

| | | | |
|---|-------------|---------|-----------|
| Mitt. Abt. Zool. Landesmus. Joanneum | Jg. 9, H. 1 | S. 1—39 | Graz 1980 |
|---|-------------|---------|-----------|

Sumpf- und Wasserspitzmaus (*Neomys anomalus* Cabrera 1907 und *Neomys fodiens* Pennant 1771) in Österreich

(Mammalia austriaca 3)¹⁾

Von Friederike SPITZENBERGER

Mit 4 Abbildungen

Eingelangt am 5. Juni 1979

Inhalt: *N. fodiens* liegt derzeit von 146, *N. anomalus* von 103 österreichischen Fundorten vor. *N. fodiens* unterliegt deutlicher, *N. anomalus* schwacher ökologischer Variabilität, von der nur die Länge der Hinterfußsohle ausgenommen ist. Die Schwanzlänge nimmt von der Ebene zum Hochgebirge bei beiden Arten zu, die Kopfrumpf-Länge nimmt ab. Die meisten Schädelmaße tendieren bei *N. fodiens* mit zunehmender Höhenlage zu Abnahme, bei *N. anomalus* zu Zunahme. Ab der montanen Stufe kommt es zu Überschneidungen der Variationsbereiche der Schädelmaße. *N. fodiens* mit verdunkelter Unterseite kommen nur im Osten des Landes vor. — Bei grundsätzlich gleicher Anpassungsrichtung ist der generalisierte, kleinere *N. anomalus* eher in der Lage, in mehr terrestrisches Milieu auszuweichen als die spezialisiertere und außerdem infolge ihrer Größe dominante Art. Es gibt Anzeichen dafür, daß *N. fodiens* früher im Jahr mit der Fortpflanzung beginnt als *N. anomalus*. Da er an sehr verschiedenartigen Gewässertypen vorkommt, hat *fodiens* dennoch eine größere ökologische Gesamtverbreitung. Zusammen mit der Fossilgeschichte sprechen alle Ergebnisse dafür, daß *N. fodiens* ein moderner, spezialisierter Abkömmling des stammesgeschichtlich alten *N. anomalus* ist.

Abstract: *N. fodiens* is recorded from 146, *N. anomalus* from 103 localities in Austria. *N. fodiens* shows distinct, *N. anomalus* weak ecological variability (only length of hindfoot excluded). With growing altitude in both species head- and bodylength decreases, tail length increases. With growing altitude most skull measurements tend to become smaller in *N. fodiens*, larger in *N. anomalus*. Above approximately 600 m NN skull measurements of the two species overlap. — Melanistic specimens of *N. fodiens* are restricted to the eastern part of the country. — In spite of their ecological similarity there are differences in niche occupation: the more generalized and smaller *N. anomalus* is able to invade more terrestrial habitats; more specialized and in syntopic occurrence dominating *N. fodiens* colonizes a larger range of limnic habitats. For this reason the overall distribution of the latter is larger. Period of reproduction seems to start earlier in season in *N. fodiens* than in *N. anomalus*. — Together with the sketchy fossil history the findings indicate that *N. fodiens* is a modern, more specialized descendant of the older, more generalized *N. anomalus*.

¹⁾ Teilbeitrag zu dem vom Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung finanzierten Projekt „Säugetierfauna Österreichs“.

Einleitung

Bei den beiden Arten der Gattung *Neomys* (eine dritte Art, *N. schelkovnikovi*, ist auf den Kaukasus beschränkt) handelt es sich um ein \pm aquatisch lebendes Zwillingartenpaar. Näheres Studium der heutigen Verbreitung, der Fossilgeschichte, der ökologischen Ansprüche und der morphologischen Anpassungsfähigkeit lassen erkennen, daß *N. anomalus* die stammesgeschichtlich ältere Art ist, aus der sich — vermutlich ausgelöst durch glaziale Klimaverhältnisse — der robustere, weitaus besser schwimmfähige *N. fodiens* entwickelt hat. *N. anomalus* zeigt heute eine reliktläre Verbreitung, ist ökologisch auf euthrophe Feuchtbiootope beschränkt, ist bei direkter Konkurrenz dem größeren, spezialisierten und morphologisch anpassungsfähigeren (Körpergröße) *N. fodiens* unterlegen. Allerdings ermöglichen ihm geringere Größe und generalisierter Körperbau in gewissem Umfang in Räume ohne freies Wasser auszuweichen und auf terrestrische Nahrung umzusteigen (NIETHAMMER 1978). *N. fodiens* aber hat sich postglazial ein großes, geschlossenes transpaläarktisches Areal erobert und ist von der Küste bis ins Hochgebirge, sogar über der Baumgrenze, verbreitet.

Abkürzungen

| | |
|--------|--|
| Alk. | Alkoholpräparat |
| B | Balg |
| CB | Condylabasallänge |
| diesj. | diesjährig |
| HF | Hinterfußsohlenlänge |
| KR | Kopfrumpflänge |
| MdH | Mandibelhöhe |
| MdL | Mandibellänge |
| NMW | Naturhistorisches Museum Wien |
| o. D. | ohne komplette Daten |
| OÖLM | Oberösterreich. Landesmuseum Linz |
| Prgl | Schädelbreite über Proc. glenoidales |
| Prham | Schädelhöhe über Proc. hamuli am posterioren Ende des Palatinums |
| S | Schädel in Dokumentation; Schwanzlänge in Tabellen |
| SB | Schädelbreite |
| SH | Schädelhöhe |
| Skel. | Skelett |
| SMF | Senckenberg Museum Frankfurt/M. |
| vorj. | vorjährig |
| Zyg. | Schädelbreite zw. Proc. zygomatici |

Artbestimmung

Frühe Autoren wie MOTTAZ und MILLER fanden die Trennung der beiden europäischen Arten unproblematisch. In neuerer Zeit häuften sich jedoch die Hinweise auf erhebliche Determinations- und Trennungsschwierigkeiten, vor allem bei aus Gewöllen isolierten Schädelresten. BÜHLER 1964 und REMPE &

BÜHLER 1969 sahen sich genötigt, zu multivariaten Diskriminanzanalysen und Fundort-invariablen Trennformeln zu greifen. Mindestens zwei Autoren gehen in ihrer Skepsis sogar noch weiter: SCHAEFER 1962 folgerte aus dem Fehlen konstanter Unterscheidungsmerkmale: „... wird man gut tun, die Wasserspitzmausformen in Mitteleuropa wieder als eine Species anzusehen.“ MEYLAN 1967 schreibt: „Außerdem ist es nicht ganz unmöglich, daß wir es mit zwei Arten, die sich im Begriff der Speziation befinden, zu tun haben und daß ihre Hybridisation gelegentlich verwirklicht sein sollte.“ (Orig. französisch). Österreichisches Material läßt sich an Hand von Bälgen immer, an Hand von Schädelresten fast immer eindeutig artlich bestimmen. Wie später im Kapitel „Variation“ ausgeführt wird, unterliegt *N. fodiens* starker, *N. anomalus* schwächerer ökologischer Variabilität, die zu metrischer Ähnlichkeit mit zunehmender Höhenlage führt. Allerdings unterscheiden sich österreichische Populationen in der Länge der HF-Sohlen bisher ausnahmslos (vgl. Tab. 1 und 2, Abb. 2). Der Schwanz und die Hand- und Fußsohle von *N. fodiens* sind überdies deutlicher gekielt bzw. kräftiger beborstet und das Fell von *N. fodiens* ist dichter und länger als bei *anomalus*. Zählt man die für die meisten Populationen gültigen Größenunterschiede dazu, so wird die von HEINRICH 1948 vorgenommene Charakterisierung, die Sumpfspitzmaus gleiche mehr einem *Sorex*-Vertreter als einer Wasserspitzmaus, sehr verständlich. Schwieriger ist es, die Schädel zu unterscheiden. Außer allgemeinen, in der unterschiedlichen Größe begründeten Formverschiedenheiten, wie gerundeterer, vorne zugespitzter, zierlicherer, glatter Schädel der Sumpfspitzmaus, kantiger, im Rostralbereich kräftigerer und insgesamt derberer Schädel der Wasserspitzmaus, lassen sich keine strukturellen Merkmale erkennen. Lediglich das Gebiß (besonders auffällig I¹ und obere Einspitzige, aber auch Molaren) ist bei *N. anomalus* unabhängig von der Schädelgröße kleiner und zarter als bei *N. fodiens*. Dieser Unterschied ist bei direktem Vergleich mit einem gleich großen *fodiens*-Schädel sehr auffällig. Ansonsten habe ich an österreichischen Serien beider Arten erfolglos nach durchgängigen Unterschieden, die nicht größenbedingt variieren, gesucht: Die Zahnmorphologie, der Verlauf der Lambdanaht, der Hinterrand des Palatinums, die Form des Proc. zygomaticus, die Lage des Foramen lacrymale und die Form des Unterkiefer-Condylus variieren individuell oder größenabhängig so stark, daß sie keine arttrennenden Merkmale abgeben. Es ist dies m.E. ein Ausdruck dafür, daß die Differenzierung der beiden Arten noch nicht sehr alt ist — alle vorhandenen Unterschiede scheinen funktionell bedingt zu sein.

Wie Tab. 1 und 2 und Abb. 2 zeigen, ist bei Berücksichtigung der ökologischen Herkunft eines *Neomys*-Belegs mit Hilfe von Schädelmaßen jedoch in fast allen Fällen eine artliche Bestimmung möglich. Am besten geeignet ist die Mandibelhöhe, für die nach dem bisher vorliegenden Material gilt, daß jedes Individuum mit MdH unter 4,4 zu *anomalus*, über 4,6 zu *fodiens* gehört.

Verbreitung

Die beiden Arten repräsentieren ganz unterschiedliche Verbreitungstypen: *N. anomalus* ist ein rein europäisches Element, dessen Verbreitungsschwerpunkt in der südlichen Hälfte des Kontinents liegt. Sein Areal ist heute in voneinander isolierte Teilareale aufgespalten. Es umfaßt in großen Zügen die Iberische Halbinsel, Pyrenäen, Jura, Alpen, deutsche Mittelgebirge und Tatra, Polen, Moldau, Weißrußland und die Ukraine, die Apeninnen- und Balkanhalbinsel.

N. fodiens ist hingegen paläarktisch verbreitet. Ein großes geschlossenes Areal umfaßt N- und Mitteleuropa und W-Sibirien. Einzelne abgesplitterte Arealteile liegen in den Gebirgen des Balkans, im Kaukasus und Ostpontus, Amurgebiet und Sachalin. Fraglich ist bisher die artliche Zugehörigkeit kleiner *Neomys*-Populationen aus Persien (Gorgan; LAY 1967) und Israel (BODENHEIMER 1935).

Abb. 1 zeigt die Verbreitung der beiden Arten in Österreich. *N. fodiens* liegt derzeit von 146, *N. anomalus* von 103 Fundorten vor. Der Umstand, daß die Zahl der Wasserspitzmaus-Fundorte um fast 50% größer ist als jene der Sumpfspitzmaus-Fundorte zeigt schon, daß *N. anomalus* lokaler verbreitet und auch seltener ist als *fodiens*.

Die Wasserspitzmaus kommt offenbar an geeigneten Biotopen in ganz Österreich vor. Lücken im Innviertel, südlichen Waldviertel und im Bereich der Kärntner Seen und der Lechtal-er Alpen decken sich mit unbesamelten oder schlecht besammelten Gebieten. Gezielte Nachsuche würde dort bald zur Feststellung der Art führen.

N. anomalus fehlt außer aus diesen unerforschten Gebieten auch aus dem Mühlviertel (eine Ausnahme), aus dem gesamten Waldviertel und aus Tirol westlich der Ötztaler Ache, sowie aus Vorarlberg mit Ausnahme des Bodenseegebietes. Da die Art aus den nördlich anschließenden Bayerischen Alpen (KAHMANN 1952) und aus S-Böhmen (ZBYTOVSKY 1975) mehrfach nachgewiesen ist, ist ihr mindestens vereinzelt Vorkommen in Vorarlberg und Westtirol sowie im Mühlviertel wahrscheinlich. Ziemlich sicher fehlt sie jedoch im Weinviertel, wo die wenigen Feuchtbiotope von der dominanten Art besetzt werden.

Variabilität

1. Körper- und Schädelgröße

Beide Arten zeigen in Österreich deutliche Größenvariation. Ein Versuch, am österreichischen Material (über dessen Umfang vgl. Dokumentation) einen geographischen Trend zu erkennen, schlug fehl. Egal ob von W nach E oder von N nach S angeordnet, zeigten alle untersuchten Maße sprunghaftes, ungerichtetes Variieren. Es lag deshalb die Vermutung nahe, daß die Größenveränderlichkeit ökologisch bedingt ist. BOROWSKI & DEHNEL 1952 hatten bereits beschrieben, daß die Körpergröße der Wasserspitzmaus in Bialowieza (E-Polen) in trockenen und feuchten Jahren unterschiedlich groß ist und BAUER 1960 hat Beziehungen zwischen Körpergröße und Nahrungsverhältnissen festgestellt. J. NIETHAMMER 1960 hat darauf hingewiesen, daß *N. fodiens* am Neusiedler See um 15% schwerer ist als in mittleren Höhenlagen Österreichs. Die ansehnliche Höhenverbreitungsamplitude der beiden Arten in unserem orographisch stark gegliederten Land (*N. fodiens* 116 — 2050 m, *N. anomalus* 115 — 1850 m) legte eine Verfolgung solcher Gedankengänge nahe.

Das Material wurde folglich nach Höhenstufen geliedert. Um biologische Höhenstufen zu erfassen, die ja in ihrer absoluten Höhenausdehnung nach geographischer und Klimalage schwanken, wurde wie bei SPITZENBERGER 1978 die forstliche Höhenstufengliederung MAYERS 1971 zugrundegelegt. Dem liegt die Überlegung zugrunde, daß sicher nicht die absolute Höhenlage, sondern \pm

viele multiple ökologische Faktoren, die sich in der Ausprägung der Vegetationshöhenstufen manifestieren, auch auf die Größengestaltung der Wasserspitzmaus einwirken. Vor allem sind es wohl klimatische Faktoren (wie z. B. Dauer und Härte des Winters), die über das jahreszeitliche Nahrungsangebot auf die Größe lokaler Spitzmauspopulationen Einfluß nehmen könnte. STEIN 1950 und 1959 hat bereits belegt, daß der Maulwurf in pessimalen Lebensumständen in kleinwüchsigen Populationen, unter optimalen Bedingungen in großwüchsigen Populationen auftritt. Ausschlaggebend ist bei *Talpa europaea* die Nahrungskapazität des Bodens, die im N und im Gebirge schlechter ist als in mittleren Breiten und im Tiefland. Der Maulwurf, und wie sich zeigt auch andere kleine Wirbellose fressende Säugetiere, die keinen Winterschlaf kennen, unterliegen also nicht der Bergmannschen Regel, wonach in kalten Klimaten bei warmblütigen Wirbeltieren ein Trend zum Größerwerden des Körpers und damit zur relativen Verkleinerung der wärmeabgebenden Oberfläche besteht. Im Anpassungszwiespalt: besserer Wärmehaushalt bei zunehmender Körpergröße gegen geringeren Nahrungsverbrauch bei abnehmender Körpergröße scheint es bei vielen Insektivoren (in Europa z. B. *Talpa europaea*, *Sorex araneus*, *Sorex minutus*) zu einem Kleinerwerden am nördlichen Arealrand zu kommen. Mindestens für *Talpa europaea* ist dies auch für die obere Grenze der Höhenverbreitung im Gebirge belegt.

Die Anordnung des *Neomys*-Materials nach Höhenstufen (vgl. Tab. 1 und 2 und Abb. 2) bestätigt die Richtigkeit dieser Überlegungen auch für die Wasserspitzmäuse. Die KR (berechnet an nicht geschlechtsreifen oder gerade sexuell reifenden Tieren) zeigt bei beiden Arten abnehmende Tendenz von der planaren bis zur subalpinen Höhenstufe. Das Ausmaß der Abnahme ist bei *fodiens* geringfügig größer. Ausnahmen machen bei beiden Arten nur die Individuen der kollinen Stufe, die kleiner sind als die der submontanen (letztere sind fast so groß wie die Individuen der Ebene). Die Begründung dafür ist wohl in dem Umstand zu suchen, daß unsere Belege dieser Höhenstufe fast ausschließlich von kleinen und kleinsten Waldbächlein stammen und nahrungsproduktive Standorte kaum vertreten sind.

