorphie-Werte als multimere Enzyme aufweisen. Während GEMMECKE (1980) von insgesamt zehn Enzymen ein monomeres Enzym auftrennte (10%) und FILLIPUCCI (1992) nur fünf monomere von insgesamt 23 Enzymen (22%) untersuchte, enthielt die vorliegende Untersuchung mit 15 Monomeren von 33 Enzymen (45%) im Durchschnitt etwas variablere Enzyme. Die Anzahl und die Auswahl des Enzymtyps kann sich somit auch auf die Höhe der genetischen Variabilität auswirken und läßt einen Vergleich zwischen verschiedenen Untersuchungen mit ungleicher Enzymwahl nur bedingt sinnvoll erscheinen. Da in der vorliegenden Arbeit eine relativ hohe Anzahl Enzyme unterschiedlicher Enzymklassen elektrophoretisiert wurde (entsprechend 48 codierende Genloci, vgl. dazu FILLIPUCCI 1992: 33 Loci, GEMMECKE 1980: 11 Loci), sollten die aufgeführten Werte ausgewogene Schätzwerte für die Gesamtvariabilität abgeben.

Unter weiterer Berücksichtigung der räumlichen Anbindung der Untersuchungsflächen an das geschlossenen Areal ist davon auszugehen, daß die beiden Teilpopulationen Pöppelsche und Körtlinghausen in etwa die „natürlich“ zu erwartende genetische Variabilität der Gelbhalsmaus in dieser Region repräsentieren. Unter der Annahme, daß der Durchschnitt aus der beobachteten Heterozygotie beider Referenzpopulationen den „ungestörten“ ursprünglichen Heterozygotiegrad $H_0 = (0,122 + 0,115)/2$ und die Heterozygotie der verinselten Teilpopulation Haarstrang den nach t Generationen Gendrift auf den Wert $H_t = 0,103$ reduzierten Grad genetischer Diversität darstellt, erhält man eine hohe Inzuchttrate $F_t = 1 - (0,103/0,1185) = 0,131$ für die Teilpopulation Haarstrang. Dieser Wert übersteigt z. B. den bei der Zucht von Haustierrassen von den Züchtern tolerierten Wert um das zehnfache (FALCONER & MACKAY 1996). Entsprechend gering fällt die unter Inzucht und Gendriftbedingungen gemessene effektive Populationsgröße N_e aus, die nur den reproduktiv entscheidenden Anteil nicht näher verwandter und nicht-inzuchtender Individuen der i. d. R. zahlenmäßig weit größeren Population angibt: $N_e = 1/(2F_t) = 3,82$. Nach FRANKHAM (1995) ist je nach Tierart von einer Spanne im Verhältnis der effektiven zur Zensuspopulationsgröße von $0,11 < N_e/N < 0,80$ auszugehen. Bei hoch angesetzten mittleren Dichten der Gelbhalsmaus in der Fortpflanzungszeit von 14,3 bis 58,8 Tieren pro Hektar (PELIKAN et al. 1974 in NIETHAMMER 1978) liegt diese Spanne für die nur 1 ha umfassende

Probefläche der Teilpopulation HAAR am unteren Ende der Skala: 3.82/58,8 ~ 6 % bei relativ hohen Dichten und 3.82/14.3 ~ 27% in individuenschwachen Jahren.

Die aufgrund aller populationsgenetischer Befunde und Betrachtungen berechnete Annahme, daß es sich bei der HAAR-Population um eine räumlich getrennte, kleine Population handelt, führt zu einem Vergleich mit Untersuchungen an „echten“ Inselpopulationen. Obwohl die Anwendung der Erkenntnisse aus der Inselbiogeographie auf durch Kultivierungsmaßnahmen isolierte und fraktionierte Teilpopulationen nur eine eingeschränkte Gültigkeit haben kann - eine umfangreiche Diskussion dieser Thematik führen HOVE-STADT et al. (1992) - können grundsätzliche Übereinstimmungen diskutiert werden.

BERRY (1986) und KILPATRICK (1981) stellen in ihrer Untersuchung fest, daß Inselpopulationen in der Regel eine geringere Heterozygotie als Vergleichspopulationen auf dem Festland aufweisen („WRIGHT-Effekt“). Die geringere Heterozygotie ist dabei nicht nur abhängig von der Größe der isolierten Population, sondern auch von deren Wachstumsrate. Wächst die Population nach ihrer Gründung sehr schnell an, so regeneriert sich durch reiche Rekombinationsmöglichkeiten in den individuenstarken Folgegenerationen die potentiell gespeicherte Heterozygotie der Art relativ rasch (NEI 1987). Bleiben die isolierten Populationen jedoch klein, so manifestierten sich dagegen Gendrift- und Inzuchteffekte in den verinselten Populationen, die die genetische Diversität schnell reduzieren können. BERRY (1986) faßt tabellarisch für einige Nagetiertaxa empirische Heterozygotiewerte der von Kontinentalpopulationen genetisch abstammenden Inselpopulationen zusammen. Diese Werte belegen eine um 11 bis 76% verringerte Heterozygotie der Inselpopulationen gegenüber Festlandpopulationen. Im vorliegenden Beispiel zeigt die HAAR-Population eine Abnahme von 10,4% in der mittleren Heterozygotie gegenüber der KOERT-Population und eine 15,6%ige Abnahme gegenüber der Teilpopulation POEP. Diese Werte liegen in dem von BERRY (1986) für Inselpopulationen dokumentierten charakteristischen Bereich.

REH & SEITZ (1989) untersuchten mit elektrophoretischen Methoden echten Inselpopulationen vergleichbare, in der Kulturlandschaft unter inselartigen Verhältnissen lebende Populationen des Grasfrosches (*Rana temporaria*), dessen Lebensraum durch Verkehrsstraßen stark unterteilt war. Ihre Ergebnisse zeigen, daß diese Populationen im Vergleich zu „natürlichen“ Populationen eine geringere genetische Variabilität besitzen. Zu ähnlichen Ergebnissen kommen LACY & LINDENMAYER (1995) bei ihrer Computersimulation mit empirisch ermittelten Datensätzen zum Verlust genetischer Variabilität in einem Metapopulationssystem teilisolierter, waldgebundener, australischer Hörnchenbeutler (*Gymnobelideus leadbeateri*, Petauridae), deren Lebensräume ebenfalls durch Eingriffe des Menschen zergliedert wurden. Diese Studie unterstreicht die Notwendigkeit, demographische und genetische Prozesse wechselseitig zu betrachten, da Fluktuationen in der Populationsgröße bei gleichzeitiger starker Unterteilung der Gesamtpopulation zu einem schnelleren Verlust genetischer Variabilität führen. Die wirksame Regeneration von genetischer Variabilität durch Austauschprozesse ist in einem Metapopulationssystem, das Gendiversität durch Gendrift in einigen kleinen, teilisolierter Populationen verliert, wegen des eingeschränkten Genflusses nicht möglich.

5.6. Bewertung der Ergebnisse für den Artenschutz

In der vorliegenden Untersuchung konnte gezeigt werden, daß die räumlich isolierte Teilpopulation Haarstrang eine geringere genetische Variabilität aufweist als die Teilpopulationen Koertlinghausen und Poepelsche. Die Ergebnisse lassen den Schluß zu, daß es trotz der regelmäßigen Wanderbewegungen (s. STEINWARZ & ALF 1997) auf der Ebene der Teilpopulationen der Gelbhalsmaus zu keinem nennenswerten genetisch effektiven Genfluß kommt.

Die Frage, ob die Teilpopulation HAAR nur noch eine fragmentierte Restpopulation einer vorher großen zusammenhängenden Population ist oder ob sie den Kriterien einer Metapopulation entspricht (HALLE 1996), ist zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht zu klären. Hinweise auf Metapopulationsstrukturen bei Kleinsäugetern liefert die Untersuchung von APeldoorn et al. (1992) an Rötelmäusen (*Clethrionomys glareolus*), die ebenfalls in Habitatfragmenten in einer landwirtschaftlich genutzten Umgebung durchgeführt wurde. Ein eingeschränkter Genfluß bedeutet jedoch, unabhängig von der zugrunde liegenden Struktur, eine Einschränkung der notwendigen Dispersion (SEITZ 1991). Die verringerte Möglichkeit einer Ausbreitung und die damit verbundene genetische Verarmung kann für die Population zu einem erhöhten Aussterberisiko führen.

Eine Verringerung der Austauschmöglichkeiten zwischen Teilpopulationen hat dabei nicht nur genetische Konsequenzen. Die Struktur einer Metapopulation ist auf eine Balance zwischen Aussterben von Teilpopulationen und einer erneuten Kolonisierung der freien Habitate angewiesen. Je kleiner und isolierter eine Teilpopulation ist und je größer die störenden Randeffekte, desto schneller stirbt sie aus, und die freigewordenen Habitate werden nicht rekolonisiert. Aus diesem Grund ist die Sicherung der Ausbreitungsmöglichkeiten ein wichtiger Aspekt für das Überleben von Arten in einer Agrarlandschaft (OPDAM 1990, SEITZ 1991).

Erste Ergebnisse unterstreichen, daß die Gelbhalsmaus im Untersuchungsgebiet lineare Strukturen wie z. B. Hecken für ihre Wanderaktivitäten nutzt (STEINWARZ & ALF 1997). Daraus läßt sich zumindest zum jetzigen Zeitpunkt ableiten, daß die oft kritisch bewerteten Biotopverbundsysteme (vgl. LINDENMAYER & NIX 1993, SAUNDERS & HOBBS 1991, SETTELE et al. 1996), bezogen auf die Gelbhalsmaus, eine Möglichkeit darstellen, den Austausch zwischen Teilpopulationen zu sichern.

Für fragmentierte Restpopulationen wie auch für Metapopulationen ist neben den Ausbreitungsmöglichkeiten auch die Habitatqualität eine entscheidende Größe. Da Habitatfragmente ständig störenden Einflüssen aus der Umgebung ausgesetzt sind (ELLENBERG et al. 1989), müssen die Schutzkonzepte gerade in einer intensiv genutzten Agrarlandschaft auch das Umfeld einbeziehen. Die Maßnahmen wie z. B. Flächenstillegungen, Anpflanzung von natürlich gestuften Heckenränder und Nutzungsextensivierung müssen dabei in einem räumlichen und funktionalen Bezug zu den Habitatfragmenten stehen.

6. Danksagung

Wir danken Herrn Dr. R. Hutterer und Frau Dr. B. Jähmig für die kritische Durchsicht des Manuskriptes. Die finanzielle Unterstützung der Alexander Koenig Stiftung trug entscheidend dazu bei, daß die Untersuchung in diesem Umfang durchgeführt werden konnte.