Der Hinterfuß ist das einzige Körpermerkmal, das nicht oder kaum Größenschwankungen unterliegt. Wie die Abb. 2 zeigt, kommt es auch nicht zu Variationsüberschneidungen zwischen den Hinterfußmaßen der beiden Arten. Aus diesem Grund ist ein exakt gemessenes Hinterfußmaß das beste Bestimmungsmerkmal für die beiden *Neomys*-Arten in Österreich. — Anders als bei der Körperlänge und der Schädelgröße wird offenbar die Länge der Hinterfußsohle nicht von der Qualität der Lebensräume bestimmt, sondern ist durch die Funktion des Hinterfußes geprägt. Es ist bekannt (HEINRICH 1948; NIETHAMMER 1978), daß in Gebirgslagen *N. fodiens* im unmittelbaren Uferbereich der Bäche lebt und seine Nahrung hauptsächlich dem Wasser entnimmt, während *N. anomalus* mehr in den landseitigen Biotopen lebt und jagt und folglich weniger häufig schwimmt und taucht. Damit in Zusammenhang steht auch, daß die Borstensäume an Händen und Füßen bei der größeren Art immer deutlicher ausgebildet sind als bei der Sumpfspitzmaus.

Auch die Länge des Schwanzes steht offenbar in Beziehung zu seiner Funktion beim Schwimmen; je besser die Schwimmfähigkeit, desto länger der Schwanz. Die Schwanzlänge nimmt bei beiden Arten von unten nach oben

| | Sex | KR | S | HF | Gew | CB | SB | Zyg | Prgl | Prham | MGL | MGH |
|-------------------------|-----|-------|-------|-----------|-----------|------------|-----------|----------|-----------|----------|------------|----------|
| Hoch- und tief-subalpin | ♂ | 66-71 | 49-60 | 15-16,4 | | 19,9-20 | 10,15 | 6,4 | 5,55-5,75 | 3,4-3,7 | 10,25-10,8 | 4,2-4,5 |
| | ♀ | 68,67 | 53,75 | 15,8 | | | | | 5,63 | 3,52 | 10,50 | 4,34 |
| | s | 2,52 | 4,65 | 0,72 | | | | | 0,10 | 0,16 | 0,23 | 0,13 |
| | n | 3 | 4 | 3 | | 2 | 1 | 1 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| Montan | ♂ | 60-80 | 44-56 | 14,5-16,7 | 10,1-14,3 | 19-20,4 | 9,35-10,8 | 5,6-6,35 | 5,4-6,1 | 3,25-3,8 | 9,75-11,1 | 4,4-4,5 |
| | ♀ | 72,4 | 48,66 | 15,51 | 12,13 | 19,76 | 9,97 | 6,01 | 5,72 | 3,47 | 10,48 | 4,26 |
| | s | 5,10 | 3,03 | 0,62 | 1,75 | 0,37 | 0,29 | 0,18 | 0,17 | 0,13 | 0,28 | 0,12 |
| | n | 37 | 55 | 55 | 8 ♂ | 42 | 33 | 38 | 42 | 42 | 42 | 60 |
| Submontan | ♂ | 64-82 | 40-52 | 14-16,5 | 11,2-13,1 | 19,15-20,4 | 9,6-10,5 | 5,6-6,4 | 5,2-6,2 | 3,3-3,6 | 10-10,9 | 3,9-4,45 |
| | ♀ | 74,95 | 47,38 | 15,3 | 12,38 | 19,73 | 10,05 | 5,99 | 5,71 | 3,50 | 10,48 | 4,23 |
| | s | 5,42 | 3,33 | 0,50 | 0,73 | 0,38 | 0,22 | 0,19 | 0,19 | 0,09 | 0,27 | 0,14 |
| | n | 20 | 33 | 32 | 5 ♂ | 23 | 18 | 16 | 28 | 28 | 33 | 34 |
| Kollin | ♂ | 63-79 | 44-51 | 14,3-16 | 12,0 | 19-20 | 9,9-10,1 | | 5,2-6,1 | 3,3-3,7 | 9,9-11 | 3,9-4,45 |
| | ♀ | 70,63 | 47,73 | 15,10 | | 19,5 | | | 5,73 | 3,54 | 10,45 | 4,26 |
| | s | 5,34 | 2,65 | 0,48 | | 0,40 | | | 0,19 | 0,11 | 0,24 | 0,11 |
| | n | 8 | 11 | 10 | 1 ♂ | 5 | 3 | | 54 | 55 | 59 | 64 |
| Planar | ♂ | 69-82 | 44-55 | 14,8-16,8 | 13,6 | 18,9-19,7 | 9,7-10,35 | 5,9-6,25 | 5,35-5,95 | 3,3-3,65 | 10,1-10,8 | 4,1-4,6 |
| | ♀ | 76,5 | 49,42 | 15,66 | | 19,39 | 10,06 | 6,08 | 5,68 | 3,48 | 10,49 | 4,34 |
| | s | 4,57 | 3,28 | 0,63 | | 0,35 | 0,28 | 0,18 | 0,17 | 0,1 | 0,24 | 0,14 |
| | n | 8 | 12 | 12 | 1 ♂ | 4 | 4 | 3 | 10 | 8 | 13 | 15 |

Tab. 1: Variabilität von Körper- und Schädelmaßen von *Neomys anomalus* in Österreich nach Höhenstufen (Mayer 1971).

| Sex | KR | S | HF | Gew | CB | SB | Zyg | PrgL | Prham | MdL | MdH |
|---------------------|---------|---------|---------|-----------|------------|-----------|----------|----------|----------|------------|----------|
| Hochsubalpin | | | | | | | | | | | |
| ♂ | 68-81 | 56-77 | 17-19,5 | 15,5; 19 | 20,2-20,8 | 10,3-11,4 | 5,95-6,9 | 5,8-6,2 | 3,4-3,8 | 10,35-11,3 | 4,5-4,8 |
| \bar{x} | 75,4 | 65,0 | 18,53 | | 20,43 | 10,64 | 6,31 | 5,94 | 3,55 | 10,79 | 4,64 |
| s | 6,35 | 7,07 | 0,90 | | 0,21 | 0,44 | 0,41 | 0,14 | 0,14 | 0,34 | 0,10 |
| n | 5 | 7 | 7 | 2 ♂ ad. | 7 | 5 | 4 | 7 | 7 | 8 | 8 |
| Tiefsubalpin | | | | | | | | | | | |
| ♂ | 70-81,5 | 54-71 | 17,3-19 | 12,5-18,5 | 19,75-21,2 | 10,2-10,9 | 6-6,75 | 5,7-6,2 | 3,4-3,85 | 10,35-11,5 | 4,4-4,9 |
| \bar{x} | 76,88 | 63,53 | 18,15 | 14,33 | 20,62 | 10,59 | 6,33 | 5,97 | 3,68 | 10,75 | 4,66 |
| s | 3,97 | 5,04 | 0,43 | 2,21 | 0,52 | 0,23 | 0,28 | 0,16 | 0,14 | 0,40 | 0,14 |
| n | 8 | 15 | 13 | 6 ♂ | 7 | 7 | 6 | 10 | 10 | 15 | 14 |
| Montan | | | | | | | | | | | |
| ♂ | 63-87 | 53-76 | 17-20 | 12,5-17 | 19,7-22,35 | 9,7-11,6 | 6,0-7,1 | 5,6-6,55 | 3,4-3,9 | 10,3-11,9 | 4,4-5,3 |
| \bar{x} | 78,6 | 62,5 | 18,5 | 14,8 | 20,76 | 10,63 | 6,49 | 6,08 | 3,65 | 11,02 | 4,76 |
| s | 4,25 | 4,26 | 0,65 | 1,52 | 0,49 | 0,39 | 0,71 | 0,2 | 0,15 | 0,93 | 0,17 |
| n | 78 | 114 | 114 | 9 ♂ | 89 | 76 | 87 | 100 | 92 | 118 | 119 |
| Submontan | | | | | | | | | | | |
| ♂ | 79-89 | 51-70 | 16,7-20 | 11,9-19 | 20,5-21,5 | 10,3-11,3 | 6,4-7 | 6,0-6,5 | 3,5-4,0 | 10,8-12,3 | 4,55-5,2 |
| \bar{x} | 83,5 | 60,93 | 18,62 | 17,03 | 21,05 | 10,89 | 6,70 | 6,29 | 3,83 | 11,38 | 4,91 |
| s | 3,10 | 4,15 | 0,78 | 1,05 | 0,36 | 6,28 | 0,17 | 0,16 | 0,10 | 0,33 | 0,14 |
| n | 10 | 20 | 20 | 6 ♂ | 15 | 14 | 14 | 15 | 15 | 19 | 19 |
| Kollin | | | | | | | | | | | |
| ♂ | 77-86 | 59-68 | 17-19 | 16,5;21,5 | 20,75-21,9 | 10,8-11,2 | 6,5-7,0 | 5,9-6,6 | 3,6-4,0 | 10,9-11,8 | 4,7-5,3 |
| \bar{x} | 81,4 | 62,3 | 18,05 | | 21,24 | 10,99 | 6,69 | 6,23 | 3,78 | 11,30 | 4,91 |
| s | 4,04 | 2,95 | 0,56 | | 0,52 | 0,18 | 0,2 | 0,19 | 0,12 | 0,29 | 0,15 |
| n | 5 | 10 | 10 | | 10 | 7 | 7 | 40 | 41 | 41 | 42 |
| Planar | | | | | | | | | | | |
| ♂ | 65-96 | 49,5-65 | 17-19,7 | 13,3-19,2 | 20,8-22,1 | 10-11,5 | 6,6-7,1 | 6,0-6,7 | 3,4-4,25 | 10,7-12,1 | 4,7-5,5 |
| \bar{x} | 84,23 | 60,37 | 18,55 | 18,12 | 21,30 | 10,93 | 6,82 | 6,28 | 3,87 | 11,48 | 5,02 |
| s | 6,30 | 4,44 | 0,76 | 1,65 | 0,48 | | 0,14 | 0,16 | 0,18 | 0,30 | 0,16 |
| n | 26 | 41 | 42 | 7 ♂ | 35 | 29 | 17 | 77 | 76 | 77 | 68 |

Tab. 2: Variabilität von Körper- und Schädelmaßen von *Neomys fodens* in Österreich nach Höhenstufen (MAYER 1971).

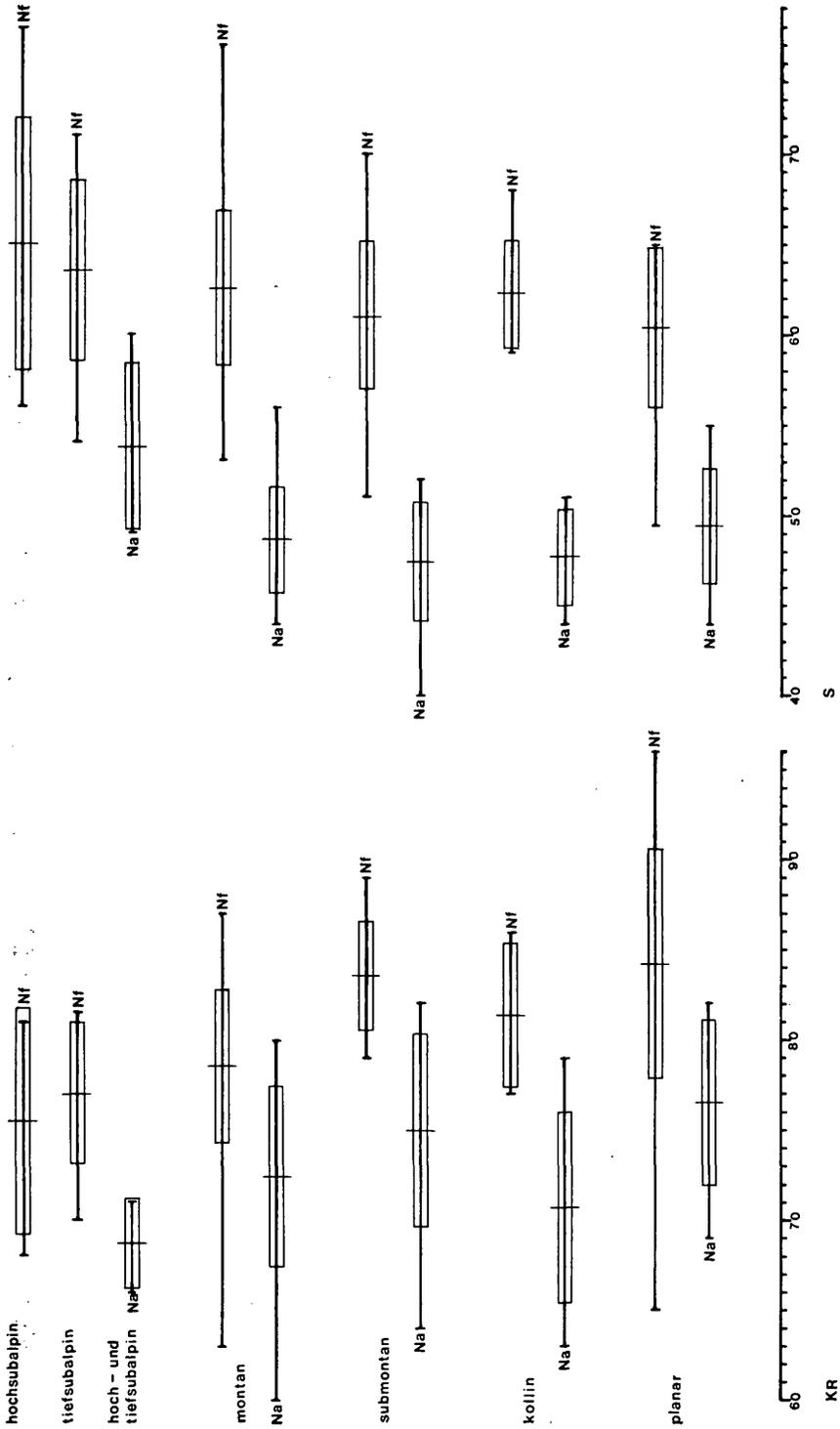


Abb. 2: Variationsbereiche, Mittelwerte und Standardabweichungen einiger Körper- und Schädelmaße von *N. anoamlus* und *N. fodiens* in Österreich nach Höhenstufen (MAYER 1971) — Fig. 1 (links) und 2 (rechts).

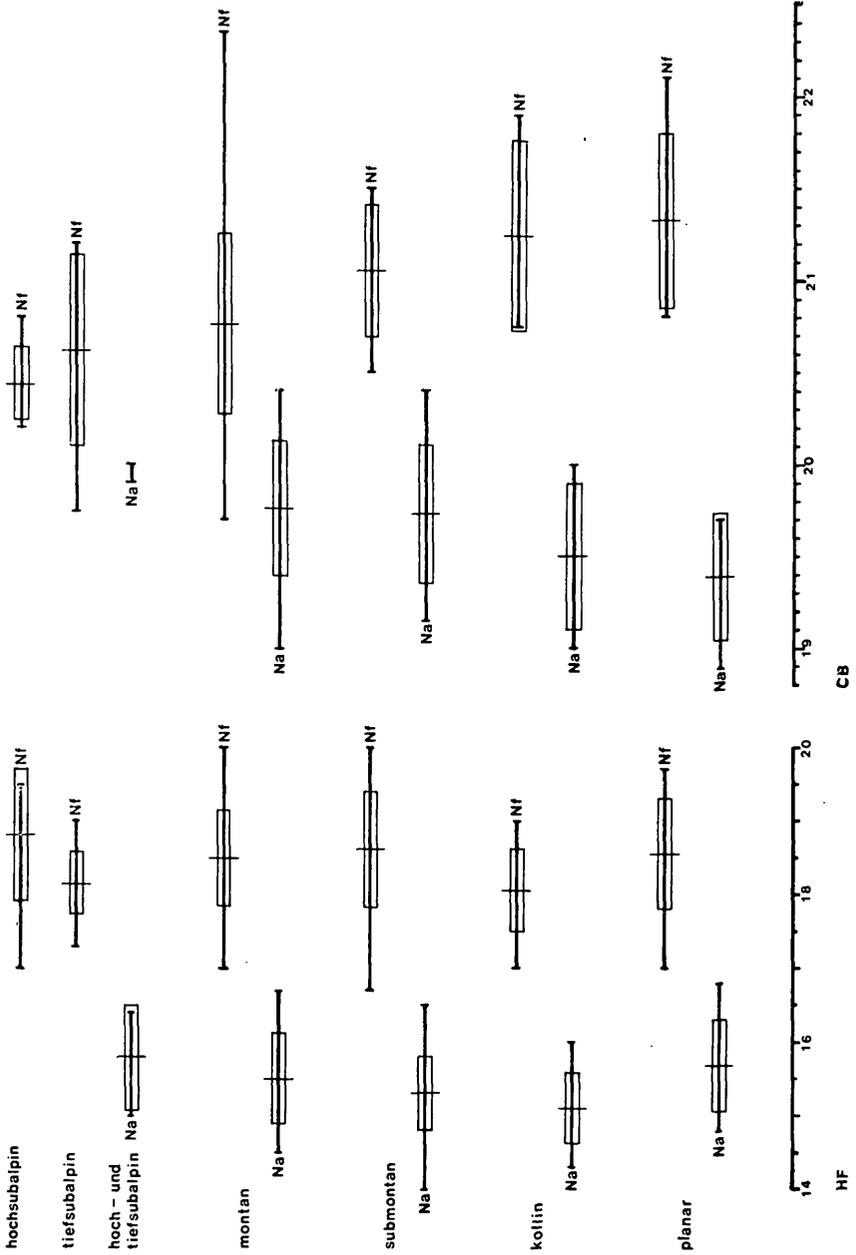


Abb. 2: Fig. 3 (links) und 4 (rechts).

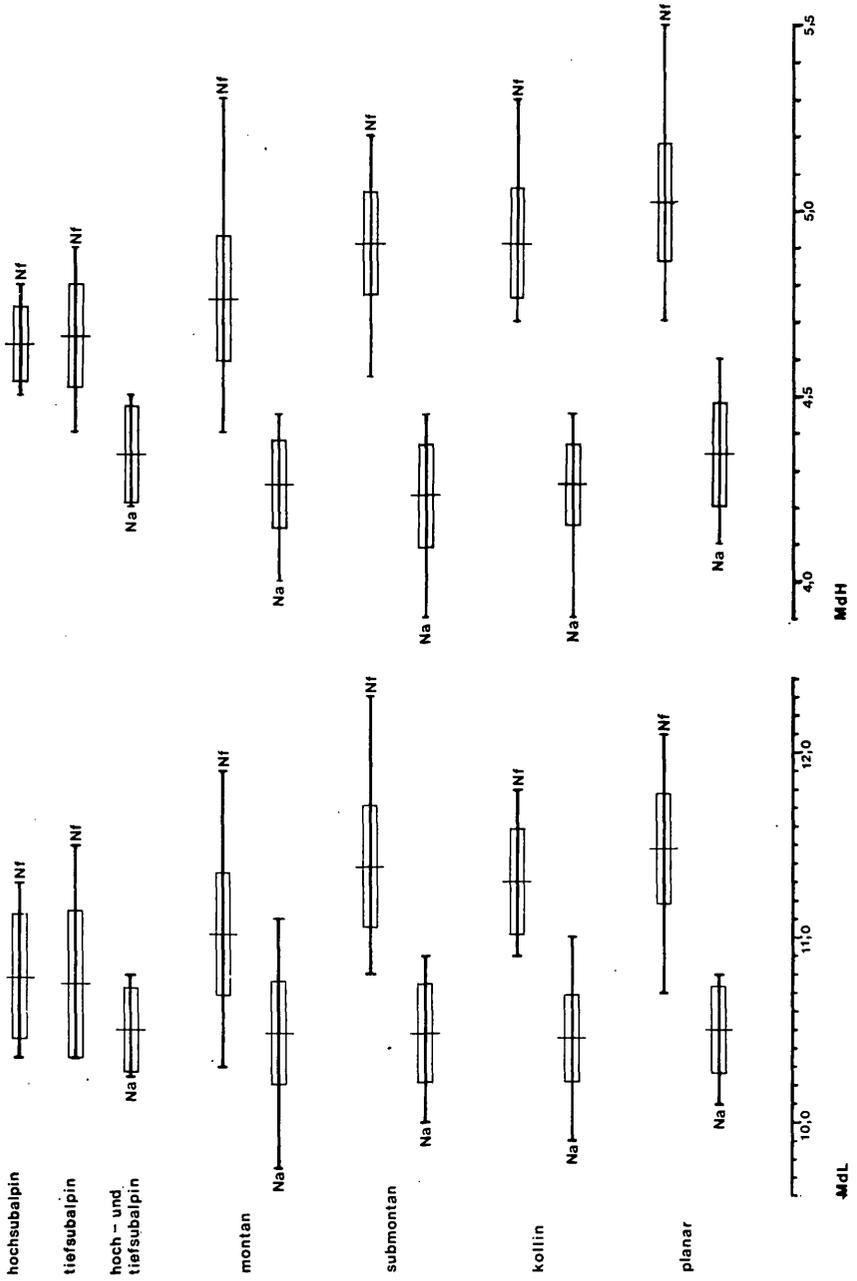


Abb. 2: Fig. 5 (links) und 6 (rechts).

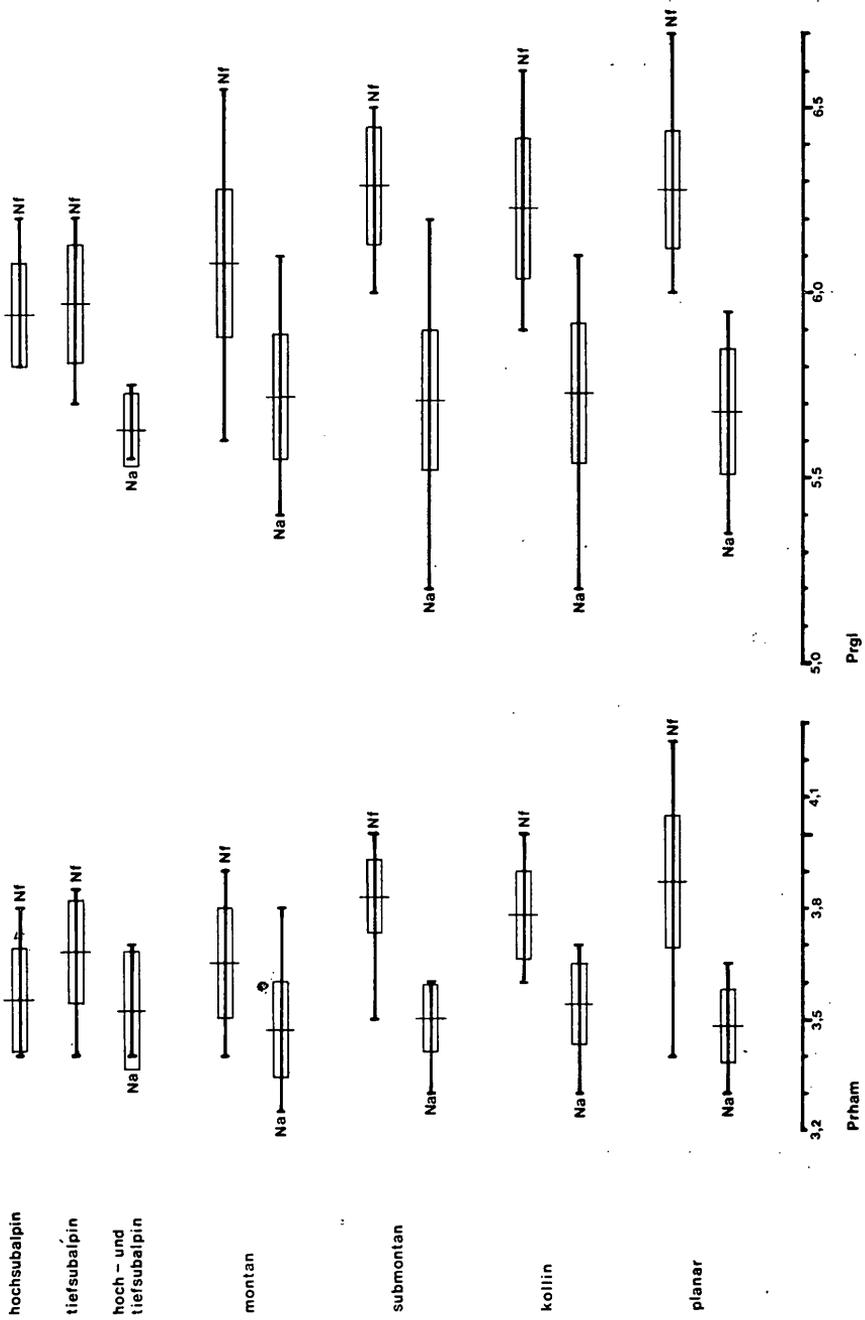


Abb. 2: Fig. 7 (links) und 8 (rechts).

im allgemeinen zu, doch zeigt die Betrachtung der Schwanzlängen nach Höhenstufen interessante Details. In der planaren Stufe, im wesentlichen also im Neusiedlersee-Gebiet, überlappen sich die Variationsbreiten der S-Längen beider Arten auffällig. Dort lebt auch *N. anomalus* ± aquatisch. BAUER 1960 beschreibt zwar ökologische Vikarianz — *N. fodiens* in den seewärtigen Teilen mit offenem Wasser und in den Wassergräben, *N. anomalus* mehr in den landwärtigen Teilen des Phragmitetums — doch berichtet er auch von Biotopüberschneidungen. Verständlich ist, daß stehendes oder langsam strömendes Wasser auf den Schwanz der Wasserspitzmaus nicht den gleichen Selektionsdruck ausübt wie ein reißender Gebirgsbach. In der kollinen Stufe sind die absoluten und relativen Schwanzlängen der beiden Arten stark verschieden und durch einen deutlichen Hiatus getrennt. Im Vergleich zur planaren Stufe ist in der kollinen, in der die idealen Nischen der beiden Arten eher weiter auseinanderrücken, der Schwanz von *fodiens* länger, von *anomalus* kürzer. Hier drückt sich also eine divergierende ökologische Einnischung in diesem für *Neomys* ungünstigen Lebensraum aus. In der submontanen und montanen Stufe rücken Mittelwerte und Variationsbreiten wieder näher aneinander heran. Sie spiegeln die von HEINRICH 1948 und NIETHAMMER 1978 beschriebenen Situationen wieder — *N. fodiens* lebt im unmittelbaren Uferbereich der Bäche, *N. anomalus* mehr in sumpfigen Verlandungsbiotopen, rückt aber zum Bachufer nach, wenn der dominante *N. fodiens* dort fehlt. In der subalpinen Höhenstufe — von *anomalus* nur selten erreicht — stellen wir wieder starke Variationsüberlappung und nahes Aneinanderrücken der Mittelwerte fest. Beide Arten haben hier längere Schwänze als in den tief gelegenen Gebieten, beide sind hier, an der oberen Verbreitungsgrenze, ganz vom Wasser abhängig.

Die Schädelhöhen der beiden Arten zeigen gegenläufigen Variationstrend. Bei der Wasserspitzmaus nimmt sie mit zunehmender Meereshöhe ab, bei der Sumpfspitzmaus leicht zu. Daraus resultiert, daß die Variationsbereiche der CB-Längen bis zur submontanen Stufe (einschließlich) sich nicht überschneiden, in größeren Höhen aber mehr als die Hälfte der Individuen an der CB-Länge allein nicht mehr bestimmbar ist. Die Größenabnahme mit zunehmender Höhe ist bei *fodiens* stärker ausgeprägt als die Größenzunahme bei *anomalus*.

Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse bei der Zygomatikbreite, die deshalb als Breitenmaß herangezogen wurde, weil die Schädelbreite stark vom individuellen Alter abhängt (Tab. 5 und 6). Bis zur submontanen Stufe überschneiden sich die Zygomatik-Breiten-Werte der beiden Arten nicht, darüber jedoch sehr stark. Auch hier kommt es zu diesem Effekt mehr durch rapide Abnahme der Werte bei *fodiens*, während die Mittelwerte bei *anomalus* fast stabil bleiben.

Die Mandibellängen bleiben bei *anomalus* in allen Höhenstufen etwa gleich groß, bei *fodiens* zeichnet sich eine Verkürzung des Unterkiefers ab der montanen Stufe ab, sodaß die in unteren Höhenlagen nur wenig überlappenden Variationsbreiten ab dieser Höhenstufe stark ineinandergreifen.

Auch die Mandibelhöhe, das bisher als wichtigstes Bestimmungskriterium zur Trennung der beiden Arten bezeichnete Merkmal (BÜHLER 1964; SCHMIDT 1968), zeigt ähnliches Verhalten. Die Werte nehmen bei *fodiens* von der Ebene ins Gebirge beständig ab, bei *N. anomalus* bleiben sie hingegen mehr oder

| Sex | | S | CB | Prham | MdH |
|-----|-----------|-------|-------|-------|------|
| ♂♂ | \bar{x} | 48,04 | 19,85 | 3,48 | 4,21 |
| | s | 2,65 | 0,4 | 0,19 | 0,1 |
| | n | 25 | 15 | 17 | 26 |
| Sex | | S | CB | Prham | MdH |
| ♀♀ | \bar{x} | 49,35 | 19,74 | 3,47 | 4,30 |
| | s | 3,39 | 0,37 | 0,12 | 0,13 |
| | n | 27 | 21 | 19 | 27 |

Tab. 3: Durchschnittswerte einiger Körper- und Schädelmaße von *Neomys anomalus* der montanen Stufe Österreichs nach Geschlechtern.

| Sex | | KR | S | CB | Prham | MdH |
|-----|-----------|-------|-------|-------|-------|------|
| ♂♂ | \bar{x} | 78,72 | 62,24 | 20,66 | 3,62 | 4,74 |
| | s | 4,33 | 4,48 | 0,49 | 0,16 | 0,18 |
| | n | 38 | 48 | 32 | 33 | 46 |
| Sex | | KR | S | CB | Prham | MdH |
| ♀♀ | \bar{x} | 79,11 | 62,89 | 20,85 | 3,67 | 4,79 |
| | s | 3,85 | 4,17 | 0,49 | 0,14 | 0,17 |
| | n | 49 | 61 | 49 | 50 | 59 |

Tab. 4: Durchschnittswert einiger Körper- und Schädelmaße von *Neomys fodians* der montanen Stufe Österreichs nach Geschlechtern (KR sexuell inaktiver Jungtiere).

minder konstant (sie sind nur in der planaren und in der subalpiner Stufe etwas größer als in mittleren Höhenlagen). Dadurch kommt es zu geringen Überschneidungen der Mandibelhöhenwerte in der montanen, zu ausgedehnten Überschneidungen in der subalpiner Stufe. Die Frage, ob dies auch auf syntope Individuen der beiden Arten, oder nur für den gesamten Bereich einer Höhenstufe im allgemeinen zutrifft, läßt sich an Hand des vorliegenden Materials nicht zweifelsfrei klären. In der hoch- und subalpiner Stufe bleiben bei Individuen gleicher Herkunft die Mandibelhöhenwerte beider Arten getrennt (geringes Material bei *anomalus*), in der montanen Stufe gibt es Beispiele für direktes Aneinanderschließen der Variationsbereiche.

| Sex | KR | S | HF | Gew | CB | SB | ZVG | Prgl | Prham | MdL | MdH |
|----------------|-----------|-------|---------|-----------|-----------|------------|----------|-----------|----------|-----------|-----------|
| A ₁ | ♂ | 60-80 | 44-56 | 14,4-16,7 | 7,5-12 | 19,1-20,1 | 9,6-10,0 | 5,6-6,35 | 3,25-3,7 | 9,75-10,9 | 4,0-4,4 |
| | \bar{x} | 72,61 | 49,34 | 15,99 | 10,09 | 19,68 | 9,86 | 5,67 | 3,43 | 10,41 | 4,24 |
| | s | 4,52 | 3,00 | 0,54 | 1,59 | 0,32 | 0,13 | 0,21 | 0,11 | 0,3 | 0,11 |
| | n | 29 | 28 | 27 | 25♂ | 18 | 16 | 21 | 22 | 35 | 34 |
| A ₂ | ♀ | 78-85 | 45,5-54 | 15-16,7 | 11;14,5 | 19,1-20,15 | 9,8-10,6 | 6,0-6,3 | 5,55-6,1 | 3,4-3,7 | 10,4-10,7 |
| | \bar{x} | 80,67 | 49 | 15,77 | 19,73 | 10,17 | 6,15 | 5,9 | 3,53 | 10,51 | 4,1-4,45 |
| | s | 2,34 | 3,66 | 0,57 | 0,41 | 0,4 | 0,14 | 0,19 | 0,11 | 0,11 | 0,14 |
| | n | 6 | 6 | 6 | 2♂ | 6 | 3 | 3 | 6 | 6 | 6 |
| B | ♀ | 72-78 | 46-53 | 14,7-16,0 | 19,5-20,2 | 9,7-10,3 | 6,0-6,2 | 5,6-5,85 | 3,4-3,6 | 10,4-10,8 | 4,1-4,4 |
| | \bar{x} | 74,4 | 49,6 | 15,4 | 19,77 | 10,06 | 6,08 | 5,75 | 3,47 | 10,68 | 4,29 |
| | s | 2,51 | 2,61 | 0,54 | 0,24 | 0,23 | 0,1 | 0,1 | 0,08 | 0,15 | 0,11 |
| | n | 5 | 5 | 5 | 7 | 5 | 4 | 6 | 6 | 7 | 8 |
| C | ♂ | 71-81 | 44-52 | 14,6-16,1 | 10,1-14,3 | 19,2-20,4 | 9,7-10,8 | 5,75-6,05 | 5,5-5,9 | 3,4-3,8 | 9,9-11,1 |
| | \bar{x} | 77,25 | 47,67 | 15,33 | 12,13 | 20,08 | 10,18 | 5,95 | 5,66 | 3,56 | 10,58 |
| | s | 3,25 | 2,42 | 0,48 | 1,75 | 0,41 | 0,38 | 0,10 | 0,16 | 0,17 | 0,30 |
| | n | 12 | 12 | 12 | 8♂ | 8 | 7 | 8 | 8 | 8 | 12 |