7. Literatur

- APeldoorn, van R.C., W.T. OOSTENBRINK, A. van WINDEN & F.F. van der ZEE (1992): Effects of habitat fragmentation on the bank vole, *Clethrionomys glareolus*, in an agricultural landscape. - *Oikos* **65**: 265-274.
- AYALA, F.J. (1982): Population and evolutionary genetics. - California.
- BENDER, C. (1992): Genetik und Naturschutz. - In: HENLE, K. & G. KAULE. (Hrsg): Arten- und Biotopforschung für Deutschland, Berichte aus der Ökologischen Forschung Bd. 4. - Jülich.
- BERRY, R.J. (1986): Genetics of insular population of mammals, with particular reference to differentiation and founder effects in British small mammals. - *Biol. J. of the Linnean Soc.* **28**: 205-230.
- BLACK, W.C.L. & E.S. KRAFSUR (1985): A Fortran program for the calculation and analysis of two

- locus linkage disequilibrium coefficients. - *Theor. Appl. Genet.* **70**: 491-496.
- BOYE, P. (1995): Dismigration und Migration bei Kleinsäugetern - Untersuchungsmethoden und Naturschutzaspekte. - In: STUBBE, M., A. STUBBE & D. HEIDECKE (Hrsg.): *Methoden feldökologischer Säugetierforschung* Bd. 1. - Wiss. Beitr., Univ. Halle: 257-267.
- BOYE, P. & D. SONDERMANN (1992): Ohrtätowierung zur individuellen Kennzeichnung von Nagetieren im Freiland. - *Säugetierkd. Inf. Jena* **3** (16): 425-430.
- BRIGHT, P.W. (1993): Habitat fragmentation - Problems and predictions for British mammals. - *Mammal Rev.* **23** (3/4): 101-111.
- CHAKRABORTY, R. & O. LEIMAR (1987): Genetic Variation within a subdivided population. - In: RYMAN, N. (ed.): *Population Genetics and Fishery Management*: 89-120. Washington.
- EICHSTÄDT, H. (1987): Biometrische und ökologische Untersuchungen an der Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*) im Nordosten der DDR. - *Säugetierkd. Inf.* **2** (11): 449-465.
- ELLENBERG, H., A. RÜGER & G. VAUK (1989): Eutrophierung - das gravierendste Problem im Naturschutz. - *Norddt. Naturschutz-Akad., Ber.* **2** (1).
- FAHRIG, L. & G. MERRIAM. (1985): Habitat Patch connectivity and population survival. - *Ecology* **66** (6): 1762-1768.
- FALCONER, D.S. & T. MACKAY (1996): *Introduction to quantitative Genetics*. 4th edition. - Essex.
- FILLIPUCCI, M.G. (1992): Allozyme variation and divergence among European, Middle Eastern, and North African species of the genus *Apodemus* (Rodentia, Muridae). - *Israel J. Zool.* **38**: 193-218.
- FRANKHAM, R. (1995): Effective population size/ adult population size ratios in wildlife: a review. - *Genetical Research*: 95-107. Cambridge.
- GEMMECKE, H. (1980): Proteinvariation und Taxonomie in der Gattung *Apodemus* (Mammalia, Rodentia). - Dissertation, Univ. Bonn.
- GEMMECKE, H. (1981): Genetische Unterschiede zwischen rechts- und linksrheinischen Waldmäusen (*Apodemus sylvaticus*). - *Bonn. zool. Beitr.* **32** (3-4): 265-269.
- GILPIN, M. (1991): The genetic effective size of a metapopulation. - In: GILPIN, M. & I. HANSKI (eds.): *Metapopulation Dynamics: Empirical and theoretical Investigations*. London, San Diego, New York, Boston, Sydney, Tokyo, Toronto.
- HALLE, S. (1996): Metapopulation und Naturschutz - eine Übersicht. - *Z. Ökol. u. Naturschutz* **5**: 141-150.
- HARRIS, A. & D.D. HOPKINSON (1978): *Handbook of enzyme electrophoresis in human genetics*. - Amsterdam, New York.
- HARTL, G.B. & Z. PUCEK (1994): Genetic depletion in the European bison (*Bison bonasus*) and the significance of electrophoresis heterozygosity for conservation. - *Conservation Biol.* **8**: 167-174.
- HARTL, G.B., R. WILLING, R. M. GRILLITSCH & E. KLANSEK (1987): Biochemical variation in mustelidae: are carnivores genetically less variable than other mammals. - *Zool. Anz.* **221** (1/2): 81-90.
- HEDRICK, P.W. (1985): *Genetics of population*. - Boston.
- HENLE, K. & G. KAULE (1992): *Arten- und Biotopschutzforschung für Deutschland*. - *Berichte aus der Ökologischen Forschung*, Bd. 4. Jülich.
- HILLE, A. & H. MEINIG (1996): The subspecific status of European populations of the striped field mouse *Apodemus agrarius* (Pallas, 1771) based on morphological and biochemical characters. - *Bonn. zool. Beitr.* **46** (1-4): 203-231.
- HILLE, A. & A. STUBBE (1996): Biochemical Systematics of four Taxa of Asian High Mountain voles, *Alticola* (Rodentia, Arvicolinae). - *Folia Zoologica* **45** (4): 289-299.
- HILLESHEIM, K. F. (1972): *Untersuchungen zur Genese der Gemarkung Altenrüthen und Menzel*. - Staatsexamensarbeit Univ. Münster. Kreisarchiv Soest.
- HOVESTADT, T., M. ROESER & M. MÜHLENBERG (1992): *Flächenbedarf von Tierpopulationen*. - *Berichte aus der ökologischen Forschung*, Bd. 1. Jülich.
- IUB - INTERNATIONAL UNIONS OF BIOCHEMISTRY: *Nomenclature committee* (1987): *Enzymes nomenclature*. - Orlando.
- ISHIBASHI Y., T. SAITOH, S. ABE & M.L. YOSHIDA (1997): Sex related special kin structure in a spring population of Grey Sided Wholes (*Clethrionomys rufocanus*) as revealed by mitochondrial and microsatellite DNA analyses. - *Molecular Ecology* **6**: 63-71.
- JETZSCHKE G. & H. FRÖBE (1994): Ausbreitung und Überleben von kleinen Populationen in fragmentierten Habitaten. - *Z. Ökol. u. Naturschutz* **3**: 179-187.

- KILPATRICK, C.W. (1981): Genetic structure of insular population. - In: SMITH, M.H. & J. JOULE (eds.): Mammalian population genetics. Athens.
- KLENKE, R. (1986): Ökofaunistische Untersuchungen an den Kleinsäugerpopulationen unterschiedlicher Habitatsinseln in Leipzig. - Math. Naturw. R. **35** (6): 607-618.
- KOEHN, R.K., A.J. ZERA & J.G. HALL (1983): Enzyme polymorphism and natural selection. - In: NEI, M. & K. KOEHN (eds.): Evolution of Genes and Proteins: 115-136. Sunderland.
- KORN, H. & C. PITZKE (1988): Stellen Straßen eine Ausbreitungsbarriere für Kleinsäuger dar? - Ber. Bayer. Akad. Naturschutz u. Landschaftspflege **12**: 189-195.
- KOSAKIEWICZ, M. (1993): Habitat isolation and ecological barriers - the effect on small mammal populations and communities. - Acta theriologica **38** (1): 1-30.
- KÜSTER, H.J. (1995): Geschichte der Landschaften in Mitteleuropa von der Eiszeit bis zur Gegenwart. - München.
- LACY, R.C. & D.B. LINDENMAYER (1995): Using Population variability analysis (PVA) to explore the impact of population sub-division on the Mountain Brushtail Possum, *Trichosurus caninus* Ogilby (Phalangeridae: Marsupialia) in south-eastern Australia. II. Changes in genetic variability in subdivided populations. - Biol. Conserv. **73**: 131-142.
- LEVINS, R. (1970): Extinction. - In: GERSTENHABER, M. (ed.): Some mathematical questions in biology. Lect. Math. Life Sci. **2**: 77-107.
- LINDENMAYER, D.B. & A. NIX (1993): Ecological principles for the design of wildlife corridors. - Conservation Biology **7**: 627-630.
- LOESCHKE V. (1990): Evolution und Artenschutz. - In: STREIT, B. (Hrsg.): Evolutionsprozesse im Tierreich. Basel, Boston, Berlin.
- MADER, H.J. (1979): Die Isolationswirkung von Verkehrsstraßen auf Tierpopulationen, untersucht am Beispiel von Arthropoden und Kleinsäugetern der Waldbiozönose. - Schrift. R. Landschaftspf. und Naturschutz **19**: 1-126.
- MADER, H. J. (1980): Die Verinselung der Landschaft aus tierökologischer Sicht. - Natur und Landschaft **55** (3): 91-97.
- MADER, H.J. & G. PAURITSCH (1981): Nachweis des Barriere-Effektes von verkehrssarmen Straßen und Forstwegen auf Kleinsäuger der Waldbiozönose durch Markierungs- und Umsetzungsversuche. - Natur und Landschaft **56** (12): 451-454.
- MERRIAM, G. (1988): Landscape dynamics in farmland. - Tree **3** (1): 16-20.
- MITTON, J.B. & R.K. KOEHN (1973): Population genetics of marine pelecypods. III Epistasis between functionally related isoenzymes of *Mytilus edulis*. - Genetics **73**: 487-496.
- MONTGOMERY, W.I. (1991): Yellow-necked mouse (*Apodemus flavicollis*). - In: CORBET, G.B. & S. HARRIS (eds.): The Handbook of British mammals. Oxford, London, Boston, Melbourne, Paris, Berlin, Vienna.
- NEI, M. (1987): Molecular evolutionary genetics. - New York.
- NIETHAMMER, J. (1978): *Apodemus flavicollis* (Melchior, 1834) - Gelbhalsmaus. - In: NIETHAMMER, J. & F. KRAPP (Hrsg.): Handbuch der Säugetiere Europas. Bd. 1, Rodentia I: 325-336. - Wiesbaden.
- NEVO, E. & H. BAR-EL. (1976): Hybridization and speciation in fossorial mole rats. - Evolution **30**: 831-840.
- OPDAM, P. (1990): Dispersal in fragmented populations. The key to survival. - In: BUNCE, R.H.G. & D.C. HOWARD: Species dispersal in agricultural habitats. London, New York.
- OTHA, T. (1982): Linkage Disequilibrium with the island model. - Genetics **101**: 139-155.
- REH, W. & A. SEITZ (1989): Untersuchungen zum Einfluß der Landnutzung auf die genetische Struktur von Populationen des Grasfrosches (*Rana temporaria*). - Verh. Ges. Ökol. **18**: 793-799.
- RICHARDSON, B.J., P.R. BAVERSTOCK & M. ADAMS (1987): Allozyme electrophoresis (A handbook for animals systematics and population studies). - New York.
- SAUNDERS, A., R.J. HOBBS & C.R. MARGULES (1991): Biological consequences of Ecosystems fragmentation. A review. - Conservation Biol. **5** (1): 19-32.
- SAUNDERS, A. & R.J. HOBBS (eds.) (1991): The role of corridors. - Australia.
- SCHRÖPFER, R. (1984): Gelbhalsmaus - *Apodemus flavicollis* (Melchior, 1834). - In: SCHRÖPFER, R., R. FELDMANN & H. VIERHAUS (Hrsg.) (1984): Die Säugetiere Westfalens. Abh. Westf. Mus. Naturkd. **46** (4): 230-239.
- SCHWARZENBERGER, T. & H. KLINGEL (1995): Telemetrische Untersuchung zur Raumnutzung und Aktivitätsrhythmik freilebender Gelbhalsmäuse *Apodemus flavicollis* Melchior, 1834. - Z. Säugetierkd. **60**: 20-32.

- SEITZ, A. (1991): Introductory remarks. Population biology, the scientific interface to species conservation. - In: SEITZ, A. & V. LOESCHKE: Species conservation: A population-biological Approach. Basel.
- SELANDER, R.K., M.H. SMITH, S.Y. YANG, W.E. JOHNSON & J.B. GENTRY (1971): Biochemical polymorphism and systematics in the genus *Peromyscus*. 1. Variation in the old-field mouse (*Peromyscus polionotus*). - Studies in Genetics **6**: 49-85.
- SETTELE, J., K. HENLE. & C. BENDER (1996): Metapopulation und Biotopverbund: Theorie und Praxis am Beispiel von Tagfaltern und Reptilien. - Z. Ökol. u. Naturschutz **5**: 187-206.
- SLATKIN, M. & N.H. BARTON (1989): Comparison of three indirect methods for estimating average levels of gene flow. - Evol. **43**: 1349-1368.
- SOKAL, R.R. & F.S. ROHLF (1981): Biometry: the principal and practice of statistics in biological research. - New York.
- SOULÈ, M.E. (1986): Conservation biology. The science of scarcity and diversity. - Sunderland, Massachusetts.
- STEINWARZ, D. & R. ALF (1997): Erste Ergebnisse der Kleinsäuger-Untersuchungen im Rahmen des Erosionsschutzprogramms im Kreis Soest. - Abh. Westf. Mus. Naturkd. **59** (3): 63-70.
- STÖBER, U. (1991): Charakterisierung der Alpenwaldmaus *Apodemus alpicola* Heinrich, 1952 (Mammalia, Rodentia). - Diplomarbeit. Univ. Bonn.
- SWOFFORD, D.L. (1989): Biosys 1. A Fortran program for comprehensive analysis of electrophoretic data in population genetics and systematics. - Heredity **72**: 281-283.
- VERBOOM, B. & R. APELDOORN (1990): Effects of habitat fragmentation on the red squirrel, *Sciurus vulgaris* L. - Landscape Ecology **4** (2/3): 171-176.
- WAHLUND, S. (1928): Zusammensetzung von Populationen und Korrelationserscheinungen vom Standpunkt der Vererbungslehre aus betrachtet. - Hereditas **11**: 65-106.
- WEIR, B.S. (1990): Genetic data analysis. - Sunderland.
- WENDLAND, V. (1975): Dreijähriger Rhythmus im Bestandswechsel der Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis* Melchior). - Oecologia **20**: 301-310.
- WHITLOCK, MC. & MC. CANLEY (1990). Some population genetic consequence of colony formation and extinction: genetic correlations within founding group. - Evolution **44**: 1717-1724.
- WRIGHT, S. (1978): Evolution and the genetics of populations. Variability within and among natural populations. Vol. 4. - Chicago, London.