Tab. 5: Veränderungen der Körper- und Schädelmaße von *N. anomalus* der montanen Stufe Österreichs mit dem Alter.A₁ — sexuell inaktive JungtiereA₂ — sexuell aktive Jungtiere

B — überwinternde Jungtiere

C — sexuell aktive Vorjahrstiere

| | Sex | KR | S | HF | Gew | CB | SB | Zyg | Prgl | Prtham | MdL | MdH |
|---|-----------|-------|-------|-----------|----------|------------|-----------|---------|----------|-----------|-----------|----------|
| A | ♂ | 63-87 | 53-72 | 17-20 | 7,0-16,5 | 19,7-22,35 | 9,85-11,6 | 6,0-7,1 | 5,8-6,55 | 3,4-4,0 | 10,2-11,8 | 4,4-5,3 |
| | \bar{x} | 78,6 | 62,39 | 18,46 | 12,33 | 20,73 | 10,65 | 6,57 | 6,07 | 3,64 | 11,11 | 4,75 |
| | s | 4,25 | 4,7 | 0,68 | 2,35 | 0,55 | 0,42 | 0,26 | 0,21 | 0,15 | 0,33 | 0,18 |
| | n | 78 | 76 | 77 | 32 ♂ | 57 | 46 | 61 | 65 | 61 | 82 | 82 |
| B | ♂ | 76-82 | 59-67 | 18,2-19,2 | | 20-21,4 | 10,0-10,9 | 6,2-6,7 | 5,8-6,3 | 3,4-3,7 | 10,9-11,9 | 4,5-4,9 |
| | \bar{x} | 80,4 | 62,45 | 18,57 | | 20,67 | 10,54 | 6,09 | 6,06 | 3,57 | 11,21 | 4,79 |
| | s | 1,78 | 2,73 | 0,42 | | 0,41 | 0,29 | 0,18 | 0,18 | 0,09 | 0,37 | 0,14 |
| | n | 10 | 10 | 10 | | 8 | 8 | 7 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| C | ♂ | 74-95 | 56-72 | 17,4-20 | 12,5-17 | 20,1-21,45 | 10,2-11,2 | 6,15-7 | 5,9-6,6 | 3,45-3,95 | 10,4-11,9 | 4,45-5,1 |
| | \bar{x} | 84,25 | 62,83 | 18,55 | 14,96 | 20,9 | 10,64 | 6,6 | 6,12 | 3,70 | 11,1 | 4,78 |
| | s | 5,59 | 3,42 | 0,67 | 1,54 | 0,31 | 0,35 | 0,22 | 0,19 | 0,14 | 0,31 | 0,2 |
| | n | 22 | 21 | 22 | 8♂ | 20 | 19 | 16 | 20 | 18 | 22 | 22 |

Tab. 6: Veränderungen der Körper- und Schädelmaße von *N. fodiens* der montanen Stufe Österreichs mit dem Alter.

A — sexuell inaktive Jungtiere

B — überwinternde Jungtiere

C — sexuell aktive Vorjahrstiere

Für die Bestimmung österreichischer *Neomys*-Schädel heißt das, daß bei Verwendung von CB, Zyg und MdH bis zur unteren Grenze der montanen Stufe (etwa bei 600 m) jeder Schädel zweifelsfrei bestimmbar ist, daß darüber aber Problemfälle auftreten. Bei solchen helfen Vergleiche mit gleich großen *Neomys*-Schädeln, deren artliche Bestimmung sicher ist (HF). *N. fodiens* hat bei gleicher Schädelgröße weitaus robustere Zähne, vor allem die oberen Einspitzigen sind deutlich stärker als bei *N. anomalus*.

Es drängt sich die Frage auf, warum Körper- und Schädelgröße nur bei *N. fodiens*, nicht aber bei *N. anomalus* gleichsinnig variieren. Während die Körperlänge der Sumpfspitzmaus von submontan nach subalpin abnimmt, nimmt die CB-Länge und andere Schädelmaße nicht oder kaum ab. Eine schlüssige Erklärung dafür fehlt. Daß sich ungünstige Umweltbedingungen bei *N. anomalus* zwar auf die Körpergröße, nicht aber auf das Skelett auswirken, scheint mir ein Ausdruck geringerer Plastizität einer stammesgeschichtlich älteren Art.

Geschlechtsdimorphismus

Nach der Feststellung der Tatsache, daß in Österreich zwar keine geographische sondern eine ökologische Variabilität die Körper- und Schädelgröße der beiden *Neomys*-Arten beeinflusst, konnte an ökologisch einheitlichem Material geprüft werden, wie weit Geschlechts- und Altersvariabilität in den Maßen zum Ausdruck kommt. Gewählt wurde das aus der montanen Zone stammende Material, weil es bei beiden Arten den größten Umfang hat.

Wie Tab. 4 zeigt, trifft auch auf österreichische *Neomys fodiens*-Populationen zu, was RÖBEN 1969 für SW-deutsche feststellte: Die Mittelwerte fast aller Körper- und Schädelmaße liegen bei den ♀♀ geringfügig höher als bei den ♂♂. Der Unterschied ist aber so gering, daß er wahrscheinlich nicht signifikant ist (nicht geprüft). Bei *N. anomalus* scheinen ♂♂ und ♀♀ etwa gleich groß zu sein (Tab. 3).

Alters- und jahreszeitliche Veränderlichkeit

Das Wasserspitzmausmaterial aus der montanen Zone Österreichs wurde verwendet, um die Veränderlichkeit der Körper- und Schädelgröße mit dem Alter und der Jahreszeit zu prüfen. Wie Tab. 6 zeigt, wurde das Material in folgende Altersstufen eingeteilt:

1. Diesjährige Jungtiere, nicht sexuell aktiv oder im Anreifen begriffen, von Juni bis Oktober.
2. Diese Generation von Dezember bis März.
3. Vorjahrstiere (alle geschlechtsreif) von Mai bis Dezember.

Es zeigt sich, daß die Körperlänge deutlich (besonders deutlich bei den geschlechtsreifen Vorjahrstieren), die Schwanzlänge unbedeutend im Verlauf des Lebens einer Wasserspitzmaus wächst. Die Gewichte nicht geschlechtsreifer Jungtiere und diejenigen geschlechtsreifer Erwachsener sind deutlich verschieden. Der Hinterfuß bleibt annähernd konstant. Die Schädelgröße CB, SB, Zyg, Prgl und Prham, ganz besonders deutlich aber SH, sind im Winter am kleinsten. In diesem Umstand drückt sich das Dehnelche Phänomen der winterlichen Schädeldepression, des Abbaues von Knochengewebe und Verringerung des

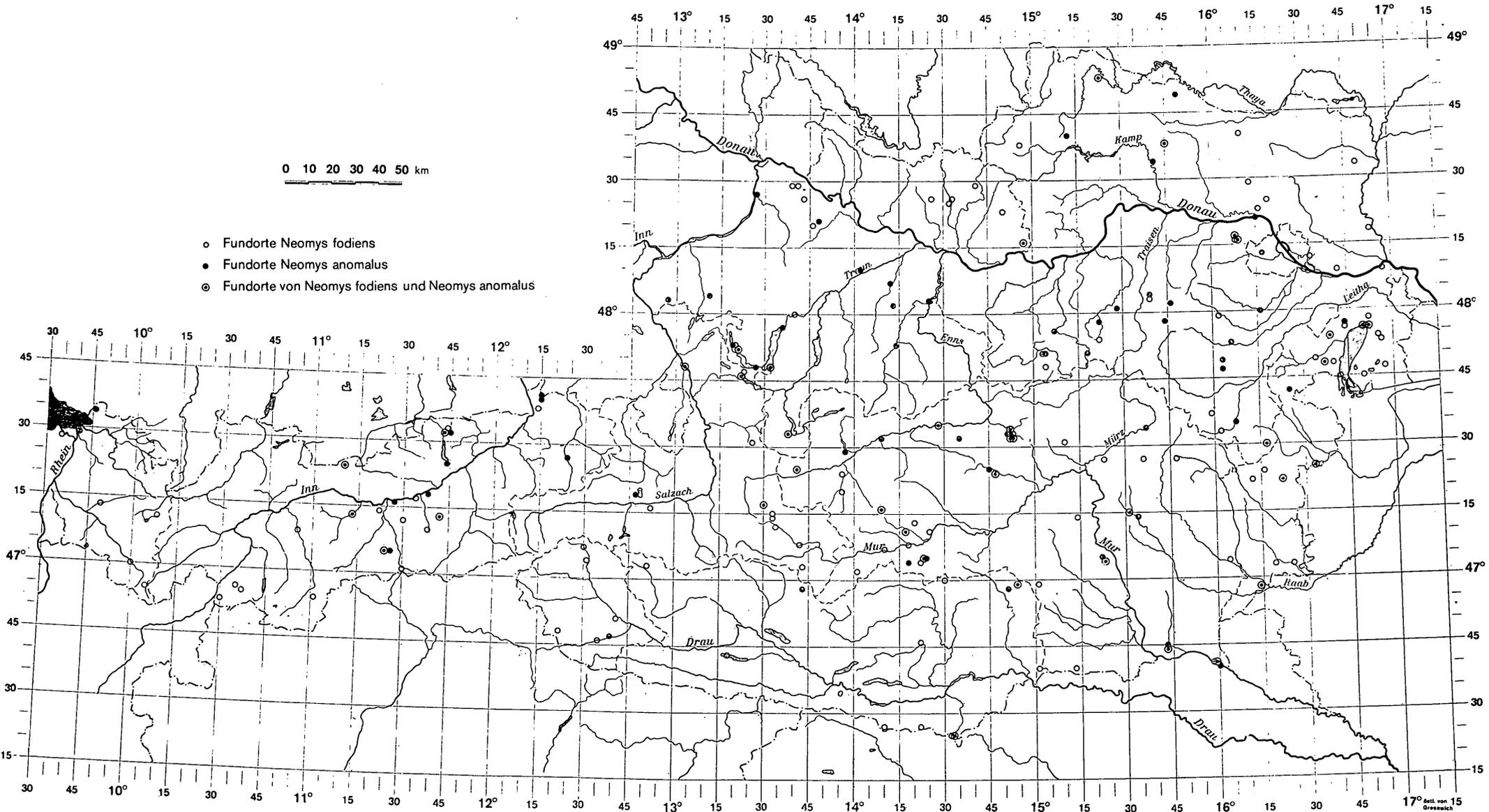


Abb. 1: Die Verbreitung der Gattung *Neomys* in Österreich.

Hirngewichtes aus. Während einige Schädelmaße nach dem winterlichen Tiefstand größere Werte als im 1. Lebenssommer erreichen (CB, Prgl, Prham), bleiben andere bei den adulten kleiner (SH). Die Mandibel wird von den winterlichen Regressionsvorgängen offensichtlich nicht erfaßt, sie scheint sogar im Winter am längsten und höchsten zu sein, ein Eindruck, der aber durch geringes Material zustandekommen kann.

Das Sumpfspitzmausmaterial der montanen Zone Österreichs wurde in die gleichen Altersgruppen eingeteilt, hier ließ sich zusätzlich eine 4. Gruppe — geschlechtsreife Jungtiere — aussortieren (Tab. 5). Leider liegt das Material nicht so günstig über die Monate verteilt wie bei *N. fodiens*, sodaß es im Vergleich zu *fodiens* weitaus weniger aussagekräftig ist. Der Körperlängen- und Gewichtssprung zwischen nicht geschlechtsreifen und geschlechtsreifen Tieren ist deutlich sichtbar. Der Hinterfuß scheint im Verlauf des Lebens etwas kürzer zu werden, die CB-Länge scheint zu wachsen. Die winterliche Schädeldepression (SH) ist zwar nicht so deutlich wie bei *N. fodiens*, doch mag dies durch Fehlen von Februarmaterial (normalerweise Zeitpunkt der stärksten Depression) verursacht sein.

Abschließend muß festgehalten werden, daß im Fall der Sumpfspitzmaus leider noch immer nicht genügend vergleichbares Material vorliegt, um zweifelndfrei jahreszeitliche und altersmäßige Veränderungen der Größe feststellen zu können.

2. Fellfärbung

Neomys anomalus: Wie schon HEINRICH 1948 und BAUER 1960 betonen, ist die Unterseite der Sumpfspitzmaus weitaus seltener verdunkelt als die der Wasserspitzmaus. Von 70 untersuchten *N. anomalus*-Bälgen aus allen Bundesländern mit Ausnahme Wiens, zeigen nur 8 eine Unterseiten-Verdunklung, die mit einer Ausnahme durch Übergreifen der Flankenfärbung auf den Bauch zustande kommt (Typen C und D der nigristischen Verdunklungsreihe nach BAUER 1960). 5 davon stammen aus der Verlandungszone des Neusiedlerseegebietes, 2 von Zell am Moos und Wildmoos im Salzkammergut, wie die Namen schon sagen (ehemaligen) Moorgebieten. 1 Stück von Laafeld bei Radkersburg (Muraen) weist in Form eines Halsflecks die bei *anomalus* äußerst seltene abundistische Melanismusform auf, die vorläufig nur von einem weiteren Exemplar bekannt wurde (BAUER 1960). — Sehr schwache Unterseitenverdunklung finden wir ferner bei Hainfeld in Niederösterreich, bei Wörschach in der Steiermark, am Untertauern in Salzburg und im obersten Weertal in Tirol.

Angesichts des geringen Ausgangsmaterials und des seltenen Auftretens melanistischer Exemplare muß man bei der Deutung der geographischen und ökologischen Verteilung des Melanismus naturgemäß sehr vorsichtig sein. Die meisten Funde lassen sich dem Moor- und Gebirgsmelanismus nach REINIG 1937 zuordnen.

Neomys fodiens: Von 196 österreichischen Bälgen sind 65 melanistisch. 43 davon stammen allein aus dem Neusiedlersee-Gebiet (BAUER 1960). Auch bei den nicht aus dem Neusiedlersee-Raum stammenden Wasserspitzmäusen über-

wiegt die abundistische Form der Unterseitenverdunklung: Nur in 7 Fällen ist die US einheitlich dunkel, bei einem Individuum ist sie dunkel und weist zusätzlich einen noch dunkleren Halsfleck auf.

Die bereits von HEINRICH 1948 und BAUER 1960 angedeutete Beziehung zwischen Melanismus und Höhenverbreitung ließ sich an größerem Material mit Einschränkungen bestätigen. Wie Abb. 3 zeigt, liegen aus den alpinen Teilen Österreichs ausschließlich nicht verdunkelte Wasserspitzmäuse vor. ± starke Verdunkelung tritt in den Populationen des Salzburger und oberösterreichischen Salzkammerguts, des Wald- und Mühlviertels und des pannonischen Ostens vom Tiefland bis in die tiefmontane Stufe auf. Im warm-feuchten, illyrisch beeinflussten SE des Bundesgebietes sind einzelne Populationen mit melanistischeren Individuen auch noch aus der hochmontanen Stufe (bis 1370 m) bekannt geworden.

Viele alpine Populationen zeigen gelblich, orange-gelb oder rostrot verfärbte Unterseiten. Diese Färbung wurde von KAHMANN & RÖSSNER 1956 glaubhaft mit einer Ernährung von Bachflohkrebsen der Gattung *Gammarus* in Zusammenhang gebracht. Es ist interessant, daß eine derartig bunt verfärbte Unterseite bei *anomalous* in Österreich in der Regel nicht auftritt (Ausnahme: Anflug von Gelb auf der Kehle bei 3 steirischen Exemplaren).

| | Bachufer | See-u. Teichufer | Röhricht | Kanal/Graben | Wald/Wiese |
|---------------------|----------|------------------|----------|--------------|------------|
| <i>N. anomalous</i> | 26 | 12 | - | 1 | 6 |
| <i>N. fodiens</i> | 98 | 34 | 1 | 2 | 3 |

| | Schlag | an Gebäuden | Haus | Garten | Straße (Totfund) |
|---------------------|--------|-------------|------|--------|------------------|
| <i>N. anomalous</i> | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 |
| <i>N. fodiens</i> | 4 | 6 | 1 | - | - |

Tab. 7: Anzahl gefangener Individuen von *N. anomalous* und *N. fodiens* pro Habitat (ausschließlich österreichisches Material).

Ökologie

Tab. 7 und Abb. 4 geben Auskunft über die Fangsituation (Habitats) und Höhenverbreitung der beiden *Neomys*-Arten in Österreich.