Anschriften der Verfasser:

Rainer Alf, Buchholzstr. 21, 53127 Bonn

Dr. Axel Hille, Zool. Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Adenauerallee 160, 53113 Bonn

Prof. Dr. Günther Kneitz, Institut für Angewandte Zoologie, An der Immenburg 2, 53127 Bonn

Die Ausbreitung der Gelbhalsmaus, *Apodemus flavicollis*, im Münsterland

Martin Berger, Münster, und Reiner Feldmann, Menden

Einleitung: Zum Vorkommen bis etwa 1984

In älteren faunistischen Werken (ALTUM 1867, LANDOIS & RADE 1883) wird in Westfalen noch nicht zwischen der Gelbhalsmaus und der Waldmaus unterschieden. Daher fehlen Nachweise der Gelbhalsmaus, wenn man unterstellt, daß sich die meisten 'Waldmaus'-Angaben tatsächlich auf die in unserem Raum verbreitete und häufige Waldmaus, *Apodemus sylvaticus*, beziehen. Erst RENSCH (1940) berichtet von einem eindeutigen Fund der Gelbhalsmaus bei Altenhündem, und GOETHE (1954, 1955) zeigt die Verbreitung in Ostwestfalen auf, nachdem er bereits um 1930 Tiere gefangen hatte. Die frühere unvollkommene Kenntnis der Verbreitung scheint ausschließlich auf Nachweisdefiziten zu beruhen. Kleinsäugerstudien von Spezialisten hat es im Sauerland und Lipperland vor Rensch und Goethe nicht gegeben.

Erst mit den Angaben von v. LEHMANN (1970) und PRINZ & ZABEL (1972) wird der Grenzverlauf im Rheinland und in Westfalen deutlich. Die Darstellung der mitteleuropäischen Verbreitungsgrenze ist danach in groben Zügen von NIETHAMMER (1978) wiedergegeben; als Grenzorte sind Köln, Ahlen und Hannover genannt. Eine genaue Karte mit allen bekannt gewordenen Nachweisen für Westfalen gibt SCHRÖPFER (1984), der auch noch den aktuellen Verlauf der Grenze der Nachweise im Zusammenhang mit dem Rheinland und Niedersachsen darstellt. Die Nachweisgrenze und die tatsächliche Arealgrenze müssen nun nicht identisch sein. Doch kann aufgrund der intensiven Studien der sechziger bis achtziger Jahre angenommen werden, daß sie weitgehend deckungsgleich waren. Danach ist mit Sicherheit anzunehmen, daß es im mittleren und westlichen Münsterland bis zur Mitte der achtziger Jahre keine Gelbhalsmäuse gegeben hat.

Da keinerlei Angaben, auch aus anderen Gebieten, über Arealänderungen bis zu den achtziger Jahren dieses Jahrhunderts dokumentiert sind, kann mit einiger Sicherheit angenommen werden, daß sich die von SCHRÖPFER (1984) angegebene Grenze in Westfalen in den Jahrzehnten vor dem Erscheinen der Westfälischen Säugetierfauna nicht verändert hat und daß die 1984 erarbeitete regionale Arealgrenze wohl weitgehend dem tatsächlichen Verlauf der nordwestlichen Grenze des Verbreitungsgebietes entsprach.

Die Nordgrenze im Rheinland ist durch die Arbeit von v. LEHMANN (1970) dokumentiert. Er konnte Gelbhalsmäuse nur bis zu einer Linie Brühl (MTB 5107) - Nümbrecht (MTB 5011) - Altenhündem (MTB 4914) nachweisen. Nördlich davon fand er nur die Waldmaus. Im östlichen Teil des v. Lehmannschen Untersuchungsgebietes reichen jedoch die Nachweise von SCHRÖPFER (1984) und insbesondere die von BERGER et al. (1992) aus den Jahren 1986 und 1989 aus der Ebbe (MTB 4713/3, 4812/1 u. 3) in das als Gelbhalsmausfrei angenommene Areal herein. Wir können nicht entscheiden, ob hier durch SCHRÖPFER (1984) mit den Daten von Zabel und durch BERGER et al. (1992) bereits der Beginn der Expansion erfaßt wurde. Die Daten wurden daher in der Karte 1 noch für den alten Grenzverlauf berücksichtigt. Wir müssen daher einräumen, daß der angegebene Grenzverlauf in der Mitte der achtziger Jahre im Bereich des Bergischen Landes und vielleicht auch im

Kreis Warendorf aufgrund von Nachweisdefiziten geringfügig anders verlaufen sein kann. Gleichmaßen ist über den Zeitpunkt der Besiedlung des Stadtparks von Herne, die 1972 nachgewiesen wurde (ERTEL-SEEBACHER 1972, weit vorgeschobener Punkt im MTB 4409; isolierte Population?), nichts bekannt.

Nachweise nach 1984

Erste Anhaltspunkte zum Vordringen gaben 1992 Gewöllestudien von Münster-Amelsbüren und die Publikation von GRAEBER (1993). Danach wurden gezielt Daten gesammelt und Gewölle untersucht. Geholfen haben uns durch das Beschaffen von Gewölle viele Freunde und Bekannte (s. Tab. 1), denen wir an dieser Stelle herzlich danken.

In der zweiten Hälfte der achtziger Jahre, verstärkt in den neunziger Jahren, häufen sich Nachweise der Gelbhalsmaus westlich und nordwestlich des o.g. Grenzzaumes. Diese Neufunde sind in der Tab. 1 zusammengefaßt. Die Karte (Abb. 1) zeigt, daß aus dem Münsterland, dem Bielefelder Raum und aus dem Bergischen Land nunmehr Nachweise aus zusätzlich 23 Meßtischblättern (31 Quadranten) vorliegen (einschl. Ebbefunde). Da Nachweise eines Fehlens der Art für spätere Untersuchungen wichtig sein können, führen wir auch diese an. An den in Tab. 2 wiedergegebenen Orten im Münsterland und im Rheinland wurden in jüngster Zeit Gewölle von Schleiereulen untersucht, jedoch keine Gelbhalsmäuse, sondern nur Waldmäuse nachgewiesen.

Deutungsversuch

Für diese Befunde gibt es folgende Erklärungsmöglichkeiten:

- (a) Die Gelbhalsmaus ist hier auch in früheren Jahren schon vorgekommen und wurde lediglich übersehen (Nachweisdefizit).
- (b) Gewöllfunde belegen nicht zwingend das autochthone Vorkommen. Denkbar wäre die Erbeutung außerhalb des Gewöllfundortes, im Bereich des eigentlichen Areal.
- (c) Die Funde repräsentieren lediglich inselhafte (und möglicherweise nur temporäre) Populationen vor der Grenze des geschlossenen Verbreitungsgebietes.
- (d) Wir haben es mit einer regionalen Arealerweiterung der Gelbhalsmaus zu tun, die sich in der Folge einer deutlichen Westausbreitung der Art ergeben hat.

Wir neigen dazu, dieses letztgenannte Erklärungsmuster als sachgerecht und plausibel anzunehmen. Dafür sind folgende Gründe anzuführen:

- Im Münsterland, insbesondere in seinem zentralen und westlichen Bereich, sind von 1957 bis 1974 vor allem durch ZABEL (1957 ff., s.a. v. BÜLOW & VIERHAUS 1984, p. 26 f.) große Mengen von Gewölle analysiert worden, ohne daß ein Nachweis der Gelbhalsmaus hätte erbracht werden können.
- Das Material (Gewölle und Bälge), das LANGWEG (1971) vom Hof Harling in Münster-Amelsbüren vorgelegen hat, wurde noch einmal überprüft: die Angabe, daß *A. flavicollis* zur Zeit der Erstuntersuchung gefehlt hat, konnte bestätigt werden. Dagegen findet sich in jüngeren Gewölle vom gleichen Hof ein großer Anteil der Gelbhalsmaus. Ebenso konnten in Gewölle von 1997 von Lippamsdorf (Haus Ostendorf) Gelbhalsmäuse nachgewiesen werden, während früher (1974) die Art trotz intensiver Studien (v. BÜLOW & VIERHAUS 1984) nicht gefunden wurde.

- Es kann nicht ausgeschlossen werden, daß gelegentlich Gewöllinhalte transportiert werden. Bei den analysierten Gewöllern handelt es sich aber überwiegend um Aufsammlungen an den Brutplätzen. Der wenig umfangreiche Aktionsraum der jagen- den Schleiereulen garantiert, daß die in den Gewöllern enthaltenen Beutetiere das Artenspektrum des unmittelbaren Umfeldes im ganzen getreu widerspiegeln. Zum Aktionsraum von Schleiereulen verweisen wir auf die Arbeit von BRANDT & SEEBASS (1994), die im Weserbergland bei Brutvögeln mit Hilfe der Radiotelemetrie

Tab. 1: Nachweise von Gelbhalsmäusen außerhalb des bisherigen geschlossenen Verbreitungsareals (dessen Grenze s. Abb. 1). Die Anzahl gibt die festgestellten Individuen wieder, bei Gewöllanalysen auch die Zahl der insgesamt festgestellten Kleinsäuger.

Quellenangaben: 1: Gewölle leg. M. Lindenschmidt, Analyse M. Berger; 2: J. LÖBBERT 1996 (1 Belegex. Westf. Mus. Naturkd. Münster); 3: Gewölle leg. H. Wessel, Analyse M. Berger; 4: MEING et al. 1994; 5: Gewölle leg. W. Rusch, Analyse M. Berger; 6: Gewölle leg. und Analyse M. Berger; 7: GRAEBER 1993; 8: Gewölle leg. J. Berger, Analyse M. Berger; 9: THIELEMANN & v. BÜLOW 1995; 10: Gewölle leg. B. v. Bülow, Analyse M. Berger; 11: Gewölle leg. K.-H. Salewski, Analyse M. Berger; 12: Gewölle leg. H. Flosbach, Analyse M. Berger; 13: Gewölle leg. W. Breuer, Analyse M. Berger.

Ort	Datum	MTB	Nachweis	Anzahl	Quelle
Ladbergen (Ortmann)	1996	3812/3	Gewölle	1/122	1
Lienen-Kattenvenne	1996	3813/4	Gewölle	3/72	1
Borghorst-Steinberg	1996	3910/1	Gewölle	1/74	1
Altenberge	1994	3910/4	Fang	12	2
Halstenbeck	1997	3915/1	Gewölle	2/58	3
Oesterweg	1997	3915/3	Gewölle	1/141	3
Bielefeld		3916/2	Gewölle	?	4
Bielefeld		3917/1	Gewölle	?	4
Bielefeld		3917/2	Gewölle	?	4
Bielefeld		3917/3	Fang		4
Billerbeck (Wilken)	1996	4009/2	Gewölle	3/100	5
Nottuln-Horst (Edelmann)	1996	4010/3	Gewölle	2/127	5
Amelsbüren (Gr. Getter)	1995	4011/4	Gewölle		6
Wolbeck	1990	4012/3	Totfund		7
Wolbeck	1993	4012/3	Totfund		7
Freckenhorst/Everswinkel	1989	4013/4	Totfund		7
Freckenhorst/Hägerort	1989	4013/4	Beob.		7
Freckenhorst	1990	4013/4	Beob.		7
Hausdülmen (Tülinghoff)	1996	4109/3	Gewölle	4/110	5
Appelhülsen-Hangenaue	1996	4110/1	Gewölle	7/107	5
Appelhülsen-Wierling	1996	4110/2	Gewölle	1/95	5
Amelsbüren (Sch. Harling)	1992	4111/2	Gewölle		6
Ascheberg	1997	4111/4	Gewölle	1/117	8
Vorhelm	1989	4113/4	Fund		7
Hohe Mark/Lavesum	1993	4208/2	Fund		9
Lippramsdorf	1997	4208/4	Gewölle	2/35	10
Lüdinghausen (Althoff)	1996	4210/3	Gewölle	4/100	5
Walstedde	1989	4212/2	Fund		7
Ahlen		4213/1	Fund		7
Hückeswagen	1996	4809/4	Gewölle	14/26	11
Wipperfürth-Heid	1996/97	4910/1	Gewölle	14/52	12
Dannenberg-Marieneide	1996/97	4911/2	Gewölle	11/45	13

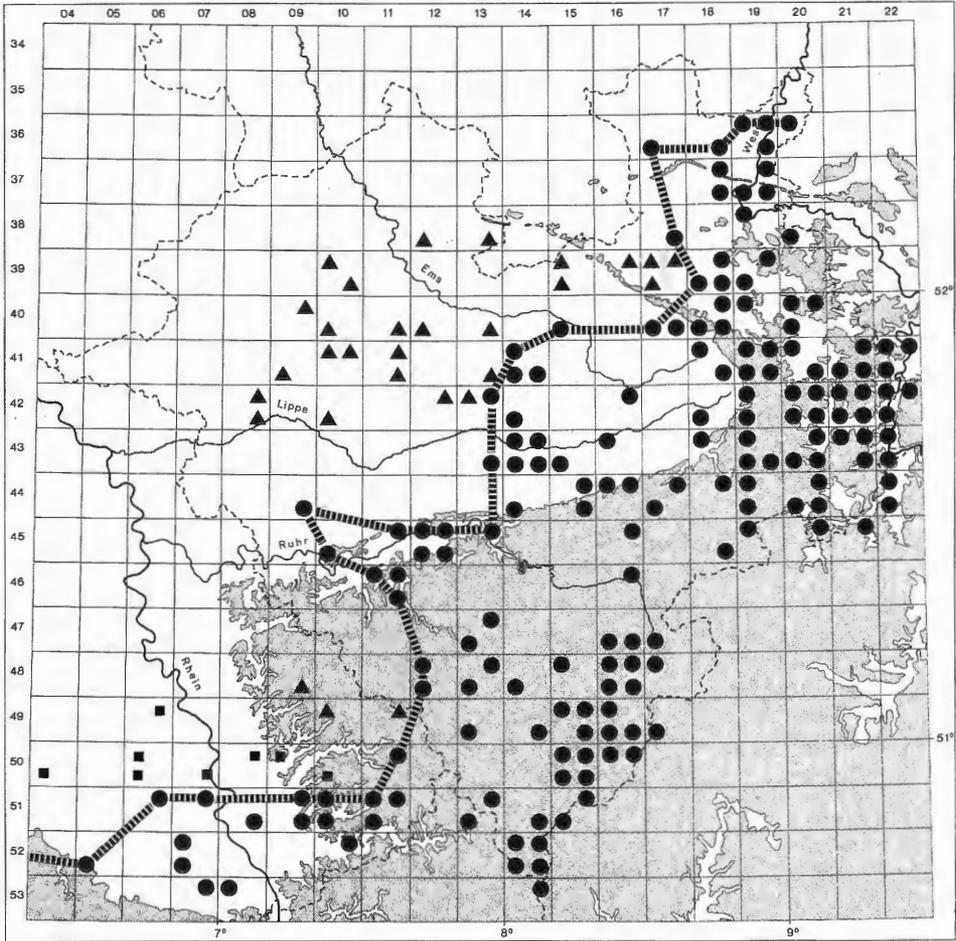


Abb. 1: Nachweise der Gelbhalsmaus in Nordrhein-Westfalen. Die gestreifte Linie stellt die nordwestliche Begrenzung der bei SCHRÖPFER (1984) wiedergegebenen Funde unter Einschluß der Nachweise von v. LEHMANN (1970) im Rheinland und der von BERGER et al. (1992) in der Ebbe dar. Keine Differenzierung zwischen Gewöllenachweis und Fang.

- ▲ = Neue Nachweise im Münsterland und im Bergischen Land
- = Neuere Nachweise aus dem Rheinland (Hutterer briefl.).

Aktionsräume zwischen 90 und 369 ha feststellten, also weniger als einen Viertelquadrant eines Meßtischblattes.

- Die Häufung der Nachweise, die auch Fänge und Funde mit einschließen, spricht für ein autochthones Vorkommen, das sich nicht auf kleinräumige Inseln beschränkt.

Im übrigen gibt es auch in anderen Abschnitten der Arealgrenze gewisse Anzeichen, die im Sinne einer Ausweitung des Verbreitungsgebietes gedeutet werden können, so in Südlimburg/Niederlande, wo BITTER (1996) im Vergleich zu den Angaben bei BROEKHUIZEN et al. (1992) eine Vielzahl neuer Fundorte nennen kann; ferner in Bremen, wo NIEDENFÜHR

Tab. 2: Gewölleanalysen aus jüngerer Zeit ohne Nachweise von Gelbhalsmäusen. Quellenangaben s. bei Tab. 1, ferner: 14: v. BÜLOW 1997; 15: Gewölle leg. Klingebiehl, Analyse M. Berger; 16: Gewölle leg. Jöbges, Analyse M. Berger; 17: Gewölle leg. H. Radermacher, Analyse M. Berger.

Ort	Jahr	MTB	Anzahl der Kleinsäuger	Anzahl <i>sylvaticus</i>	Quelle
Metelen (Laumann)	1996	3809/1	73	3	1
Burgsteinfurt (Elfers)	1996	3809/2	57	6	1
Burgsteinfurt-Hollich	1996	3810/1	69	15	1
Borghorst, Bordewik	1996	3810/4	77	18	1
Borgloh-Ebbebendorf	1997	3815/1	46	4	1
Darfeld-Geitendorf	1996	3909/3	140	25	5
Peckeloh-Vorbruch	1997	3914/4	72	3	3
Westbarthausen	1997	3915/1	10	0	3
Hesselteich	1997	3915/3	30	7	3
Rhade	1995	4207/4	3037	401	14
Oberhausen-Schmachtendorf	1997	4406/4	24	7	15
Kleinenbroich	1992/93	4705	57	15	16
Oberodenthal	1994	4908/4	102	4	17

& RATHKE (1996) die Art erstmals nachweisen konnten. Für das Elbe-Weser-Dreieck diskutieren HÄMKER et al. (1996) neue Funde der Gelbhalsmaus, nehmen allerdings diese Beobachtung „nicht als Ausdruck rezenter Arealausweitung, sondern halten es für wahrscheinlicher, daß die Art bisher übersehen wurde“ (S. 584; vgl. hierzu auch die Arbeit von BORSTEL, HÄMKER & NIEDENFÜHR in diesem Heft).

Ökologische und biogeographische Aspekte

Bemerkenswert sind - immer unter der Annahme, daß wir es mit einer tatsächlichen und dauerhaften Arealausweitung zu tun haben - die ökologischen und biogeographischen Implikationen der neuen Geländebefunde.

Bislang galt die Gelbhalsmaus gemeinhin und unwidersprochen als Hochwaldtier, vielfach sogar als Charakterart der Buchenhallenwälder. Man vergleiche dazu NIETHAMMER (1978: 333): „Im Westen vor allem ältere und hohe Baumbestände aller Art, besonders Buchen- und Eichenwälder“. Auch SCHRÖPFER (1984) betont die Bedeutung der Fageten und Quercu-Carpineten als Habitat der Art. Er erwähnt zwar das Vordringen entlang der Säume und Restwäldchen in die Ackerbaulandschaft; es gelänge aber der Art nicht, „in diesen kleinen Waldstücken Populationen zu gründen“ (S. 234). Nun ist *A. flavicollis* zweifellos von Haus aus eine silvicole Art. Das schließt aber nach unseren Erkenntnissen keineswegs ein Vordringen und offenbar auch ein Verbleiben (Ansiedeln?) in unbewaldeten Bereichen aus. Im südwestfälischen Bergland konnten wir an 47 von 70 bachbegleitenden Feuchtgebieten 111 Individuen feststellen (BERGER et al. 1992). Von diesen Fangplätzen waren 34 waldfrei, wenngleich nicht in jedem Fall waldfremd gelegen. Mit hoher Stetigkeit und bemerkenswerter Individuendichte besiedelt die Gelbhalsmaus vor allem die Pestwurz- und Hochstaudenfluren der Bachtäler.

Insofern darf es nicht verwundern, daß die Art auch in der inneren Münsterschen Bucht mit dem für die Parklandschaft charakteristischen Wechsel von Feldgehölzen, landwirtschaftlichen Nutzflächen und größeren Waldkomplexen vertreten ist. Ganz offensicht-

lich dringt sie hier in Räume ein, die hinsichtlich ihrer potentiellen natürlichen Vegetation nicht nur wie im Kernbereich des Areals durch Buchenwaldgesellschaften, sondern verstärkt durch den Eichen-Hainbuchenwald, im Falle von Lavesum/Hohe Mark durch den Buchen-Eichenwald und (im Falle von Hausdülmen) durch den Eichen-Birkenwald gekennzeichnet sind (vgl. BURRICHTER 1973). Inwieweit eine Zunahme des Bewaldungsanteils und das seit einigen Jahren verstärkte Vorhandensein von Acker- und Grünlandbrachen sich begünstigend auf die Ausbreitung der Gelbhalsmaus ausgewirkt hat, ist schwer nachprüfbar. Tatsache ist, daß sich die Waldfläche der Münsterschen Bucht im Verlauf der letzten zweihundert Jahre erheblich vergrößert hat. Für den Bereich der Topographischen Karte 1 : 50 000 Blatt Münster (L 4110), innerhalb dessen 6 neue Fundpunkte liegen, ist das für den Zeitraum 1805 bis 1968 anschaulich dokumentiert worden (TERLUTTER 1991: 88 f., Abb. 33 und 34). Es ist durchaus denkbar, daß die allmähliche Umwandlung der alten Heide- und Niederwaldflächen zu Hochwald, die Vernetzung und Verdichtung der Teilkomplexe zur heutigen waldbetonten Parklandschaft, verstärkt durch eine aktuelle Zunahme der Waldfläche, diesen ganzen Bereich für ein silvicoles Tier wie die Gelbhalsmaus hinreichend attraktiv gemacht hat. Im Falle eines anderen Waldtieres, des Laufkäfers *Carabus auronitens*, nimmt TERLUTTER (1991) die dargestellte Veränderung der münsterländischen Kulturlandschaft als Ursache für die rezente Ausbreitung der Art an.

Im Zuge ihrer Westwanderung dringt die Gelbhalsmaus deutlich tiefer in den atlantischen Raum ein. Hier ist allerdings an die Tatsache zu erinnern, daß die Art ein inselhaftes Teilareal in Südengland und Wales besiedelt (CORBET & SOUTHERN 1977), so daß dieses Vordringen des eher kontinentalen Kleinsäugers in einen betont wintermilden und sommerkühlen Klimabereich weniger ungewöhnlich ist, als es auf den ersten Blick erscheinen möchte.