Die deutschen Namen Sumpf- und Wasserspitzmaus deuten bereits auf die Beziehung beider Arten zu ihrem Lebensraum hin. Beide halten sich bevorzugt in der Nähe fließenden oder stehenden Wassers auf. Der größere, kräftigere *N. fodiens*, der mit seinem Schwanzkiel und den Schwimmborsten an Händen und Füßen besser an die Bewegung in und unter Wasser angepaßt ist, jagt vornehmlich im Wasser, richtet seine Wohnhöhlen unmittelbar am Wasserrand ein und hält sich auch ohne auf der Nahrungssuche zu sein, gerne im Wasser auf. Der kleinere *N. anomalous* ist weniger spezialisiert und ist oft auch in einiger Entfernung, selten in großer Entfernung vom Wasser anzutreffen. In Übereinstimmung damit lebt *fodiens* auch an breiteren Bächen und sogar an Flüssen, während *anomalous* schmalere, langsamer fließende Bächlein,

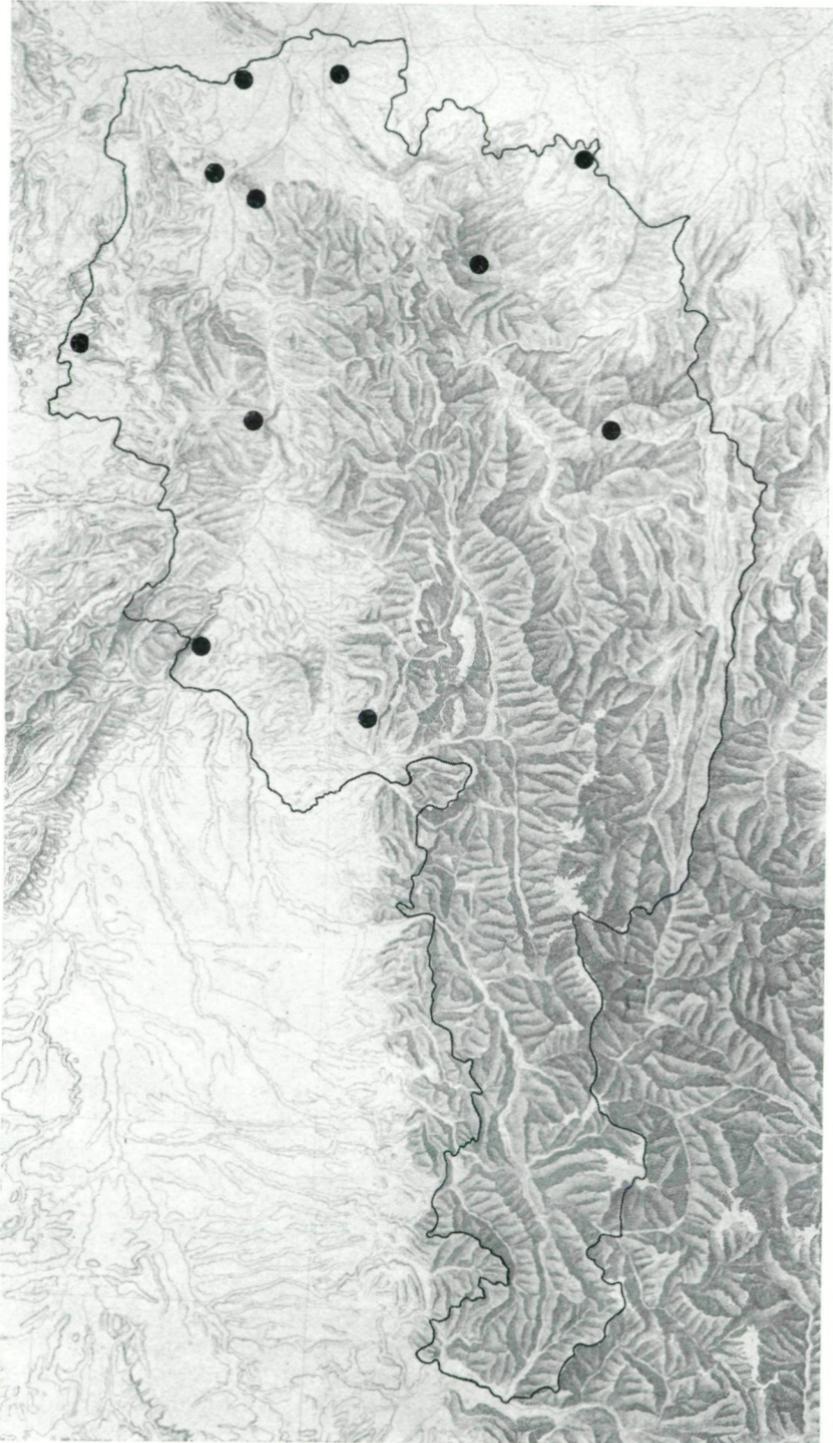


Abb. 3: Geographische Verbreitung melanistischer *N. fodiens* in Österreich.

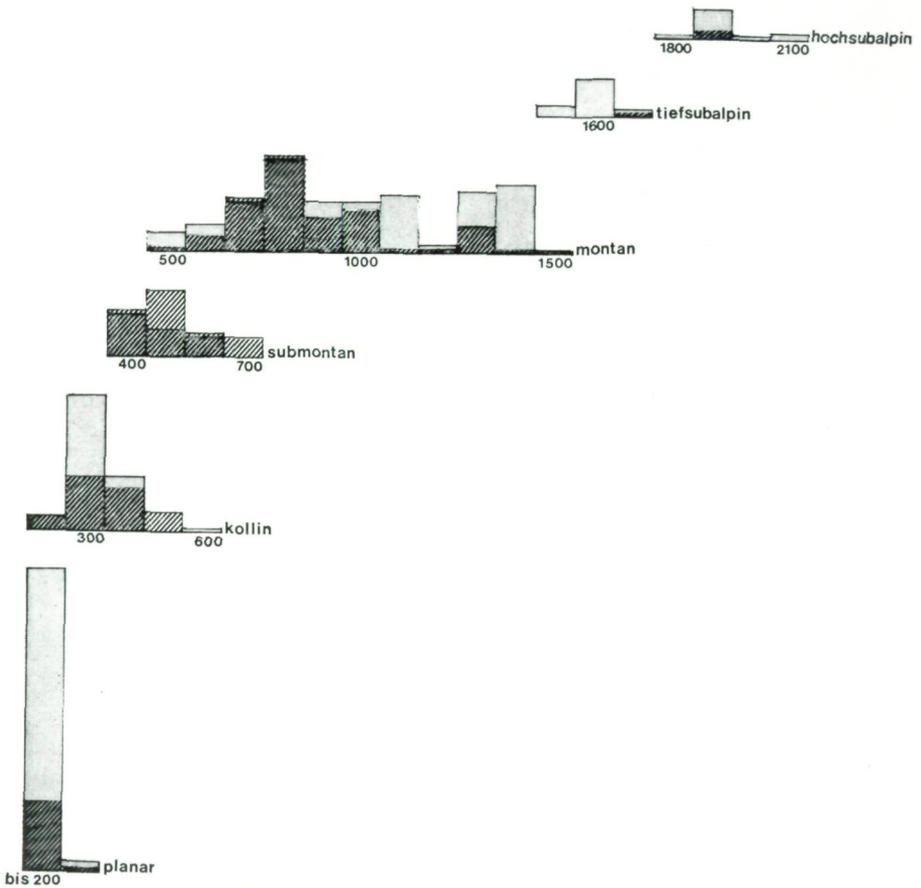


Abb. 4: Höhenverbreitung der Fundorte von *N. anomalus* (schraffiert) und *N. fodiens* (grau) nach Höhenmetern und Höhenstufen (MAYER 1971).

auch Gerinne, Quellaustritte und sumpfige, bzw. moorige, insgesamt also eutrophe Stellen vorzieht. Der gute Schwimmer *fodiens* kann sich an reißenden Bächen und Flüssen behaupten, deren Ufer nur aus Geröll und Sand besteht und ganz vegetationslos ist. Interessanterweise fehlt er jedoch am Donauufer.

Beide Arten sind von der Ebene (Verlandungszone des Neusiedler Sees, knapp über 100 m) bis ins Hochgebirge (*N. anomalus* 1850 m — *N. fodiens* 2050 m, Lizumer Hütte) verbreitet. Aus der Abb. 4 ist jedoch unschwer zu erkennen, daß im submontanen Bereich und in der unteren Hälfte des montanen Bereichs (bis etwa 1000 m) beide Arten etwa gleich häufig sind, während darüber und darunter die Wasserspitzmaus deutlich dominiert, bzw. in die höchsten Gebirgsregionen, also auch über die Baumgrenze, allein aufsteigt. Es ist dies ein Ausdruck dafür, wie sehr stärkere Spezialisierung bei größerer

| Bundesland | Ort | Bach | Fangzeit | Na | Nf |
|------------------|--------------------------------------|----------------------|-------------------------|---|--|
| Niederösterreich | Tulbingerkogel, Großkau B. | | 20. April-20. Juli 1963 | 2 ♂ ad. | 2 ♂ ad., 3 ♀ ad., 1 ♂ juv., 1 ♀ juv. |
| | Tulbingerkogel, Quellbach d. Mauerb. | | 29.-30. Mai 1963 | 1 ♂ ad. | 2 ♂ ad. |
| | Münchreith/Th. Thaya Zufluß | | 13.-15. Aug. 1978 | 1 ♂ ad. † | 3 ♀ juv. |
| Burgenland | Glashütten | Brunnen Graben | 14.-25. Juni 1964 | 1 ♂ ad., 1 ♀ ad. | 2 ♂ ad., 1 ♂ juv. (sex. akt.) |
| | | | 22. Sept. 1964 | 1 ♂ juv., 1 ♀ juv. | 1 ♀ juv. |
| Steiermark | Eisenerz | Tullgraben | 20. Juli-30. Sept. 1962 | 2 ♂, 7 ♀ | 6 ♂, 5 ♀ |
| | | Geyregg | 13.-15. Dez. 1953 | 1 ♂ | 3 ♀ |
| | | Leopoldsteinersee | 23. Dez. 1958 | 1 ? | 2 ♀ |
| | Arzberg | Raab | 2. Juli 1978 | 1 ♂ ad. | 1 ♀ juv. |
| Kärnten | Schladming | Ramsau (Nieth, 1978) | Juli 1975-Juli 1977 | 1 ♂ ad., 11 ♂ juv. 8 ♀ ad., 6 ♀ juv. | 5 ♂ ad., 21 ♂ juv. 9 ♀ ad., 23 ♀ juv. |
| | Schiefeling im Lavanttal | Auerlingbach | 17.-21. Juli 1976 | 1 ♂ juv. | 7 ♂ juv., 1 ♀ ad., 5 ♀ juv. |
| Salzburg | Radstadt | Taurach | 7. Juli 1977 | 1 ♂ juv., 3 ♀ juv. (sex. aktiv) | 1 ♂ juv., 2 ♀ ad., 2 ♀ juv. |
| Tirol | Achtal | Ampeis Bach Zufluß | 27. Mai 1977 | 2 ♂ ad., 1 ♂ juv (aktiv) | 1 ♂ ad. |

† 13. Aug., 17¹⁵ Uhr - 17⁴⁵ Uhr, am nächsten Morgen auf demselben Stein ein *N. fodiens*

Tab. 8: Syntype Vorkommen von *N. anomalus* und *N. fodiens* an österreichischen Gewässern.

Plastizität eine Expansion von *N. fodiens* über optimale *Neomys*-Biotope hinaus gefördert hat.

Die grundsätzlichen ökologischen Ansprüche der beiden Arten und die Beziehungen zwischen dem generalisierteren *N. anomalus* und dem spezialisierteren *N. fodiens* hat bereits MORTAZ 1907 erkannt („Die beiden Arten *N. fodiens fodiens* und *N. milleri* haben fast den gleichen Biotop und die gleiche Lebensweise. Man trifft sie manchmal nebeneinander und nach unseren Beobachtungen in den Waadter Alpen scheint es, daß *N. milleri* sich leichter von den Bächen entfernt als sein Verwandter *N. fodiens fodiens*“ — Orig. französisch). HEINRICH 1948 gelang es, die bei grundsätzlich gleicher Adoptionsrichtung dennoch bestehenden unterschiedlichen Kleinnischen der beiden Arten herauszuarbeiten: *N. anomalus* lebt in den bayerischen Alpen in Wassernähe und zwar in Gras und Kraut der feuchten, bachnahen Teile eines Tales, *N. fodiens* jedoch an der „Wasserkante“ eines Baches. BAUER 1951 wies schließlich auf das bestehende Konkurrenzverhältnis der beiden Arten hin. Er konnte zeigen, daß im montanen Klimabereich (Eisenerz) *N. anomalus* auch weit vom Wasser entfernt vorkommen kann, während sich im pannonischen Klimabereich des Neusindlersees ein kleinräumiges Biotopmosaik herausbildet: *fodiens* in den Teilen der Verlandungszone mit offenem Wasser, *anomalus* in zwar feuchten, zeitweise überfluteten aber nicht ständig unter Wasser stehenden Gebieten (BAUER 1960). Jüngst hat sich NIETHAMMER 1977 und 1978 mit einem syntopen Vorkommen der beiden Arten an einem ostalpinen Gebirgsbach näher auseinandergesetzt. Er konnte zeigen, daß in klimatisch günstigen Jahren beide Arten vornehmlich von aquatischen Kleintieren leben, in trockenen Jahren sich jedoch die Nahrungsspektren polarisieren: *anomalus* terrestrisch, *fodiens* aquatisch. Weitere Feststellungen NIETHAMMERS können nach den jetzt vorgelegten Ergebnissen auch anders interpretiert werden. Daß z. B. im Juli bei *anomalus* adulte, bei *fodiens* juvenile Exemplare am Bachrand überwiegen, kann auch mit der unterschiedlichen Populationsstruktur der beiden Arten im allgemeinen zusammenhängen (vgl. Bionomie). Morphologisch ordnen sich die Vertreter der untersuchten Kleinpopulationen ganz dem Variationsbild ostalpiner *N. anomalus* und *N. fodiens* ein. In den Ostalpen sind derartige syntope Vorkommen keineswegs eine Ausnahme. Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über gemeinsame Fundorte beider Arten an einem Bachabschnitt (Tab. 8).

Faunengeschichte

Die Entstehung der Gattung *Neomys* liegt insoferne im Dunkeln, als die verwandtschaftliche Beziehung der Gattung zu anderen Genera des Tribus Neomyini ungeklärt ist. Typische *Neomys* treten im Alt/Mittelpleistozän in Österreich, England, Deutschland und Italien auf. Alle diese Formen entsprechen in der Größe der Sumpfspitzmaus. Obwohl mehrere mittelpleistozäne Taxa binär benannt worden sind, wurde die älteste bekannte Form aus Hundsheim von RABEDER 1972 sogar zu *anomalus* gestellt. Dieser Fossildokumentation ist bereits zu entnehmen, daß der kleinere weniger spezialisierte *N. anomalus* der ancestralen Form nahesteht. Dies wird durch die heutige reliktiäre Verbreitung der Art, ihre im Vergleich zu *fodiens* geringere Adaptabilität und ihre Unterlegenheit in ökologischen Grenzsituationen unterstrichen. Aus ihr hat sich der besser ans Schwimmen angepaßte, kälteresistentere *fodiens* entwickelt. Eine

| | Jänner | | | Februar | | | März | | | April | | | Mai | | | Juni | | |
|--------------------|--------|---|---|---------|---|---|------|---|---|-------|---|---|-----|---|---|------|---|---|
| | ♂ | ♀ | ? | ♂ | ♀ | ? | ♂ | ♀ | ? | ♂ | ♀ | ? | ♂ | ♀ | ? | ♂ | ♀ | ? |
| <i>N. anomalus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| diesjährig | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | 3 | 1 | 1 |
| vorjährig | 1 | 1 | 1 | - | 2 | - | - | - | 2 | 1 | 2 | - | 5 | 1 | - | 2 | 2 | 1 |
| <i>N. fodiens</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| diesjährig | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | - | 2 | 4 | 3 | 4 | 3 | - |
| vorjährig | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | 2 | 4 | 2 | 7 | 1 | 2 | 6 | 2 | - |

| | Juli | | | August | | | September | | | Oktober | | | November | | | Dezember | | |
|--------------------|------|----|---|--------|----|---|-----------|----|---|---------|---|---|----------|---|---|----------|---|---|
| | ♂ | ♀ | ? | ♂ | ♀ | ? | ♂ | ♀ | ? | ♂ | ♀ | ? | ♂ | ♀ | ? | ♂ | ♀ | ? |
| <i>N. anomalus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| diesjährig | 3 | 5 | - | 10 | 8 | - | 9 | 13 | 1 | 7 | 8 | 2 | - | - | 1 | 1 | 4 | - |
| vorjährig | 4 | 1 | - | 1 | 4 | ? | 2 | - | - | 1 | - | ? | - | - | - | - | - | - |
| <i>N. fodiens</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| diesjährig | 17 | 23 | 4 | 13 | 16 | 4 | 8 | 18 | 2 | 9 | 9 | 5 | - | 2 | - | 3 | 7 | - |
| vorjährig | 8 | 6 | - | 2 | 3 | - | 4 | 2 | - | - | 3 | - | - | - | - | - | - | - |

Tab. 9: Verteilung der Altersklassen und Geschlechter von *N. anomalus* und *N. fodiens* auf die Monate.

solche Entwicklung wäre unter dem Einfluß pleistozäner Biotopverhältnisse denkbar. Dazu paßt, daß *fodiens* bisher nur in Europa in jungpleistozänen Faunen gemeldet wurde (z. B. Merkenstein; WETTSTEIN & MÜHLHOFER 1938). Da die Pleistozänfauna Ostasiens bisher überhaupt keine echten *Neomys*-Formen geliefert haben, scheint die Wasserspitzmaus ihr großes, geschlossenes Areal erst im Holozän erobert zu haben.

Populationsaufbau und Bionomie

Das Material wurde nach der Zahnabkautung in 2 Altersgruppen (diesjährige und vorjährige Exemplare) eingeteilt. Wie Tab. 9 zeigt, finden sich bei *N. anomalus* ab Mai, bei *N. fodiens* ab April diesjährige Jungtiere. Bei *anomalus* überwiegen ab August, bei *fodiens* bereits ab Juli die Jungtiere über die Vorjahrstiere (An einem im Juli in der Ramsau gefangenen Material kommt NIETHAMMER 1978 zu gleichartigen Ergebnissen). Diese beiden Daten wären ein Hinweis darauf, daß bei *N. anomalus* die Fortpflanzung später einsetzt als bei *N. fodiens*, allerdings läßt der kleine Umfang biologisch datierten Materials

| | ♂♂ vorj. | ♂♂ diesj. | ♀♀ vorj. | ♀♀ diesj. |
|------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|---|
| 4.5. | 5,6 | | | |
| 27.-30.5. | 9 x 6 6 x 4,5 5,8 x 3 6,4 | 8 x 4,9 | | |
| 14.-15.6. | 6,1 4,8 x 4,2 | | hat gew. säugt | |
| 21.6. | 4 x 3 | | | |
| 2.-8.7. | 6 x 4,5 | 6 x 4 | | re.4, li.4 E re.6, li.3 E Ut.stark durchblutet inaktiv |
| 10.-15.7. | 6,2 x 4,2 6,2 5,5 x 4,5 | | säugt | |
| 20.-21.7. | | klein klein | | |
| 13.-19.8. | 6 x 4,5 | 3,2 x 2 3,1 x 2,2 3 x 2 | | re.3, li.4 E re.4, li.5 E |
| 27.-30.8. | | 6,5 x 4,5 3,6 x 2,2 2,5 x 1,7 | säugt | inaktiv |
| 19.-22.9. | | inaktiv inaktiv | | Ut.erw.aber klein |
| 6.-10.10. | | 2,2 x 1,2 | | inaktiv |
| 22.-30.10. | | 3,8 x 2,5 3 x 1,5 inaktiv | | |
| 15.12. | | 2 x 1 | | |

Tab. 10: Überblick über die sexuelle Aktivität vorjähriger und diesjähriger *N. anomalus* (jede Zeile bedeutet 1 Individuum).

(103 Ex. von *N. anomalus* gegenüber 196 *N. fodiens*) eine sichere Aussage noch nicht zu. Bei beiden Arten treffen wir im Oktober die letzten Vorjahrstiere.

Das Geschlechterverhältnis ist bei den diesjährigen Sumpf- und Wasserspitzmäusen zugunsten der ♀♀ verschoben (besonders auffällig bei *fodiens*), bei den vorjährigen überwiegen hingegen die ♂♂. Dies scheint mit der unterschiedlich großen Aktivität außerhalb des Nestes der beiden Geschlechter in Zusammenhang stehen, weil der ♂♂-Überhang im Mai, einer Periode hoher sexueller Aktivitäten bei beiden Arten, besonders stark ausgeprägt ist.

Beteiligung der Jungtiere an der Fortpflanzung

Wie aus anderen Populationen bekannt, können sich die Arten der Gattung *Neomys* noch im Geburtssommer an der Fortpflanzung beteiligen. Die Jung-

| | ♂♂ vorj. | ♂♂ diesj. | ♀♀ vorj. | ♀♀ diesj. |
|-----------|--|--|---|---|
| 20.-30.4. | 8 x 5,2 | ca.6 (30.4.) | Ut.vergr. Ut.vergr. | re.2, li.3 E |
| 2.-7.5. | 8,5 x 5 8 x 5,2 7,4 x 4,5 6,2 | | | re.5, li.4 E |
| 27.-30.5. | 7,5 x 5,5 6,8 6,4 | | | |
| 7.-14.6. | 6,2 x 4,5 | inaktiv 5,0 8,4 | | re.4, li.5 E inaktiv inaktiv |
| 15.-25.6. | 8 x 6 8 x 5 8,2 x 4,7 aktiv | | re.3, li.5 E | |
| 4.-8.7. | 8,2 8,1 x 4,6 8 x 5,5 7,8 x 5 7,2 x 3,5 6,9 | 5,5 x 3,8 4,3 x 3 3 x 2 1,5 x 1 inaktiv | re.3, li.3 E re.4, li.3 E u.säugend | Ut.vergr. Ut.vergr. Ut.vergr. Ut.klein Ut.klein Ut.klein |
| 11.-19.7. | 7,5 x 4,9 | 4,0 4,0 4,0 3,6 x 2,9 2,5 x 1,5 inaktiv inaktiv inaktiv | säugt säugt säugt | Ut.vergr. inaktiv inaktiv inaktiv inaktiv inaktiv |
| 20.-31.7. | 7,4 x 5,6 | 3,2 x 2 inaktiv inaktiv inaktiv | | hat gew. Ut.vergr. inaktiv |
| August | | 7,8 x 4,9 5 x 3 3,4 x 2,2 2 x 1 inaktiv inaktiv inaktiv inaktiv | | Ut.vergr. inaktiv inaktiv |
| September | 7,5 x 5 | 2 x 2,5 inaktiv inaktiv | | säugt hat gew. inaktiv inaktiv inaktiv |
| Oktober | | inaktiv inaktiv inaktiv leicht vergr. | Narben | inaktiv inaktiv inaktiv inaktiv inaktiv |

Tab. 11: Überblick über die sexuelle Aktivität vorjähriger und diesjähriger *N. fodiens* (jede Zeile bedeutet 1 Individuum).

tiere des 1. Wurfes werden offenbar bald nach Verlassen des Nestes geschlechtsreif (Tab. 10 und 11). Später stehen sowohl bei ♂♂ als auch bei ♀♀ einer großen Zahl von Individuen mit nicht aktiven oder leicht vergrößerten Gonaden wenige Exemplare gegenüber, die tatsächlich sexuell aktiv sind oder waren. Zusammenfassend läßt sich sagen, daß der Anteil der sich im Geburtsjahr fortpflanzenden Jungtiere bei beiden Arten in Österreich gering ist, bei *N. fodiens* vielleicht noch geringer als bei *N. anomalus*.

Fortpflanzung

♂♂: Bis auf einen Ausnahmefall (*N. anomalus*, BS 77/150, 27. Mai 1977, Achenal, Hodenmaße 9 x 6), liegt die Obergrenze der Hodenlänge vorjähriger ♂♂ bei *anomalus* bei 6,2, bei *fodiens* bei 8,5. Allmähliches Kleinerwerden der Hoden im Juli und August läßt sich nur bei *fodiens* verfolgen, bei *anomalus* ist zu wenig biologisch datiertes Material vorhanden.

♀♀: Von den 9 vorjährigen *fodiens*- und 5 vorjährigen *anomalus*-♀♀, von denen biologische Daten vorhanden sind, ist nur eines (*fodiens*) gleichzeitig gravid und laktierend (Tab. 11). Es hat den Anschein, als ob die Möglichkeit einer Kopulation im postpartum — Oestrus nicht oft realisiert wird.

Die Zahl der Würfe beträgt nach den vorliegenden Daten bei beiden Arten in Österreich mindestens 3. Eine Aussage darüber, ob in verschiedenen Höhenstufen unterschiedlich viele Würfe geboren werden, läßt der Materialumfang nicht zu. Die Wurfgröße schwankt bei *anomalus* zwischen 7-9 (nur Trächtigkeiten diesjähriger ♀♀) bzw. 12 (Ramsau; NIETHAMMER 1977), bei *fodiens* zwischen 5 (diesjähriger ♀♀) und 9 (diesjähriger und vorjähriger).

Fortpflanzungsdauer

Ein diesjähriges Wasserspitzmaus-♀ vom 21. April, das bereits mit 5 Embryonen fortgeschrittenen Alters (7 x 8 mm) trächtig ist, läßt den Rückschluß zu, daß auch in Österreich die Fortpflanzungsperiode der Wasserspitzmaus sehr früh einsetzt (in der BRD — GAUCKLER 1962 — und der DDR — STEIN 1975 — fanden sich trächtige ♀♀ bereits Ende März). Von der Sumpfspitzmaus liegen aus der kritischen Zeit März-April keine Exemplare vor.

Über das Ende der herbstlichen Fortpflanzung fehlen ebenfalls ausreichende Belege. Vorjahrstiere bleiben offenbar bis zu ihrem Tod sexuell aktiv. Diesjährige Jungtiere sind bis in den September (*fodiens*-♀♀, bzw. Oktober (*anomalus*-♀♀ säugend — BAUER 1960) sexuell aktiv. Es fällt auf, daß diesjährige ♂♂ beider Arten im Oktober noch leicht vergrößerte Hoden haben — ob diese Exemplare zu völliger Reife gelangen, ist unbekannt. Jedenfalls hat GAUCKLER 1962 noch am 24. 12. ein kopulierendes Wasserspitzmauspaar beobachtet. Vergrößerte Seitendrüsen eines ♂ vom 13. 12. aus Geyregg bei Eisenerz, Steiermark lassen vermuten, daß bis in den Dezember Möglichkeit zu sexuellen Interaktionen besteht.

Haarwechsel

Das vorliegende *N. anomalus*- und *N. fodiens*-Material enthält Belege, die die Existenz der folgenden 4 Härungsprozesse im Leben der Spitzmäuse

illustrieren; Beispiele für den Frühjahrshaarwechsel (vom Winterkleid ins Sommerkleid) und für die winterliche Zwischenmauser (vgl. STEIN 1954 und BUNN 1966) fehlen.

Haarwechsel vom Nestlingskleid ins Juvenilkleid

Diesen offenbar knapp vor Verlassen des Nestes einsetzenden Haarwechselprozeß (BAUER 1960) zeigen 12 juvenile, nicht sexuell aktive Wasserspitzmäuse aus der Zeit vom 6. Juli bis 12. August. Anders als bei *fodiens*, bei dem dieser Haarwechsel in unserem Material an nicht geschlechtsreifen Jungtieren zu beobachten ist, sind die 3 juvenilen ♂♂ und 5 juvenilen ♀♀ Sumpfspitzmäuse, die diese Härung zeigen (7. Juli — 27. August) ausnahmslos sexuell aktiv. Dieser Unterschied mag in durch zu geringes Material begründetem Zufall liegen, es kann aber auch bedeuten, daß *N. anomalus* schneller geschlechtsreif wird als *N. fodiens*.

Herbsthaarwechsel ins Winterkleid

Nach unserem Material setzt dieser Haarwechsel bei *N. fodiens* Ende August ein (27. 8. — frühestes Datum) und dauert bis Anfang November (4. November — letztes Datum), im September verläuft der Gipfel dieses Härungsprozesses. Von den 10 Jungtieren unseres Materials, die diese Härung durchmachen, waren 2 ♀♀ sexuell aktiv. Interessanterweise zeigen auch 2 vorjährige ♂♂ vom 27. September Pigmentreste, die auf einen regulären Herbsthaarwechselverlauf schließen lassen.

2 juvenile *N. anomalus*-♂♂ und 6 ebensolche ♀♀ mit unentwickelten Gonaden zeigen in der Zeit vom 28. August — 30. Oktober Spuren dieses Haarwechsels. Die Frage, ob und wann diesjährige, sexuell aktive Sumpfspitzmäuse ins Winterkleid mausern, bleibt offen.

Sommerliche Zwischenhärung

5 vorjährige Wasserspitzmaus-♂♂ vom 29. Mai bis 31. Juli zeigen z. T. regelmäßige, z. T. unregelmäßig verteiltes Pigment, das wohl diesem Haarwechsel zuzuschreiben ist. — Bei *N. anomalus* finden sich im vorliegenden Material 4 vorjährige ♂♂ und 1 vorjähriges ♀ in der Zeit vom 14. Juni bis 13. August, die diese Härung durchmachen.

Senexmauser

1 Wasserspitzmaus-♀ vom 17. Oktober zeigt für diese lokalen und gestörten Haarwechselvorgänge am Lebensende charakteristische unregelmäßige Pigmentverteilung.

Dokumentation

Neomys anomalus

Oberösterreich

48 27/13 27, Otterbach, Gem. St. Florian am Inn: OÖLM (nach WETTSTEIN 1963). — 48 21/13 48, Laab, Gem. Heiligenberg: 1 ♂, 1 ♀, 1 ? (3 S, 2 Skel.),

RAINER und WOLFF leg., 25. März 1978 (HR 78/10), April 1978 (HR 78/16), 24. Sept. 1978 (AM 78/151). — 48 16/14 57, Waldhausen im Strudengau: 1 ♂, 3 ♀♀ (4 B, 4 S), KOCK leg. 19. — 27. Aug. 1977 (SMF 53 904-07). — 48 10/14 02, Traunufer bei Wels: OÖLM (nach WETTSTEIN 1963). — 48 07/14 12, Kematen an der Krems: OÖLM (nach WETTSTEIN 1963). — 48 04/13 11, Munderfing: 1 ♀ (1 S), MAYER und WIRTH leg., 16. Aug. 1977 (NMW 24961). — 48 03/12 57, Ib, Gem. Eggelsberg: 1 ♂ (1 S, 1 Alk.), EBNER leg., Aug. 1930 (NMW 9766). — 48 03/14 25, Steyr: STEINER briefl. — 48 02/14 13, Bad Hall: 1 ♀ (1 B, 1 S), L. WETTSTEIN leg., 10. Juli 1946 (NMW 9146). — 47 57/13 36, Schörfling: 2 ♂ ♂ (2 S, 2 Alk.), 28. Aug. 1910 (NMW 9834), 8. Aug. 1916 (NMW 9761). — 47 53/13 19, S-Ende des Irseees, Gem. Zell am Moos: 1 ♀ (1 B, 1 S), MAYER und WIRTH leg., 9. Aug. 1977 (NMW 24 959). — 47 53/14 14, Leonstein, Gem. Grünburg: OÖLM (nach WETTSTEIN 1963). — 47 52/13 21, Straße NE Wiehlmoos, Gem. Tiefgraben: 1 ♂ (1 B, 1 S), MAYER und WIRTH leg., 9. Aug. 1977 (NMW 24960). — 47 48/13 27, See am Mondsee, Gem. Unterach: 1 ♀, Coll. v. FRISCH (KAHMANN, briefl.). — 47 48/13 32, Weißenbach Attersee, Gem. Steinbach am Attersee (KAHMANN briefl.). — 47 33/13 38, Hallstadt: 1 ♀ (1 S, 1 Skel.), BARTH leg., 1978 (NMW 25186).