Forschungsbedarf

Das spontane, nicht vom Menschen bewußt geförderte Vordringen einer Kleinsäugerart ist so bemerkenswert, daß diesem Prozeß in den nächsten Jahren besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden sollte. Dabei sind vorrangig folgende offene Fragen zu klären:

- Wo verläuft exakt die aktuelle Verbreitungsgrenze in Nordrhein-Westfalen?
- Ist die Ausbreitung auf die Münstersche Bucht und das Bielefelder Vorfeld beschränkt, oder hat sie sich auch im Bereich des westlichen Sauerlandes, des Bergischen Landes, des westlichen Hellweggebietes und des Ruhrgebietes sowie im Raum zwischen Teutoburger Wald und Ems und im Osnabrücker Raum vollzogen?
- Welche Habitattypen sind in den neubesiedelten Bereichen von der Gelbhalsmaus besetzt? Läßt sich hier ein höherer Grad an Synanthropie, also eine stärkere Toleranz gegenüber menschlichen Bauten, Siedlungen und Aktivitäten erkennen?
- Entspricht der Dynamik der Arealausweitung eine höhere Siedlungsdichte im rückwärtigen, bereits früher besiedelten Raum?
- Ist der Prozeß der Ausbreitung zu einem - vielleicht vorläufigen - Abschluß gekommen, oder läßt sich ein weiteres Vordringen nach Westen und Nordwesten nachweisen?
- Wie wirkt sich das Vordringen der Gelbhalsmaus auf die Waldmauspopulationen aus (vgl. dazu SOHLER 1996)?

Die vorliegende Arbeit sollte zu weiteren Untersuchungen im Gelände anregen.

Literatur

- ALF, R., A. HILLE & G. KNEITZ (1997): Genetische Populationsstruktur von Gelbhalsmäusen, *Apodemus flavicollis*, in einer intensiv genutzten Agrarlandschaft im östlichen Westfalen. - Abh. Westf. Mus. Naturkd. **59** (3): 117-134.
- ALTUM, B. (1867): Die Säugethiere des Münsterlandes in ihren Lebensverhältnissen nach selbstständigen Beobachtungen und Erfahrungen. - Münster.
- BERGER, M., R. FELDMANN, H.-O. REHAGE & R. SKIBA (1992): Kleinsäugetier-Zönosen bachbegleitender Feuchtgebiete des südwestfälischen Berglandes. - Abh. Westf. Mus. Naturkd. **54** (3): 1-47.
- BITTER, E. (1996): Toch niet zeldzaam? Grote bosmuis in Zuid-Limburg. - Zoogdier **7** (1): 14-18.
- BRANDT, T. & C. SEEBASS (1994): Die Schleiereule. Ökologie eines heimlichen Kulturfolgers. - Samml. Vogelkd., Aula-Verlag. Wiesbaden.
- BROEKHUIZEN, S., B. HOEKSTRA, V. van LAAR, C. SMEENK & J.B.M. THISSEN (1992): Atlas van de Nederlandse zoogdieren. - Utrecht.
- v. BÜLOW, B. & H. VIERHAUS (1984): Gewölleanalysen - ein Weg zur Säugetierforschung. - In: SCHRÖPFER, R., R. FELDMANN & H. VIERHAUS (Hrsg.): Die Säugetiere Westfalens. Abh. Westf. Mus. Naturkd. **46** (4): 26-37.
- v. BÜLOW, B. (1997): Kleinsäuger im NSG Rhader Wiesen in Dorsten. - Natur u. Heimat **57** (2): 37-40.
- BURRICHTER, E. (1973): Die potentielle natürliche Vegetation in der westfälischen Bucht. Erläuterungen zur Übersichtskarte 1:200000. - Siedlung u. Landschaft in Westfalen, H. 8. Münster.
- CORBET, G.B. & H.N. SOUTHERN (1977): The handbook of British mammals. - Oxford.
- ERTEL-SEEBACHER, J. (1972): Faunistische Untersuchungen an Muriden im Raum Herne. - Staatsarbeit Päd. Hochschule Ruhr, Abt. Dortmund.
- GOETHE, F. (1954): Die Kirche zu Heiden (Kreis Detmold) als Station der Kleinsäugetier-Forschung. - Mitt. Lipp. Gesch. u. Landeskd. **23**: 302-306.
- GOETHE, F. (1955): Die Säugetiere des Teutoburger Waldes und des Lipperlandes. - Abh. Landesmus. Naturkd. Münster Westf. **17** (1/2): 1-195.
- GRAEBER, F. (1993): Zur Verbreitungsgrenze der Gelbhalsmaus. - Flora und Fauna im Kreis Warendorf **7**:33-37.
- HÄMKER, S., K. BORSTEL, T. SCHIKORE & H.-K. NETTMANN (1996): Veränderungen in der Kleinsäugerfauna des Elbe-Weser-Dreiecks. - Abh. Naturw. Ver. Bremen **43** (2): 577-587.
- LANDOIS, H. & E. RADE (1883): Westfalens wildlebende Säugetiere. - In: H. LANDOIS (Hrsg.): Westfalens Tierleben in Wort und Bild. Paderborn, Schöningh.
- LANGWEG, J. (1971): Untersuchung der Säugetierfauna in der Umgebung von Amelsbüren anhand eigener Fänge und Beobachtungen und der Auswertung von Abschußlisten. - Examensarbeit PH Westfalen-Lippe, Abt. Münster.
- v. LEHMANN, E. (1970): Probleme der Ausbreitung westdeutscher Säugetiere unter besonderer Berücksichtigung des geplanten Naturparks „Bergisches Land“. - Rhein. Heimatpfl. N.F. **3**: 233-245.
- LÖBBERT, J. (1996): Ein Beitrag über Kleinsäugerzönosen im nordwestlichen Münsterland. - Diplomarbeit Inst. f. Geographie, Westf. Wilhelms-Univ. Münster.
- MEINIG, H., S. BAASNER & H. HÄRTEL (1994): Die Säugetiere (Insectivora, Lagomorpha, Rodentia, Carnivora) Bielefelds nördlich des Teutoburger Waldes (MTB 3916/2 u. 4, 3917/1-4). - Ber. Naturwiss. Ver. Bielefeld u. Umgegend **35**: 185-204.
- NIEDENFÜHR, A. & D. RATHKE (1996): Erstnachweis der Schabrackenspitzmaus (*Sorex coronatus* Millet, 1828) und der Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis* Melchior, 1834) für das südliche Bremer Umland. - Abh. Naturw. Ver. Bremen **43** (2): 567-575.
- NIETHAMMER, J. (1978): *Apodemus flavicollis* (Melchior, 1834) - Gelbhalsmaus. In: NIETHAMMER, J. & F. KRAPP (Hrsg.): Handbuch der Säugetiere Europas, Bd. 1, Rodentia 1, S. 325-336.
- PRINZ, N. & J. ZABEL (1972): Zum Vorkommen der Gelbhalsmaus, *Apodemus flavicollis* (Melchior 1834), in Westfalen. - Natur und Heimat **32** (2): 33-38.
- RENSCH, B. (1940): Neunachweis der Gelbhalsmaus für Westfalen. - Natur u. Heimat **7** (1): 1-3.
- SCHRÖPFER, R. (1984): Gelbhalsmaus - *Apodemus flavicollis* (Melchior, 1834). In: SCHRÖPFER, R., R. FELDMANN & H. VIERHAUS (Hrsg.): Die Säugetiere Westfalens. - Abh. Westf. Mus. Naturkd. **46** (4): 230-239.

- SOHLER, S. (1996): Kleinsäugerzönosen in Hegebüschchen im Landkreis Peine, Niedersachsen, unter besonderer Berücksichtigung der *Apodemus*-Arten. - Braunschw. naturkd. Schr. **5** (1): 1-13.
- TENIUS, K. (1954): Bemerkungen zu den Säugetieren Niedersachsens. 5. Folge. - Beitr. Naturkd. Niedersachsen **7**: 33-40.
- TERLUTTER, H. (1991): Morphometrische und elektrophoretische Untersuchungen an westfälischen und südfranzösischen *Carabus auronitens*-Populationen (Col. Carabidae): Zum Problem der Eiszeit-Überdauerung in Refugialgebieten und der nacheiszeitlichen Arealausweitung. - Abh. Westf. Mus. Naturkd. **53** (3): 1-111.
- THIELEMANN, A. & B. v. BÜLOW (1995): Funde der Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis* Melchior) in der Hohen Mark. - Natur u. Heimat **55** (3): 67-68.
- ZABEL, J. (1957): Beitrag zur Ernährung der Schleiereule (*Tyto alba guttata* C.L. Brehm). - Natur u. Heimat **17**: 97-101.

Anschriften der Verfasser:

Dr. M. Berger, Westf. Museum für Naturkunde, Sentruperstr. 285, 48161 Münster
 Prof. Dr. R. Feldmann, Pfarrer-Wiggen-Str. 22, 58708 Menden

Für Westfalen bedeutsame säugetierkundliche Literatur aus dem Zeitraum 1984 - 1996

Zusammengestellt von Martin Berger, Münster

Das umfangreiche Verzeichnis der Säugetierliteratur unserer Region in den „Säugetieren Westfalens“ von SCHRÖPFER, FELDMANN & VIERHAUS (1984) war Nachweis für die Monographien und Dokumentation zugleich. Es sollte umfassend über Arbeiten aus Westfalen und angrenzenden Gebieten informieren.

Intensive neuere Forschungsarbeiten ließen es sinnvoll erscheinen, die Literatur ab 1984 zusammenzustellen, unabhängig von den Nachweisen in den einzelnen in diesem Heft publizierten Arbeiten. Das ist auch deswegen wichtig, weil über manche Arten oder Probleme zwar neuere Arbeiten vorliegen, ohne daß auf den letzten Tagungen der westfälischen Arbeitsgemeinschaft für Säugetierkunde ein Referat gehalten wurde und somit hier auch keine Arbeit erscheint. Es wurden auch Arbeiten aus benachbarten Gebieten mit einbezogen, ohne daß hierbei eine klar definierte Grenze angegeben werden kann. Arbeiten ohne faunistischen Bezug wurden dagegen nicht aufgenommen. Wenn auch keine Vollständigkeit erreicht wird, so ist dieses Verzeichnis zusammen mit den Zitaten der Referate und den Bibliographien ein Nachweis vielfältiger faunistischer Forschungen über die Säugetiere Nordwestdeutschlands.

Da die Literatur von 1984 bis 1996 (teilweise bis 1997) im Umfang überschaubar ist, wurde keine Aufschlüsselung mittels Schlagwörtern für Suchmöglichkeiten vorgenommen. Es wurden lediglich die Bibliographien und die fledermauskundliche Literatur getrennt von den übrigen Arbeiten wiedergegeben. Es versteht sich von selbst, daß die in den umfangreichen Bibliographien angeführten Arbeiten nicht auch noch im einzelnen in dieses Verzeichnis aufgenommen wurden.

Bibliographien

- HOEKSTRA, B. (1992): Publicaties over recente zoogdieren van Nederland, verschenen in 1990. - *Lutra* **35** (2): 132-141.
- HOEKSTRA, B. (1993): Publicaties over recente zoogdieren van Nederland, verschenen in 1991. - *Lutra* **36** (2): 100-109.
- HOEKSTRA, B. (1994): Publicaties over recente zoogdieren van Nederland, verschenen in 1992. - *Lutra* **37** (2): 116-126.
- HOEKSTRA, B. (1995): Publicaties over recente zoogdieren van Nederland, verschenen in 1993. - *Lutra* **38** (2): 140-149.
- HOEKSTRA, B. (1996): Publicaties over recente zoogdieren van Nederland, verschenen in 1994. - *Lutra* **39** (2): 111-119.
- STRAETEN, E. van der (1992): Publicaties over recente zoogdieren van België, verschenen in de jaren 1988-1990. - *Lutra* **35** (2): 141-146.
- STRAETEN, E. van der (1995): Publicaties over recente zoogdieren van België, verschenen in de jaren 1991-1994. - *Lutra* **38** (2): 133-139.

- STUBBE, M., H. ANSORGE, L. WAGNER & R. SCHILLER (1982): Bibliographie der säugetierkundlichen Literatur der DDR von 1949-1979. - Säugetierkd. Inf. H. **6**: 3-130.
- STUBBE, M., T. HOFMANN, H. ANSORGE, F. MÜLLER, U. MAMMEN & B. JUST (1993): Bibliographie der säugetierkundlichen Literatur der östlichen deutschen Bundesländer von 1980-1990. - Säugetierkd. Inf. H. **17**: 475-582.