Niederösterreich

48 53/15 23, Münchreith/Thaya: 1 ♂ (1 B, 1 S), HERZIG-STRASCHIL leg., 13. Aug. 1978 (BS 78/514). — 48 49/15 49, Heufurth: Gewöllnachweis, HUBERTH et al. leg. (G 1977/17). — 48 40/15 12, Döllersheim, Gem. Großglobnitz: Gewöllnachweis (STEINER briefl.). — 48 38/15 45, Moosgraben, Gem. Stockern: Gewöllnachweis, LAUERMANN leg. (G 1977-21, 34, 45). — 48 34/15 41, Plank am Kamp: 1 ♀ (1 S, 1 Alk.), o. D., Sept. 1917 (NMW 9841). — 48 21/16 15, Greifenstein: 1 ♀, (STEINER briefl.) — 48 17/16 08, Königstetten: Gewöllnachweis, MAYER et al. leg. (G 1974/25). — 48 16/16 09, Tulbingerkogel: 3 ♂ ♂ (3 B, 3 S), SPITZENBERGER leg., 4. Mai — 15. Juni 1963 (NMW 16731-33). — 48 04/15 39, Schwarzenbach a. d. Gölsen: 1 ♀ (1 S, 1 B), ZALESKY leg., 8. Juni 1933 (NMW 9743, 23364). — 48 02/15 46, Hainfeld: 2 ♂ ♂, 1 ♀, 1 ♀ (4 B, 3 S), ZALESKY leg., 2. Aug. 1926 (NMW 20089), 6. Juni 1934 (NMW 23363), 17. Nov. 1936 (NMW 14341), 26. Aug. 1937 (NMW 14342). — 48 01/15 28, Tradigist: 1 ♂ (1 S, 1 Alk.), PETROWITZ leg., Okt. 1965 (NMW 10649). — 48 00/16 16, Tribuswinkel (ZALESKY 1937). — 47 58/15 22, Rabenmüerhöhle, Kat. Nr. 1836/17: 1 S, BAAR et al. leg. (H 1974-28). — 47 58/15 44, Kleinzell: 1 ♀ (1 B, 1 S), ZALESKY leg., 29. Okt. 1937 (NMW 14343). — 47 56/15 07, Kienberg; Gem. Gaming: 1 ♀ (1 Alk.), RAUSCH leg., 1. Dez. 1973 (NMW 15988). — 47 53/16 06, Hernstein: 2 ♀ (2 S), Hygiene Inst. Univ. Wien leg., 27. Okt. 1966 (NMW 13898, 13946). — 47 51/15 04, Lunz am See: 4 ♂ ♂, 2 ♀♀, 2 ♀ (9 S, 2 Alk.), AIGNER leg., 14. Aug. 1928 (NMW 9835 A, 9835 B), LEISLER leg., 6.-7. Sept. 1962 (NMW 12274-78, 20083), GANSO leg., 5. Aug. 1963 (MG 21). — 47 51/15 18, Wienerbrucker Stausee. Gem. Annaberg: 2 ♂ ♂, 1 ♀ (2 B, 3 S, 1 Skel.). HOLLER leg., 22. Okt. 1977 (NMW 22966-68). — 47 49/16 03, Maierdorf: Totfund, 1962 (BAUER mdl.). — 47 47/16 03, Willendorf: 2 ♂ ♂, 1 ♀, 1 ♀ (4 S), Hygiene Inst. Univ. Wien leg., 30. Juni 1967 (NMW 13789-92). — 47 35/16 07, Olbersdorf, Gem. Thomasberg: 1 ♂ (1 S), LEISLER leg., 20. Sept. 1962 (NMW 12353). — 47 30/16 17, Kirchschlag in der Buckligen Welt: Gewöllnachweis, MAYER et al. leg., (G 1977-49).

Wien .

48 13/16 17, 1170 Wien, Dornbach: 1 ♂ (1 S., 1 Alk.), o. D. 27. Mai 1881 (NMW 9804).

Burgenland

47 57/16 44: Breitenbrunn: Gewölnnachweis (STEINER briefl.). — 47 56/16 50, Verlandungszonen des Neusiedler Sees: 4 ♂♂, 8 ♀♀, 1 ? (10 B, 9 S, 1 Alk.), BAUER leg., 2. Juni 1951 (KB 51/124), 19. Juni 1951 (KB 51/128), 5. Sept. 1952 (KB 52/217), 30. Okt. 1952 (KB 52/386), 7. Feb. 1954 (KB 54/5), 19. Sept. 1957 (KB 57/142, 164.), 29. Sept. 1957 (KB 57/197), SPITZENBERGER leg., 22. Sept. 1958 (NMW 16729-30), 30. Okt. 1964 (NMW 10041), LEISLER leg., 23. Juni 1967 (NMW 21794). — 47 56/16 52, Weiden am See: Gewölnnachweis (BAUER 1960). — 47 54/16 39, Donnerskirchen: Gewölnnachweis (BAUER 1960). — 47 48/16 37, St. Margarethen im Burgenland: Gewölnnachweis (BAUER 1960). — 47 25/16 33, Klostermarienberg: Gewölnnachweis, MAYER und SPITZENBERGER leg. (G 1974-29, 1975-3). — 47 42/16 25, Rohrbach: 1 ♀ (1 S, 1 Skel.), BAUCHINGER leg., 14. Mai 1975 (NMW 24945). — 47 22/16 22, Glashütten bei Langeck im Burgenland: 2 ♂♂, 2 ♀♀ (4 B, 4 S), SPITZENBERGER leg., 14. Juni 1964 (NMW 16734-35), 22. Sept. 1964 (NMW 16736-37). — 46 58/16 14, Wallendorf: Gewölnnachweis (BAUER 1965).

Steiermark

47 35/14 28, Admont (WETTSTEIN 1963). — 47 34/15 37, Langenwang: 1 ♀ (1 S, 1 Skel.), MURNIG leg., 12. Okt. 1978 (AB 78/921). — 47 33/14 52, Lepoldsteinersee bei Eisenerz (BAUER 1951). — 47 33/14 51, Münichtal, Gem. Eisenerz: 2 ? (2 S), KINCEL leg., 1950 (KB 50/3), Jän. 1954 (KB 54/9. — 47 33/14 52, Hochofenvilla, Gem. Eisenerz: 1 ♀ (1 B, 1 S), BAUER leg., 8. Aug. 1950 (KB 50/6). — 47 32/14 09, SE Wörschach: 2 ♂♂, 1 ♀ (3 B, 3 S), BAAR leg., 27. Aug. 1978 (AB 78/642-43), 30. Aug. 1978 (AB 78/695). — 47 32/14 35, Johnsbach: 1 ♀ (1 B, 1 S), MACHURA leg., 2. Dez. 1940 (NMW 20090. — 47 32/14 52, Mitterriegl und Tullgraben, Gem. Eisenerz: 6 ♂♂, 6 ♀♀ (11 B, 11 S, 1 Skel.), BAUER leg., 20. Juli 1952 (KB 52/2), 12. Dez. 1953 (KB 53/77), 2. Jan. 1959 (KB 59/7), 17. - 21. Okt. 1961 (NMW 7924-30), 30. Sept. - 4. Okt. 1962 (NMW 8729-30). — 47 32/14 53, Geyregg, Gem. Eisenerz: 2 ♀♀ (2 B, 2 S), BAUER leg., 14. - 15. Dez. 1953 (KB 53/83, 88). — 47 29/13 57, Prenten bei St. Martin am Grimming: 2 ♀♀, 1 ? (3 B, 2 S), PUTZ leg., 28. Sept. 1977 (Mus. Joanneum Graz T 30 884 a-c). — 47 25/13 41, Ramsau N Schladming (NIETHAMMER 1977). — 47 25/14 45, Kalwang: 2 ? (2 S), GRABMAIER leg., Jan. 1957 (KB 57/104-105). — 47 24/14 47, Liesingau, Gem. Mautern in der Steiermark: 1 ? (1 S), o. D. (Mus. Joanneum Graz T 31 311). — 47 16/14 09, Hölzlerhütte, Gem. Winklern bei Oberwölz: 1 ♂ (1 B, 1 S), SPITZENBERGER leg., 10. Juli 1976 (NMW 23050). — 47 15/15 31, Raabufer N Arzberg: 1 ♂ (1 B, 1 S), BAAR leg., 2. Juli 1978 (NMW 25206). — 47 14/15 34, Haselbach, Gem. Mortantsch: 1 ♀ (1 S, 1 Skel.), BAAR leg., 8. Juli 1978 (NMW 25207). — 47 11/14 17, Hinterburg, Gem. Oberwölz: 2 ♂♂ (2 B, 2 S), SPITZENBERGER leg., 13. Juli 1976 (NMW 23180-81). — 47 05/14 23: Furtnersteich, Gem. Mariahof: Totfund (HABLE briefl.). — 47 05/14 24: Mariahof: Totfund (HABLE briefl.). — 47 05/15 22, Graz, Andritz: 2 ♀♀ (Z B, 2 S), KEPKA leg., 21. April 1958 (SMF 18023-24). — 47 04/14 18, St. Lambrecht: Totfund (HABLE

briefl.). — 47 04/15 23, Schloß Eggenberg, Graz: Gewöllnachweis, KEPKA leg. (G 1971-11). — 46 45/15 43, Weinburg am Saßbach: Gewöllnachweis, BERNHAUER leg. (G 1971-6). — 46 44/15 43, Schloß Brunnsee, Gem. Hainsdorf-Brunnsee: Gewöllnachweis, BERNHAUER leg. (G 1971-8, 10). — 46 41/15 59, Radkersburg: Gewöllnachweis, BERNHAUER et al. leg. (G 1971-2). — 46 40/16 00, Mur-Au bei Laafeld: 1 ♀ (1 B), BAUER leg., 5. Sept. 1962 (NMW 8606).

Kärnten

46 59/14 54, Auerlingbach, Gem. Schiefing im Lavanttal: 1 ♂ (1 B, 1 S), SPITZENBERGER leg., 21. Juli 1976 (NMW 23285). — 46 58/13 43, Innerkrams: 1 ♂ (1 B, 1 S), KRATOCHVIL und GRULICH leg., 21. Juni 1967 (NMW 15452). — 46 58/14 51 Gaisegg, Gem. Schiefing im Lavanttal: 1 ♀ (1 B, 1 S), SPITZENBERGER leg., 15. Juli 1976 (S 76/184). — 46 46/14 22, St. Veit an der Glan: Coll. ZALESKY (BAUER 1951). — 46 25/14 33, Bad Vellach: 1 ♂ (1 B, 1 S), BAUER leg., 27. Sept. 1961 (NMW 7877).

Salzburg

47 48/13 03, Salzburg Stadt: 1 ♀, 1 ♀, (2 S, 2 Alk.), o. D., 18. Mai 1833 (NMW 9839), TRATZ leg., 22. Nov. 1920 (NMW 9837). — 47 46/13 22, St. Gilgen: Coll. v. FRISCH (WETTSTEIN 1963). — 47 19/12 47, Zeller See: 1 ♂ (1 B, 1 S), STORCH leg., 1. Sept. 1961 (SMF 23698). — 47 17/13 30, Taurach, S Untertauern: 1 ♂, 3 ♀♀ (4 B, 4 S), BAUER und HERZIG-STASCHIL leg., 7. Juli 1977 (BS 77/355-58).

Osttirol

46 47/12 39, Penzendorf, Gem. Aßling: 1 ♀ (1 S), NIEDERWIESER leg., o. D. (Coll. KOFLER AK 77/75).

Tirol

47 41/12 15, Wildbichl, Gem. Niederndorferberg (DUNNET 1955). — 47 40/12 15, Ritzgraben, Gem. Rettenschöß: 1 ♂, 1 ♀ (2 B, 2 S), HERZIG-STRASCHIL leg., 28. Aug. 1977 (BS 77/637), 30. Aug. 1977 (BS 77/657). — 47 32/11 43, Ampels Bach, Gem. Achental: 3 ♂ ♂ (3 B, 3 S), HERZIG-STRASCHIL leg., 27. Mai 1977 (BS 77/148-150). — 47 32/11 45, Steinberg/Rofan: 1 ♂ (1 B, 1 S), HERZIG-STRASCHIL leg., 14. Aug. 1976 (NMW 24148). — 47 27/12 24, Hahnenkamm: 1 ♀ (1 B, 1 S), STORCH leg., 7. Febr. 1961 (SMF 23699). — 47 25/11 44, S-Ufer Achensee, Gem. Eben am Achensee: 1 ♀ (1 B, 1 S), HERZIG-STRASCHIL leg., 19. Aug. 1976 (NMW 24149). — 47 24/11 10, Leutascher Ache bei Reindlau, Gem. Leutasch: 1 ♂ (1 B, 1 S), HERZIG-STRASCHIL leg., 10. Okt. 1976 (NMW 24368). — 47 18/11 38, Merans, Gem. Kolsaßberg: 1 ♂ (1 S), HABERSOHN leg., 19. Sept. 1972 (NMW 15037). — 47 16/11 27, Umgebung Innsbruck (MAHNERT 1971). — 47 13/11 13, Sellrain: 4 Ex. (GRÜNER briefl.). — 47 13/11 42, Nafingalm, Gem. Weer: 2 ♀♀ (2 B, 2 S), HABERSOHN leg., 29. Sept. 1973 (NMW 16523-24). — 47 05/11 24, Trins im Gschnitztal: 2 ♀♀, 1 ♀ (2 B, 3 S, 1 Alk.), WETTSTEIN leg., 13. Aug. 1924 (NMW 9838 B), 6. Sept. 1940 (NMW 20091), 28. Aug. 1945 (NMW 9145). — 47 05/11 26, Straße Steinach-Trins: 1 ♀ (1 S, 1 Alk.), WETTSTEIN leg., 26. Aug. 1919 (NMW 9838 B).

Vorarlberg

47 34/9 46, Reitmoos, Gem. Hohenweiler: 1 ♀ (1 B, 1 S), HABENICHT und HERZIG-STRASCHIL leg., 6. Okt. 1977 (BS 77/1010). — 47 29/9 41, Hard: Gewöllnachweis, MÜLLER leg. (G 1979-2).

Neomys fodiens

Oberösterreich

48 29/13 39, Ginzldorf, Gem. St. Roman: 2 ♂♂ (2 B, 2 S), HERZIG-STRASCHIL leg., 19. Juli 1978 (BS 78/334-335). — 48 29/13 41, Stadl, Gem. Engelhartzell: 2 ♀♀ (2 B, 2 S), HERZIG-STRASCHIL leg., 22. Juli 1978 (BS 78/373-374). — 48 29/14 41, Windgföll, Gem. Weitersfelden: 1 ? (1 B, 1 S), BÖHM und SPITZENBERGER leg., 24. Oktober 1967 (NMW 12988). — 48 26/13 43, Tal, Gem. Natternbach: 3 ♀♀ (3 B, 3 S), WOLFF leg., 17. Okt. 1977 (PW 77/47), 18. Okt. 1977 (PW 77/50-51). — 48 26/14 26, Gusénbach bei Lamm, Gem. Neumarkt im Mühlkreis: 1 ♂ (1 S, 1 Alk.), BÖHM und SPITZENBERGER leg., 22. Okt. 1967 (NMW 12961). — 48 26/14 33, Flanitzbach bei Altmühle, Gem. Kefermarkt: 1 ♂, 1 ♀ (2 S, 2 Alk.), BÖHM und SPITZENBERGER leg., 20. Okt. 1967 (NMW 12919-20). — 48 25/14 32, Lestbach-Au SE Kefermarkt: 1 ♂ (1 S, 1 Alk.), BÖHM und SPITZENBERGER leg., 21. Okt. 1967 (NMW 12943). — 48 23/14 50, Nußbachtal S Königwiesen: 1 ♀ (1 S, 1 Alk.), BÖHM und SPITZENBERGER leg., 19. Okt. 1967 (NMW 12892). — 48 20/13 46, Furth, Gem. Neukirchen am Walde: 1 ♂ (1 B, 1 S), WOLFF leg., 21. Okt. 1977 (PW 77/105). — 48 16/14 57, Waldhausen im Strudengau: 1 ♂; 3 ♀♀ (4 B, 4 S), KOCK leg., 26. Aug. - 2. Sept. 1977 (SMF 53908-11). — 48 00/13 40, Vöcklabruck: OÖLM (nach WETTSTEIN 1963). — 47 53/13 20, Breitenau, Gem. Zell am Moos: 1 ♀ (1 S), MAYER und WIRTH leg., 6. Aug. 1977 (NMW 24957). — 47 52/13 21, Wildmoos, Gem. Tiefgraben: 1 ♂ (1 B, 1 S), MAYER und WIRTH leg., 9. Aug. 1977 (NMW 24958). — 47 48/13 32, Weißenbach/Attersee, Gem. Steinbach am Attersee (KAHMANN briefl.). — 47 47/13 23, Scharfling/Mondsee: 1 ♀ (1 B, 1 S), HERZIG-STRASCHIL leg., 7. Mai 1976 (NMW 20394). — 47 33/13 38, Hallstatt: 1 ♂ (1 S, 1 Skel.), BARTH leg., 1978 (NMW 25187).