Schriftenverzeichnis nach Autoren

a) Fledermäuse

- BELZ, A. (1990): Die Säugetiere Wittgensteins, Teil II: Ordnung Fledermäuse Chiroptera. - Wittgenstein **54** (3): 98-115.
- BELZ, A. (1995): Die Rückkehr der Waldfledermäuse. - Beitr. Tier- u. Pflanzenwelt d. Kreises Siegen-Wittgenstein **3**: 57-60.
- BILO, M. & H. RADERMACHER (1987): Zwei weitere Nachweise der Zweifarbfledermaus (*Vespertilio discolor* NATTERER) aus Nordrhein-Westfalen. - Natur und Heimat **47** (4): 139-142.
- BUCHEN, C. (1991): Verschieferung einer Hauswand mit Wochenstube der Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*). - Nyctalus (N.F., Berlin) **4**: 22-24.
- BUCHEN, C. (1992): Bau eines künstlichen Stollens als Fledermaus-Winterquartier. - Nyctalus (N.F., Berlin) **4**: 269-273.
- BUCHEN, C. (1992): Erstnachweis der Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteini*) im Bergischen Land. - Nyctalus N.F. (Berlin) **4** (4): 432-434.
- DENSE, C., K.H. TAAKE & G. MÄSCHER (1996): Sommer- und Wintervorkommen von Teichfledermäusen (*Myotis dasycneme*) in Nordwestdeutschland. - Myotis **34**: 71-79.
- DEVRIENT, I. & R. WOHLGEMUTH (1990): Gäste in Vogelnistkästen. - Cinclus **18**: 29-30.
- GERHARDT, M. & F. HERHAUS (1985): Siedlungsdichteuntersuchungen einiger Fledermäuse (Chiropteren) in einem ländlichen Raum des Bergischen Landes. - Berichtsheft der Arbeitsgem. Bergischer Ornithologen **7**: 35-36.
- HECKENROTH, H., B. POTT & S. WIELERT (1988): Zur Verbreitung der Fledermäuse in Niedersachsen. - Schriftenreihe Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen **17**: 5-32 (s.a.: Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen **8** (7): 137-162).
- HEIMEL, V. (1985): Erste Ergebnisse der Fledermaus-Bestandsaufnahme in Dortmund. - Dortmunder Beitr. Landeskd. **19**: 35-48.
- KARTHAUS, G. (1985): Erstnachweis des Kleinabendseglers (*Nyctalus leisleri*) und ein weiterer Nachweis der Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*) für das Oberbergische. - Berichtsheft Arbeitsgem. Bergischer Ornithologen **7**: 36-37.
- LINDENSCHMIDT, M. & H. VIERHAUS (1992): Permer Stollen. - LÖLF-Mitt. **17** (1): 33-34.
- ROER, H. (1985/86): The population density of the Mouse-eared Bat (*Myotis myotis* Borkh.) in north west Europe. - Myotis **23-24**: 217-222.
- ROER, H. (1987): Rheinische Mausohren (*Myotis myotis*) überwintern bei Frosttemperaturen in einem Wochenstubenquartier. - Myotis **25**: 77-83.
- ROER, H. (1988): Beitrag zur Aktivitätsperiodik und zum Quartierwechsel der Mausohrfledermaus *Myotis myotis* (BORKHAUSEN, 1797) während der Wochenstubenperiode. - Myotis **26**: 97-107.

- ROER, H. (1989): Field experiments about the homing behaviour of the common pipistrelle (*Pipistrellus pipistrellus* SCHREBER). - Proc. 4th Europ. Bat Res. Symp. Prague 1987 (European Bat Research 1987, ed. by V. HANÁK, I. HORÁČEK & J. GAISLER), S. 551-558. Charles Univ. Press, Praha.
- ROER, H. (1989): Zum Vorkommen und Migrationsverhalten des Kleinen Abendseglers (*Nyctalus leisleri* KUHL, 1818) in Mitteleuropa. - *Myotis* **27**: 99-109.
- ROER, H. (1990): Hohe Jungensterblichkeit 1990 in einem rheinischen Wochenstubenquartier des Mausohrs (*Myotis myotis*). - *Myotis* **28**: 125-130.
- ROER, H. (1993): Die Fledermäuse des Rheinlandes 1945-1988. - *Decheniana* **146**: 138-183.
- ROER, H. (1995): 60 years of bat-banding in Europe - results and tasks for future research. - *Myotis* **32-33**: 251-261.
- SKIBA, R. (1986): Sommernachweise der Nordfledermaus, *Eptesicus nilssoni* (KEYSERLING et BLASIUS, 1839), im südwestfälischen Bergland. - *Z. Säugetierkd.* **51**: 209-212.
- SKIBA, R. (1986): Sommernachweise der Nordfledermaus *Eptesicus nilssoni* KEYSERLING et BLASIUS, 1839) im Frankenwald und Fichtelgebirge. - *Säugetierkd. Mitt.* **33**: 71-73.
- SKIBA, R. (1986): Verbreitung und Verhalten der Nordfledermaus, *Eptesicus nilssoni*, im Westharz. - *Beitr. Naturkd. Niedersachsen* **39**: 35-44.
- SKIBA, R. (1987): Zum Vorkommen der Nordfledermaus, *Eptesicus nilssoni* (KEYSERLING et BLASIUS, 1839), im Südosten der Bundesrepublik Deutschland. - *Myotis* **25**: 29-35.
- SKIBA, R. (1987): Bestandsentwicklung und Verhalten von Fledermäusen in einem Stollen des Westharzes. - *Myotis* **25**: 95-103.
- SKIBA, R. (1987) Erster Nachweis einer Zweifarbfledermaus, *Vespertilio discolor* NATTERER, im Bergischen Land. - *Nat. u. Heimat* **47** (4): 147-149.
- SKIBA, R. (1987): Unsere Fledermäuse - vom Aussterben bedroht. - In: W. KOLBE (Hrsg.): *Beobachtungen an heimischen Fischen, Lurche, Kriechtieren, Vögeln und Säugetieren*. S. 63-69. Wuppertal, Born-Verlag.
- SKIBA, R. (1988): Die Fledermäuse des Bergischen Landes. - *Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal* **41**: 5-31.
- SKIBA, R. (1989): Erstnachweis der Nordfledermaus, *Eptesicus nilssoni* (KEYSERLING & BLASIUS, 1839), in der Eifel. - *Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal* **42**: 7-9.
- SKIBA, R. (1989) Die Verbreitung der Nordfledermaus, *Eptesicus nilssoni* (KEYSERLING & BLASIUS, 1839), in der Bundesrepublik Deutschland und der Deutschen Demokratischen Republik. - *Myotis* **27**: 81-89.
- SKIBA, R. (1990): Nachweise der Nordfledermaus, *Eptesicus nilssoni* (KEYSERLING & BLASIUS, 1839) in Torfhaus/Harz und in Neuhaus/Solling. - *Beitr. Naturkd. Niedersachsen* **43** (1): 1-7.
- SKIBA, R. (1990): Zur Verbreitung der Nordfledermaus, *Eptesicus nilssoni* (KEYSERLING & BLASIUS, 1839), im Schwarzwald der Bundesrepublik Deutschland. - *Myotis* **28**: 59-66.
- SKIBA, R. & A. BELZ (1985): Sommernachweise der Nordfledermaus (*Eptesicus nilssoni*) im Wittgensteiner Land. - *Nat. u. Heimat* **45** (3): 77-82.
- SKIBA, R., J. HAENSEL & D. ARNOLD (1991): Zum Vorkommen der Nordfledermaus, *Eptesicus nilssoni* (KEYSERLING & BLASIUS, 1839), im Süden des Landes Brandenburg. - *Nyctalus* **4**: 181-198.
- STEINBORN, G. (1988): Fledermauswochenstuben und Winterquartiere in Gebäuden. - *Naturschutz Landschaftspflege Niedersachsen* **17**: 44.

- TAAKE, K.-H. & U. HILDENHAGEN (1989): Nine years' inspection of different artificial roosts for forest-dwelling bats in Northern Westfalia: some results. - Proc. 4th Europ. Bat Res. Symp. Prague 1987 (European Bat Research 1987, ed. by V. HANÁK, I. HORÁČEK & J. GAISLER), S. 487-493. Charles Univ. Press, Praha.
- TAAKE, K.-H. (1992): Strategien der Ressourcennutzung an Waldgewässern jagender Fledermäuse (Chiroptera: Vespertilionidae). - *Myotis* **30**: 7-74.
- TAAKE, K.-H. (1993): Zur Nahrungsökologie waldbewohnender Fledermäuse (Chiroptera; Vespertilionidae) - Ein Nachtrag. - *Myotis* **31**: 163-164.
- TAAKE, K.-H. (1993): Fledermäuse und ihre Lebensräume im Kreis Herford. - Biologiezentrum Bustedt, Hiddenhausen, S. 1-52.
- TAAKE, K.-H. (1996): Beutetiere westfälischer Abendsegler (*Nyctalus noctula*). - *Myotis* **34**: 121-122.
- TRAPPMANN, C. (1996): Fledermausschutz und Fledermausforschung in Münster - eine Analyse der bisherigen Ergebnisse und Methoden nach 8 Jahren. - *Nyctalus* (N.F.) **6**: 3-20. Berlin.
- TRAPPMANN, C. UND S. RÖPLING (1996): Bemerkenswerte Winterquartiere des Abendseglers, *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774), in Westfalen. - *Nyctalus* (N.F.) **6**: 114-120. Berlin.
- VIERHAUS, H. (1987): Von wildlebenden Pflanzen und Tieren in Bad Westernkotten. - In: MARCUS, JESSE, MÖNNIG & RICHTER (Hrsg.): Bad Westernkotten, altes Sälzeldorf am Hellweg. Lippstadt.
- VIERHAUS, H. & J. KLAWITTER (1988): Bestimmungsschlüssel für fliegende Fledermäuse. - Naturschutz Landschaftspflege Niedersachsen **17**: 49-50.
- VIERHAUS, H. (1993/94): Rauhhaufledermaus. - ABU info **17/18** (4/1): 3.
- VIERHAUS, H. (1994): Kleine Bartfledermäuse (*Myotis mystacinus*) in einem bemerkenswerten westfälischen Winterquartier. - *Nyctalus* (N.F., Berlin) **5**: 37-58.
- VIERHAUS, H. (1995): Bestandserfassung von Fledermäusen in Nordrhein-Westfalen. - Symp. Prakt. Anwend. d. Biotopmonitoring in d. Landschaftsökologie, Okt. 1995, Univ. Bochum.
- VIERHAUS, H. (1995): Abendsegler in Nöten. - ABUinfo **19**: 26-27.
- VIERHAUS, H. (1996): Die Tierwelt in westfälischen Höhlen. - Heimatpflege in Westfalen **9** (3): 1-3.

b) Übrige Ordnungen

- ALBERS-KNAUP, H. (1988): Wildtiere im kurkölnischen Sauerland. - In: Sauerländer Heimatbund (Hrsg.): Jagd und Wild im kurkölnischen Sauerland. S. 87-128. Arnsberg, Strobel-Verlag.
- BELLEBAUM, J. (1995): Die Nahrung überwinternder Waldohreulen (*Asio otus*) in der Westruper Heide. - *Charadrius* **31** (4): 220-224.
- BELZ, A. (1990): Die Säugetiere Wittgensteins, Teil I: Ordnung Insektenesser Insectivora. - *Wittgenstein* **54** (1): 10-15.
- BELZ, A. (1991): Die Säugetiere Wittgensteins, Teil III: Ordnung Hasentiere Lagomorpha und Nagetiere Rodentia. - *Wittgenstein* **55** (2): 48-66.

- BELZ, A. & H. KÖNIG (1992): Die Säugetiere Wittgensteins, Teil IV: Ordnung Raubtiere Carnivora. - Wittgenstein (Bl. Wittgenst. Heimatver., Jg. 80) **56** (2): 38-59.
- BERGER, M. (1987): Schädelmerkmale von Gelbhalsmaus und Waldmaus. - Natur u. Heimat **47** (2): 53-57.
- BERGER, M., R. FELDMANN, H.O. REHAGE & R. SKIBA (1992): Kleinsäugetier-Zönosen bachbegleitender Feuchtgebiete des südwestfälischen Berglandes. - Abh. Westf. Museum Naturkd. **54** (3): 1-47.
- BERGER, M. (1996): Zum Vorkommen von Kleinsäugetern in der Ebbe. - In: Biol. Station Oberberg u. Naturschutzzentrum Märkischer Kreis (Hrsg.): Moore in deutschen Mittelgebirgen unter besonderer Berücksichtigung des Süderberglandes, S. 66-70.
- Berger, M. (1997): Kleinsäuger im Kreis Coesfeld nach Gewöllestudien. - Kiebitz (NABU Coesfeld) **17** (1): 7-13.
- BERGMANN, R.F. (1990): Zum Vorkommen des Steinmarders (*Martes foina* ERXLEBEN, 1777) in Dortmund. - Dortmunder Faun. Mitt. **2** (1): 39-40.
- BOYE, P. (1987): Eine Sumpfspitzmaus (*Neomys anomalus* CABRERA 1907) aus dem Bergischen Land. - Decheniana **140**: 190.
- BUCHEN, C. (1985): Tier- und Pflanzenwelt des Oberbergischen Kreises unter besonderer Berücksichtigung der Gemeinde Morsbach. S. 1-148. Meinerzhagen.
- v. BÜLOW, B. (1989): Beitrag zur Verbreitung der Kleinsäuger im westlichen Münsterland. Mit Hinweisen zur Unterscheidung von Wald- und Schabrackenspitzmäusen in Eulengewöllen. - Natur und Heimat **49** (1): 17-21.
- v. BÜLOW, B. (1997): Kleinsäuger im NSG Rhader Wiesen in Dorsten. - Natur u. Heimat **57** (2): 37-40
- BUNZEL-DRÜKE, M. & M. SCHARF (1995): Heckrinder in der Lippeaue. - Natur- u. Landschaftskd. **31**: 49-54.
- ENGLÄNDER, H., R. FELDMANN, R. HUTTERER, J. NIETHAMMER & H. ROER (1986): Rote Liste der in Nordrhein-Westfalen gefährdeten Säugetiere (Mammalia).- In: LÖLF NW (Hrsg.): Rote Liste der in Nordrhein-Westfalen gefährdeten Pflanzen und Tiere, 2. Fassung. Schriftenreihe LÖLF **4**: 140-145.
- EYLERT, J. (1996): Füchse schießen = Dachse schützen. - Rhein.-Westf. Jäger **3/96**: 36-37.
- FASEL, P., H. DÜSSEL-SIEBERT, A. FRANZ & R. TWARDILLA (1994): Historische Entwicklung und ökologischer Zustand des Naturschutzgebietes „Gernsdorfer Weidekämpfe“. - Beitr. Tier- u. Pflanzenwelt Kreis Siegen-Wittgenstein **2**: 1-102.
- FELDMANN, R. (1986): Aufgabenfelder und Kenntnisstand der regionalen Tiergeographie - dargestellt am Beispiel Westfalens. - Westf. Geogr. Studien **42**: 213-222.
- FELDMANN, R. (1988): Neubürger in der Wirbeltierfauna Westfalens. - Natur- und Landschaftskunde **24** (4): 79-86.
- FELDMANN, R. & W. STICHMANN (1986): Verbreitung wildlebender Tierarten. - In: Geographisch-landeskundlicher Atlas von Westfalen, hrsg. Geographische Kommission für Westfalen. Themenbereich II: Landesnatur, Lief. 2, Doppelblatt 4, S. 1-10.
- FELLENBERG, W. (1986): Ein Nest der Schwanzmeise (*Aegithalos caudatus*) und der Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*) in Bambus. - Charadrius **22** (1): 41-42.
- FELLENBERG, W. (1988): Zur Winterernährung des Wildkaninchens (*Oryctolagus cuniculus*). - Dortmunder Beitr. Landeskd. **22**: 109-112.
- FELLENBERG, W. (1989): Bierflaschen als Todesfallen für Kleinsäuger. - Dortmunder Beitr. Landeskd. **23**: 29-30.

- FENNHOF, F.-J., D. LAMSKEMPER, U. MATZKER & G. SCHULZE-DIECKHOFF (1988): Die Beutetiere der Schleiereule - zugleich ein Beitrag zur Kleinsäugerfauna in Ostbevern-Brock. - Fauna und Flora im Kreis Warendorf **5**: 45-52.
- GRAEBER, F. (1993): Zur Verbreitungsgrenze der Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*). - Fauna und Flora im Kreis Warendorf **7**: 33-37.
- GRÜNWALD, H. (1986): Mitteilungen zur Sommernahrung des Raubwürgers (*Lanius excubitor*) im Sauerland. - Charadrius **22**: 16-22.
- GRÜNWALD, H. (1988): Zum Vorkommen des Siebenschläfers im nördlichen Sauerland. - Sauerland H. 2:
- GRÜNWALD, H. (1992): Über zwei ungewöhnliche Habitate des Siebenschläfers *Glis glis* (L., 1766) im Raum Hönnetal. - Dortmunder Beitr. Landeskd. **26**: 47-57.
- GRÜNWALD, H. (1993): Ökologisch-ethologische Beobachtungen in einem Winterhabitat des Raubwürgers (*Lanius e. excubitor* L.) im nördlichen Sauerland. - Charadrius **29** (3): 109-121.
- GÜNTHER, R. (1988): Grundzüge der kurkölnisch-sauerländischen Jagdgeschichte vom Mittelalter bis ins 16. Jahrhundert. - In: Sauerländer Heimatbund (Hrsg.): Jagd und Wild im kurkölnischen Sauerland. S. 7-34. Arnberg, Strobel-Verlag.
- HÄMCKER, S., K. BORSTEL, T. SCHIKORE & H.-K. NETTMANN (1996): Veränderungen in der Kleinsäugerfauna des Elbe-Weser-Dreiecks. - Abh. Naturw. Ver. Bremen **43** (2): 577-587.
- HALLE, S. (1987): Die Kleinnager in Rekultivierungsgebieten des rheinischen Braunkohlerevieres: Ökologie und Wiederbesiedlungsphase. - Diss. Math.-Naturwiss. Fak. Univ. Köln.
- HALLE, S. (1987): Die Kleinnager in Rekultivierungsgebieten des rheinischen Braunkohlerevieres: Wiederbesiedlung und Einfluß auf die forstliche Rekultivierung. - Angew. Zool. **4**: 299-319.
- HALLE, S. & H.-J. PELZ (1990): Anpassungen von Populationen der Waldmaus (*Apodemus sylvaticus*) an unterschiedliche Habitate. - Z. Säugetierkd. **55** (Sonderh.): 21.
- HANDWERK, J. (1987): Neue Daten zur Morphologie, Verbreitung und Ökologie der Spitzmäuse *Sorex araneus* und *S. coronatus* im Rheinland. - Bonn. zool. Beitr. **38** (4): 273-297.
- HECKENROTH, H. (1991): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Säugetierarten - Übersicht. - Naturschutz Landschaftspflege Niedersachsen **26**: 161-164.
- HERBST, A.V. (1986): Jagden und Jagen in Hüls. - Hülsener Heimatblatt **33**: 188-209.
- HILLE, A. & H. MEINIG (1996): The subspecific status of European populations of the striped field mouse (*Apodemus agrarius* Pallas, 1771) based on morphological and biochemical characters. - Bonn. zool. Beitr. **46** (1-4): 203-231.
- HOEKSTRA, B. (1987): Zoogdieren in Twente, vroeger en nu. - Jaarboek Twente **26**: 89-99.
- HÖLKER, M. (1990): Bemerkenswerter Nachweis einer Haselmaus im Arnberger Wald. - Irrgeister **7** (1): 26-27.
- Hoepfner, O. (1985): Starke Trophäen von Sika- und Damwild aus dem Kreis Höxter. - Jb. 1985 Kreis Höxter: 143-148.
- JACOBS, C.F., H. RADERMACHER, D. RIECK & J. WEBER (1987): Die Wirbeltiere im Kreis Euskirchen. - Veröff. Ver. Geschichts- u. Heimatfreunde Kreis Euskirchen, A-Reihe Bd. 16.
- KLENNER-FRINGES, B. (1994): Nachweis eines Kanadischen Bibers (*Castor canadensis* Kuhl) am Oberlauf der Ems/Westfalen. - Säugetierkd. Inf. **3** (18): 683-684.
- KÖNIG, H. (1993): Die Säugetiere Wittgensteins, Teil V: Ordnung Paarhufer Artiodactyla. - Wittgenstein (Bl. Wittgenst. Heimatver., Jg. 81) **57** (3): 117-128.

- KÖNIG, H. (1994): Die Säugetiere Wittgensteins, Teil VI: Rotwild oder Rothirsche, *Cervus elaphus*. - Wittgenstein (Bl. Wittgenst. Heimatver., Jg. 82) **58** (1): 2-19.
- KÖNIG, H. (1995): Die Säugetiere Wittgensteins, Teil VII: Muffelwild oder Mufflons, *Ovis ammon*. - Wittgenstein (Bl. Wittgenst. Heimatver., Jg. 83) **59** (3): 114-126.
- KORDGES, T. (1992/93): Die Nutria-Kolonie am Abskücher Teich. - Jb. Kreis Mettmann **12**.
- KRAMARZ, W. (1992): Deutsche Bracken und die „laute Jagd“ im Sauerland. - Sauerland H. **3**: 90-92.
- LINDENSCHMIDT, M., J. PUST & H.O. REHAGE (1991): Ein Bergwerksstollen im Tecklenburger Land - Refugial- und Lebensraum für gefährdete Tierarten. - Natur und Heimat **51** (2): 61-64.
- LOOS, G.H. (1991): Streifenhörnchen (*Tamias sibiricus*) in Dortmund-Husen. - Dortmunder Faun. Mitt. **3** (1): 40.
- LUTZ, W. (1985): Ergebnisse der Untersuchung auf Schwermetalle und chlorierte Kohlenwasserstoffe an Reh und Hase in NRW. - Rhein.-Westf. Jäger **39** (12): 14-16.
- LUTZ, W. (1987): Sind Reh und Hase Bioindikatoren für Schwermetalle? - Rhein.-Westf. Jäger **41** (4): 35-37.
- LUTZ, W. (1996): Goldschakal, Marderhund, Waschbär; Nachtaktive Neubürger. - Rhein.-Westf. Jäger 8/96: 36-38.
- MEINIG, H. (1987): Maus ist nicht gleich Maus - Bemerkenswertes über unsere einheimischen Kleinsäuger. - In: W. KOLBE (Hrsg.): Beobachtungen an heimischen Fischen, Lurchen, Kriechtieren, Vögeln und Säugetieren. S. 70-76. Wuppertal, Born-Verlag.
- MEINIG, H. (1988): Die Kleinsäugerfauna des oberen Gelpetales (Insectivora, Rodentia). - Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal **41**: 32-34.
- MEINIG, H. & H. RADERMACHER (1989): Zwei neue Nachweise der Sumpfspitzmaus (*Neomys anomalus*) in der Eifel. - Decheniana **142**: 44-46.
- Meinig, H. (1991): Zur Verbreitung und Ökologie von *Sorex araneus* L., 1758 und *S. coronatus* MILLET, 1828 (Mammalia, Insectivora) im Kreis Mettmann und in der Stadt Wuppertal. - Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal **44**: 5-14.
- MEINIG, H. (1992): Die Säugetiere des Kreises Mettmann und der Stadt Wuppertal. Teil I: Nagetiere (Rodentia). - Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal **45**: 4-10.
- MEINIG, H. (1992): Möglichkeiten und Grenzen der ökologischen Habitatbewertung mittels Säugetieren.- In: R. EIKHORST (Hrsg.): Beiträge zur Biotop und Landschaftsbewertung. S. 39-54.
- MEINIG, H. (1993): Die Säugetiere des Kreises Mettmann und der Stadt Wuppertal. Teil II: Insektenfresser (Insectivora). - Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal **46**: 5-9.
- MEINIG, H. & THIESMEIER (1994): Zur Phänologie von Kleinsäufern (Insectivora, Rodentia) an einem Quellbach des Niederbergischen Landes. - Acta Biol. Benrodis **6**: 77-87.
- MEINIG, H., S. BAASNER & H. HÄRTEL (1994): Die Säugetiere (Insectivora, Lagomorpha, Rodentia, Carnivora) Bielefelds nördlich des Teutoburger Waldes (MTB 3916/2 u. 4, 3917/1-4). - Ber. Naturwiss. Ver. Bielefeld u. Umgegend **35**: 185-204.
- MEINIG, H. (1995): Artenzusammensetzung und Aktivität von Kleinsäufergemeinschaften auf intensiv und extensiv genutzten Maisäckern sowie Maisackerbrachen des West-Münsterlandes nach Ergebnissen aus Barberfallenfängen. - In: STUBBE, M., A. STUBBE & D. HEIDEKKE (Hrsg.): Methoden feldökologischer Säugetierforschung, Bd. **1**, S. 303-310.
- MEINIG, H. (1995): Zum Vorkommen und zur Phänologie von Kleinsäugetieren im Naturschutzgebiet Fürstenkuhle, Westmünsterland. - Säugetierkd. Inf. **4** (19): 45-59.

- MEINIG, H., S. BAASNER & H. HÄRTEL (1995): Zur Verbreitung der jagdbaren Säugetierarten (Lagomorpha, Carnivora, Artiodactyla) Bielefelds. - Ber. Naturwiss. Ver. Bielefeld u. Umgegend **36**: 165-174.
- MEYER-RAVENSTEIN, H.-J. (1987): Restvorkommen der Brandmaus im Raum Coesfeld nachgewiesen. - Kiebitz - Naturschutz-Nachrichten aus dem Kreis Coesfeld **7** (2): 40.
- MOLEN, H. van der (1994): Verspreidingsatlas van de Groninger zoogdieren. - Prov. Groningen.
- MÜHLMANN, K. (1996): Mäuse, Bilche und Spitzmäuse im Oberbergischen Land. - Bucklige Welt (Beitr. Nat.- u. Landschaftskd. d. Oberberg. Landes) **1**: 40-51.
- MÜNCH, D. (1989): Jahresaktivität, Gefährdung und Schutz von Amphibien und Säugetieren an einer Waldstraße. - Beitr. Erforsch. Dortmunder Herpetofauna **11**: 1-144.
- NIEDENFÜHR, A. & D. RATHKE (1996): Erstnachweis der Schabrackenspitzmaus (*Sorex coronatus* Millet, 1828) und der Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis* Melchior, 1834) für das südliche Bremer Umland. - Abh. Naturw. Ver. Bremen **43** (2): 567-575.
- NOWAK, E., D. HEIDECKE & J. BLAB (1994): Rote Liste und Artenverzeichnis der in Deutschland vorkommenden Säugetiere (Mammalia). - In: NOWAK, E., J. BLAB & R. BLESS (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Wirbeltiere in Deutschland. - Schriftenr. Landschaftspflege Naturschutz **42**: 27-58.
- PALM, S. & B. STÖWER (1992): Daten zum Bestand des Igels (*Erinaceus europaeus*) in einem Gebiet im Nordwesten von Bielefeld. - Ber. Naturwiss. Ver. Bielefeld u. Umgegend **33**: 333-347.
- PARDUN, H. (1993): Wolfspilge und Wolfsjagden im Sauerland. - Sauerland H. **4**: 128-129.
- PELZ, H.-J. (1985): Häufigkeit des Bisams im Vergleich verschiedener Regionen der Bundesrepublik Deutschland. - Z. angew. Zool. **72**: 229-237.
- PELZ, H.-J. (1989): Ecological aspects of damage to sugar beet seeds by *Apodemus sylvaticus*. - In: PUTMANN, R.-J. (ed.): Mammals as pests. London (Chapman and Hall), S. 34-48.
- PELZ, H.-J. & G. LAUENSTEIN (1989): Nutritional deficiencies as cause for changes in density in *Microtus arvalis* (Pallas) on grasslands. - 5th Int. Theriol. Cong. Rom, 22.-29. Aug. 1989, abstr.: 549-550.
- PELZ, H.-J. (1995): Methoden der Bestandserfassung und Freilandbeobachtung des Bisams *Ondatra zibethicus* (L.). - Methoden feldökol. Säugetierforsch. **1**: 281-290.
- PELZ, H.-J., D. HÄNISCH & G. LAUENSTEIN (1995): Resistance to anticoagulant rodenticides in Germany and future strategies to control *Rattus norvegicus*. - Pesticide Science **43**: 61-67.
- PELZ, H.-J. (1996): Zur Geschichte der Bisambekämpfung in Deutschland. - Mitt. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **317**: 219-243.
- PELZ, H.-J. (1996): Säugetiere als Überträger von Krankheiten. - Schr. Reihe Landschaftspflege Naturschutz **46**: 159-171.
- PELZ, H.-J., H. GEMMEKE, R. HUTTERER & U. JÜDES (1996): Jugendentwicklung der Brandmaus, *Apodemus agrarius* (Mammalia: Muridae), im Vergleich mit anderen Arten der Gattung. - Bonn. Zool. Beitr. **46**: 233-247.
- PETRAK, M. (1985): Wildforschung im Monschauer Land. - Monschauer Landjb. **13**: 153-158.
- PETRAK, M. (1985): Zu den Lebensansprüchen einer Rothirschpopulation (*Cervus elaphus* LINNÉ, 1758) in der Eifel. - Decheniana **138**: 67-77.

- PETRAK, M. & L. STEUBING (1985): Inhaltsstoffe und Beäsungsintensität ausgewählter Nahrungspflanzen des Rothirsches (*Cervus elaphus* LINNÉ, 1758) in der Eifel. - Z. Jagdwiss. **31** (2): 73-82.
- PFEIFFER, J. & W. HARTFIELD (1984): Beziehungen zwischen der Winterfütterung und dem Schälverhalten des Rotwildes in der Eifel. - Z. Jagdwiss. **30** (4): 243-255.
- RADERMACHER, H. (1985): Beitrag zur Kenntnis der Nahrung wiederangesiedelter Uhus in der Nordeifel (*Bubo bubo*). - Charadrius **21**: 1-7.
- RADERMACHER, H. (1993): Feldhamster (*Cricetus cricetus*) als Beute der Waldohreule (*Asio otus*). - Charadrius **29**: 36.
- RÖMER, U. (1995): Prädation von Elstern (*Pica pica* L.) durch Steinmarder (*Martes foina* ERXLÉBEN, 1777) in urbanen Bereichen. - Charadrius **31** (3): 172-174.
- RÖMER, U. (1995): Wanderratten (*Rattus norvegicus*) erbeuten Haussperlinge (*Passer domesticus*). - Charadrius **31** (3): 175-180.
- SAUCY, F., A.-G. WUST SAUCY & H.-J. PELZ (1994): Biochemical polymorphism and genetic variability in aquatic and fossorial populations of water vole, *Arvicola terrestris*, in Western Europe. - Pol. ecol. stud. **20**: 559-573.
- SCHALL, O. (1987): Aktion Siebenschläfer. - In: W. KOLBE (Hrsg.): Beobachtungen an heimischen Fischen, Lurchen, Kriechtieren, Vögeln und Säugetieren. S. 77. Wuppertal, Born-Verlag.
- SCHNEIDER, E. & R. SCHULTE (1985): Befunde zu den Habitatansprüchen des Europäischen Bibers (*Castor fiber* L.) aus einem Wiederansiedlungsversuch an einem Mittelgebirgsbach der nördlichen Eifel. - Z. angew. Zool. **72**: 167-179.
- SCHOCKEMÖHLE, O. (1988): Die Wolfsjagd im kurkölnischen Sauerland. - In: Sauerländer Heimatbund (Hrsg.): Jagd und Wild im kurkölnischen Sauerland. S. 52-58. Arnsberg, Strobel-Verlag.
- SCHRÖDER, F.-W. & G. STEINBORN (1992): Gefährdete Säugetiere in Lippe. - Detmold, Lipp. Heimatbund; 48 S.
- SCHRÖPFER, R., R. FELDMANN & H. VIERHAUS (1984): Die Säugetiere Westfalens. - Abh. Westf. Mus. Naturkd. Münster **46** (4): 1-393.
- SCHRÖPFER, R. (1997): Wieviele Baumarder leben in unseren Wäldern? - In: K. CANTERS u. H. WIJSMAN (Hrsg.): Wat doen we met de Boomarter? Wetensch. Medd. KNVV (Utrecht), nr. 119: 23-29.
- SCHÜCKING, A. & J. GRAUE (1987): Zum Vorkommen der Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*) auf dem Friedhof in Hagen-Delstern. - Cinclus **15**: 40-41.
- SKIBA, R., M. BERGER, R. FELDMANN & H.O. REHAGE (1992): Untersuchungen zur Kleinsäugetier-Fauna im Westharz. - Beitr. Naturkd. Niedersachsen **45** (3): 129-145.
- STEINBORN, G. (1986): Gefährdete Säugetiere in Naturschutzgebieten des Kreises Lippe. - In: Lipp. Heimatbund (Hrsg.): Naturschutzgebiete in Lippe, S. 103-106. Detmold.
- STEINBORN, G. (1992): Die Kleinsäuger des Truppenübungsplatzes Senne. - In: Truppenübungsplatz Senne - Militär und Naturschutz, hrsg. Regierungspräsident Detmold, Oberfinanzdirektion Münster und Britische Rheinarmee, S. 89-95. Detmold, Regierungspräsident Detmold.
- STEINBORN, G. & K. PREYWISCH (1988): Zur Verbreitung der Insektenfresser und Fledermäuse im Kreis Höxter. - Egge-Weser **5** (1): 5-10.
- STEINBORN, G. & K. PREYWISCH (1988): Zur Verbreitung der Insektenfresser und Fledermäuse im Kreis Höxter. - Egge-Weser **5** (2): 78-87.

- TERLUTTER, H. (1993): Säugetiere. - In: GÖDDE, M., W. SCHWÖPPE & H. TERLUTTER (Hrsg.): Feuchtwiesenschutz im westlichen Münsterland. Das Naturschutzgebiet Ellewicker Feld. S. 109-112. Vreden.
- THIELEMANN, A. & B. v. BÜLOW (1995): Funde der Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis* MELCHIOR) in der Hohen Mark. - Nat. u. Heimat **55** (3): 67-68.
- UECKERMANN, E. (1994): Kulturgut Jagd. Ein Führer durch die Jagdgeschichte Nordrhein-Westfalens und zu jagdhistorischen Stätten. - Münster, Landwirtschaftsverlag.
- VIERHAUS, H. (1987): Spitzmäuse. - ABU info **11**: 23-25.
- VIERHAUS, H. (1993): Mäuse. - ABUinfo **17**: 4-9.
- VIERHAUS, H. (1993/94): Baumarder. - ABU info **17/18** (4/1): 43.
- VIERHAUS, H. (1996): Neues von heimischen Säugetieren. - ABUinfo **20** (3/96): 24-27.
- VIERHAUS, H. (1996): Die Wildkatze - Mitglied heimischer Biozönosen. - Natur- u. Kulturlandschaft, Höxter 1996 (1): 49-50.
- WAGNER, T. (1994): Zur winterlichen Ernährung des Raubwürgers (*Lanius excubitor* L.) im Süderbergland. - Charadrius **30**: 218-223.
- WEISSENBORN, R. (1986): Zum Vorkommen des Waschbären im Kreis Borken. - Jb. Kreis Borken 1986: 60-61.
- WEISSENBORN, R. (1988): Die wildlebenden Säugetiere der Stadt Bocholt. - Jb. Kreis Borken 1988: 69-72.
- WEISSENBORN, R. (1993): Die wildlebenden Säugetiere des Kreises Borken. - Jb. Kreis Borken 1993: 151-155.
- WEISSENBORN, R. (1994): Zum Vorkommen des Dachses im Kreis Borken. - JB. Kreis Borken 1994: 77-80.
- WEISSENBORN, R. (1995): Die Zwergmaus. Ein wenig bekanntes Säugetier im Kreis Borken. - Westmünsterland, Jahrbuch d. Kreises Borken 1995: 119-120.

Anschrift des Verfassers: Dr. Martin Berger, Westf. Museum für Naturkunde, Sentrupstr. 285, 48161 Münster.