Niederösterreich

48 53/15 23, Thaya-Zufluß, Gem. Münchreith/Thaya: 3 ♀♀ (3 B, 3 S), HERZIG-STRASCHIL leg., 14. Aug. 1978 (BS 78/515-16), 15. Aug. 1978 (BS 78/530). — 48 40/16 10, Schloß Mailberg: Gewöllnachweis, BAAR et al. leg. (G 1978-19). — 48 38/14 56, Schloß Engelstein, Gem. Großschönau, Gewöllnachweis, NEUSSER leg. (G 1979-4). — 48 38/15 45, Moosgraben, Gem. Stockern: Gewöllnachweis, LAUERMANN leg. (G 1977-21 und spätere). — 48 33/16 49, Eichhorn: Gewöllnachweis, MAYER et al. leg. (G 1977-82). — 48 29/16 13, Großmugl: Gewöllnachweis BAAR et al. leg., (G 1978-23). — 48 25/16 19, Rohrwald, Gem. Oberrohrbach: 1 ♂, STEINER mdl. — 48 23/16 16, Au bei Spillern: STEINER mdl. 48 18/16 53, Baumgarten an der March: 1 ♂ (1 B, 1 S), K. SPITZENBERGER leg., 12. Aug. 1976 (NMW 22649) und Gewöllnachweis, KURZWEIL et al. leg. (G 1971-1 und spätere), (HABERSOHN 1972). — 48 17/16 08, Königstetten: Gewöllnachweis, MAYER et al.

leg., (G 1974-25). — 48 16/16 09, Tulbingerkogel, Gem. Mauerbach: 5 ♂♂, 4 ♀♀ (9 B, 9 S), F. SPITZENBERGER leg., 20. April 1963 (NMW 17368-70), 5. Mai 1963 (NMW 17371), 29. Mai 1963 (NMW 16676), 30. Mai 1963 (NMW 16677), 15. Juni 1963 (NMW 16678), 6. Juli 1963 (NMW 16679), 20. Juli 1963 (NMW 16680). — 48 12/16 33, Grobenzersdorf: Gewöllnachweis (STEINER 1961). — 48 09/16 42, Orth an der Donau: Gewöllnachweis (STEINER 1961). — 48 09/16 57, Rötelsteinkluft, Gem. Hainburg an der Donau, Kat. Nr. 2921/17: 1 S, BAAR et al. leg. (H 1974-31). — 48 03/15 39, Schwarzenbach an der Gölsen: 1 ♀ (1 S), ZALESKY leg., 28. April 1933 (NMW 7666). — 47 59/16 02, Weißenbach an der Triesting (WETTSTEIN 1925). — 47 54/15 22, Trockenes Loch, Gem. Schwarzenstein an der Pielach, Kat. Nr. 1836/34: 1 S, MAIS leg., (H 1963-1). — 47 51/15 03, Lunz am See: 3 ♂♂ (3 S), LEISLER leg., 7. Sept. 1962 (NMW 12279-81). — 47 48/15 04, Obersee bei Lunz am See: 1 ♀ (1 B, 1 S), WETTSTEIN leg., 27. Aug. 1926 (NMW B 2805). — 47 37/15 59, Kirchberg am Wechsel: 2 ♀♀ (1 B, 2 S), MAYER und WIRTH leg., 6. März 1977 (AM 77/38), BAAR leg., 31. Okt. 1977 (NMW 24640). — 47 33/16 02, Inneraigen: 4 ♀♀ (4 B, 4 S), GEBHART und SPITZENBERGER leg., 4. Nov. 1958 (NMW 17364-65), 26. Sept. 1965 (NMW 16686-87). — 47 30/16 17, Kirchschatz in der Buckligen Welt: Gewöllnachweis, MAYER et al. leg. (G 1977-49).

Wien

48 09/16 31, Lobau, Wien 22., 1956, 1957, Coll. STEINER (SPITZENBERGER 1964).

Burgenland

47 58/16 52, Teichwäldchen (Parndorfer Platte), Gem. Parndorf: 1 ♂, 1 ♀ (2 B, 2 S), SPITZENBERGER leg., 7. Dez. 1959 (NMW 17366-67). — 47 56/16 44, Breitenbrunn: Gewöllnachweis (STEINER briefl.). — 47 56/16 50, Seedamm Neusiedl am See: 2 ♂♂, 4 ♀♀, 1 ♀ (7 B, 7 S), BAUER leg., 4. Aug. 1952 (KB 52/62), 8. Sept. 1952 (KB 52/255), 12. Mai 1954 (KB 54/55), 5. Mai 1957 (KB 57/98), 20. Sept. 1957 (KB 57/166), 28. Sept. 1957 (KB 57/188-189). — 47 56/16 51, Verhandlungszoné des Neusiedler Sees, Gem. Neusiedl am See: 12 ♂♂, 15 ♀♀, 3 ♀ (21 B, 30 S, 5 Skel.), BAUER leg., 5. April 1951 (KB 51/29), 17. April 1951 (KB 51/48), 10. Mai 1951 (KB 51/69), 12. Mai 1951 (KB 51/90-92), 21. Mai 1951 (KB 51/108-09), 16. Juni 1951 (KB 51/126), 23. Juli 1951 (KB 51/159), 24. Juli 1951 (KB 51/165), 28. Juli 1952 (KB 52/31), 4. Aug. 1952 (KB 52/59-61), 1. Sept. 1952 (KB 52/201-02), 4. Sept. 1952 (KB 52/211), 8. Sept. 1952 (KB 52/253, 255), 22. Febr. 1954 (KB 54/8); SPITZENBERGER leg., 4. Juli 1964 (NMW 9875), 5. Juli 1964 (NMW 9902-04), 30. Juli 1964 (NMW 9942), 31. Juli 1964 (NMW 9945-46), 1. Aug. 1964 (NMW 9957-58). — 47 56/16 52, Weiden am See: Gewöllnachweis (BAUER 1960). — 47 54/16 39, Donnerskirchen: Gewöllnachweis (BAUER 1960). — 47 54/16 55, Gols: Gewöllnachweis (BAUER 1960). — 47 53/16 56, Mönchhof: Gewöllnachweis (BAUER 1960). — 47 49/16 34, Trausdorf an der Wulka (SAUERZOPF 1954). — 47 48/16 37, St. Margarethen im Burgenland: Gewöllnachweis (BAUER 1960). — 47 48/16 40, Rust: Gewöllnachweis (BAUER 1960). — 47 47/16 57, Ziegelhof am Zicksee, Gem. St. Andrä bei Frauenkirchen: Gewöllnachweis, GANSO leg. (G 1962-7). — 47 45/16 50, Apetlon: Gewöllnachweis (BAUER 1960). — 47 25/16 33, Klostermarienberg: Gewöllnachweis, MAYER u. SPITZENBERGER leg., (G 1974-29, 1975-3). 47 24/16

16, Bernsteiner Gebirge: Gewöllnachweis (FREY & WALTER 1977). — 47 22/16 12, Willersdorf (AMON 1931 fide SAUERZOPF 1954). — 47 22/16 22, Glashütten bei Langeck im Burgenland: 3 ♂♂, 1 ♀ (4 B, 4 S), SPITZENBERGER leg., 14.-15. Juni 1964 (NMW 16682), 22. Sept. 1964 (NMW 16685). — 47 03/16 19, Güssing: 1 ♂, 1 ♀ (2 B, 2 S), BAUER leg., 30. April 1957 (KB 57/80), 2. Mai 1957 (KB 57/90). — 47 03/16 25, Strem: Gewöllnachweis (BAUER 1965). — 46 58/16 14, Wallendorf: Gewöllnachweis (BAUER 1965).

Steiermark

47 35/14 28, Admont (WETTSTEIN 1963). — 47 34/14 52, Leopoldsteinersee bei Eisenerz: 2 ♂♂ (2 B, 2 S), BAUER leg., 23. Dez. 1958 (KB 58/309-10). — 47 33/14 53, Eisenerz: 1 ♂, 1 ♀ (2 B, 2 S), BAUER leg. (NMW 7922-23). — 47 32/14 52, Tullgraben bei Eisenerz: 2 ♂♂, 5 ♀♀ (7 B, 7 S), BAUER leg., 20. Juli 1952 (KB 52/1), 10. Dez. 1953 (KB 53/69), 11. Dez. 1953 (KB 53/71), 22. Dez. 1954 (KB 54/109), 26. Dez. 1958 (KB 58/317), 28. Dez. 1958 (KB 58/331), 30. Sept. 1962 (NMW 8731). — 47 32/14 53, Geyregg, Gem. Eisenerz: 1 ♂ (1 B, 1 S), BAUER leg., 13. Dez. 1953 (KB 53/80). — 47 31/15 10, Etnißl: 1 ♀, 1 ? (2 B, 2 S), BAUER leg., 9. Sept. 1950 (KB 50/11-12). — 47 27/15 23, Sölsnitz Bach, Gem. Allerheiligen im Mürtal: 1 ♀ (1 B, 1 S), HERZIG-STRASCHIL leg., 4. Okt. 1978 (BS 78/640). — 47 27/15 36, Waisen Bach, Gem. Fischbach: 1 ♀ (1 B, 1 S), HERZIG-STRASCHIL leg., 12. Okt. 1978 (BS 78/703). — 47 27/15 47, St. Jakob im Walde: 1 ♂, 5 ♀♀ (6 B, 6 S), MAYER leg., 13. Juli 1978 (AM 78/66-68), 16. Juli 1978 (AM 78/96-98). — 47 25/13 41, Ramsau N Schladming (NIETHAMMER 1977). — 47 24/13 56, Kleinsölk: 2 ♂♂ (2 B, 2 S), KRATOCHVIL und GRULICH leg., 25. Juni 1967 (NMW 15568-69). — 47 24/14 47, Liesingau, Gem. Mautern in der Steiermark: 1 ? (1 B, 1 S), o. D. (Mus. Joanneum Graz T 31 310). — 47 20/13 56, Kleinsölk, Gem. Kleinsölk: 2 ♂♂, 1 ♀, 4 ? (8 B, 8 S), NIETHAMMER leg., 12. Aug. 1956 (Coll. J. NIETHAMMER 479), 18. Aug. 1956 (Coll. J. NIETHAMMER 479), 18. Aug. 1956 (Coll. J. NIETHAMMER 472), 24. Aug. 1957 (Coll. J. NIETHAMMER 705-706), 27. Aug. 1957 (Coll. J. NIETHAMMER 702), 2. Aug. 1958 (Coll. J. NIETHAMMER 927), 6. Aug. 1958 (Coll. J. NIETHAMMER 930-31). — 47 16/14 09, Hölzerhütte, Gem. Winklern bei Oberwölz: 4 ♂♂ (4 B, 4 S), SPITZENBERGER leg., 5. - 7. Juli 1976 (NMW 23051-54). — 47 15/15 31, Raab-ufer N Arzberg: 1 ♀ (1 B, 1 S), BAAR leg., 2. Juli 1978 (NMW 25208). — 47 14/15 14, Übelbachtal (REBEL 1933). — 47 13/14 20, Hohegg, Gem. Schönberg bei Niederwölz (HABLE briefl.). — 47 11/14 17, Hinfertberg, Gem. Oberwölz: 1 ? (1 S), SPITZENBERGER leg., 13. Juli 1976 (NMW 23179). — 47 11/14 25, Wallersbach, Gem. Frauenberg: 1 ♀ (1 B, 1 S), o. D. 26. April 1979 (Mus. Joanneum Graz, T 31 307). — 47 08/14 18, an der Mur bei Frojach (HABLE briefl.). — 47 07/14 10, Murau: Laßnitzbach, 2 ? (2 B, 2 S), F. LANGMAIER, E. KREISSL leg., 28. Okt. 1976 (Mus. Joanneum Graz T 30 790). — 47 05/14 23, Furtner-teich bei Mariahof (HABLE briefl.). — 47 04/14 22, Graslupp, Gem. Zeutschach (HABLE briefl.). — 47 04/15 23, Schloß Eggenberg, Graz 14.: Gewöllnachweise, KEPKA leg. (G 1971-11). — 47 04/16 04, Katznelgraben, Gem. Altenmarkt: 1 ♀ (1 B, 1 S), NOVAK leg., 16. Juli 1977 (NMW 23476). — 47 02/14 01, Prankeralm bei Stadl/Mur: 1 ? (1 B, 1 S), WETTSTEIN leg., 1. Sept. 1955 (NMW 9024). — 47 00/14 30, Hörfeld bei Mühlen (HABLE briefl.). — 46 59/15 01, Packer Stausee, Gem. Pack: 1 ♂, 2 ♀♀, 1 ? (3 S, 1 Alk.), KRAPP leg., 26. Sept. 1964 (NMW 20671), Exk. Deutsche Säugetierkunde leg., 4. Okt. 1964 (NMW 11390-92). —

46 44/15 43, Schloß Brunnsee, Gem. Hainsdorf-Brunnsee: Gewöllnachweis, BERNHAUER leg. (G 1971-8 und 10). — 46 41/15 58, Altneudörfel: 1 ♀ (1 B, 1 S), BAUER leg., 8. Sept. 1962 (NMW 8607). — 46 41/15 59, Radkersburg: Gewöllnachweis, BERNHAUER leg. (G 1971-2). — 46 40/15 01, Perniken Brücke, Gem. Soboth: 2 ♂♂, 4 ♀♀ (6 B, 6 S), BAUER und GANSO leg., 19. - 20. Aug. 1963 (NMW 9495-9500). — 46 40/15 13, Essigbach Gem. Aibl: 1 ♂, 1 ♀ (2 B, 2 S), HERZIG-STRASCHIL leg., 21. April 1978 (BS 78/29-30).

Kärnten

47 03/12 51, Heiligenblut: 2 ♀♀ (2 B, 2 S), STORCH leg., 16. Aug. 1960 (SMF 23700-01). — 46 59/14 54, Auerlingbach, Gem. Schiefeling im Lavanttal: 7 ♂♂, 6 ♀♀, 1 ♀ (14 B, 14 S), SPITZENBERGER leg., 17.-21. Juli 1976 (NMW 23225-38). — 46 46/14 22, St. Veit an der Glan: 1 ♀ (1 B), ZALESKY coll., 15. Nov. 1938 (NMW 20088). — 46 43/13 18, Weissensee, Gem. Techendorf (FINDENEKG 1948). — 46 27/14 10, Bodental, Gem. Windisch-Bleiberg: 1 ♀ (1 S), Exk. Deutsche Ges. Säugetierkunde leg., 5. Okt. 1964 (NMW 11355). — 46 27/14 22, Hudonjamabach bei Zell: 1 ♂ (1 S), SPITZENBERGER leg., 10. Juni 1964 (NMW 16681). — 46 25/14 32, Seeberg-Sattel bei Bad Vellach, Gem. Eisenkappel-Vellach: 1 ♀ (1 B, 1 S), BAUER leg., 25. Sept. 1961 (NMW 7867). — 46 25/14 33, Bad Vellach, Gem. Eisenkappel-Vellach: 1 ♀ (1 B, 1 S), BAUER leg., 29. Sept. 1961 (NMW 7876).

Salzburg

47 48/13 03, Salzburg: 1 ♀ (1 B, 1 S), RIEDL leg., o. D. (NMW 23365). — 47 46/13 22, St. Gilgen: Coll. v. FRISCH (WETTSTEIN 1963). — 47 31/13 26, Annaberg im Lammertal: 1 ♀, (1 S, 1 Alk.), o. D., 22. Aug. 1924 (NMW 9840). — 47 17/13 30, Taurach: 1 ♂, 4 ♀♀ (5 B, 5 S), CSAIKL und HERZIG-STRASCHIL leg., 7. Juli 1977 (BS 77/359-363). — 47 16/12 52, Kösslriß, Gem. Bruck/Glocknerstraße: 2 ♂♂ (2 B, 2 S), SPITZENBERGER und WINDING leg., 7. Mai 1977 (NMW 24463-64). — 47 15/13 33, Grünwaldsee NNW Obertauern, Gem. Untertauern: Totfund (GRESSEL mdl.). — 47 14/13 33, Radstädter Tauern, Gem. Tweng: 1 ♂, 1 ♀ (2 B, 2 S), WETTSTEIN leg., 7. Sept. 1955 (NMW 9025), CSAIKL leg., 8. Juli 1977 (BS 77/409). — 47 12/13 34, Lantschfeld Bach, Gem. Tweng: 3 ♂♂, 2 ♀♀, 1 ♀ (6 B, 6 S), BAUER und HERZIG-STRASCHIL leg., 6. Juli 1977 (BS 77/332-37). — 47 08/13 42, Am Moos, E Mauterndorf: 1 ♂, 2 ♀♀ (3 B, 3 S), HERZIG-STRASCHIL leg., 11. Juli 1977 (BS 77/422-24). — 47 03/13 43, Bundschuh, Gem. Thomatal: 1 ♂ (1 B, 1 S), WETTSTEIN leg., 28. Aug. 1955 (NMW 9023).

Osttirol

47 07/12 30, Tauernhaus bei Matri: in Osttirol: 2 ♂♂ (2 B, 2 S), MALEC und STORCH leg., 1.-5. Okt. 1968 (SMF 34805-06). — 47 04/12 31, Raneburg, Gem. Matri: in Osttirol: 1 ♀ (1 Alk.), RETTER leg., 1. Nov. 1975 (Coll. KOFLER AK 75/33). — 46 51/12 41, Ainet: 1 ♀ (1 S, 1 Alk.), HEISS und KOFLER leg., 16. Mai 1975 (AM 79/2). — 46 48/12 22, Innervillgraten: 1 ♀ (1 B, 1 S), HABERSOHN leg., 2. Okt. 1974 (MH 400). — 46 46/12 35, Mittewald: 1 ♀ (1 Alk.), SCHNEIDER leg., 29. Juli 1975 (Coll. KOFLER AK 75/18).

Tirol

47 38/12 14, Kohlstatt, Gem. Buchberg/Kaiser: 1 ♀ (1 B, 1 S), HERZIG-STRASCHIL leg., 1. Sept. 1977 (BS 77/687). — 47 33/11 44, Köglköpfl, Gem. Steinberg/Rofan: 1 ♂ (1 B, 1 S), HERZIG-STRASCHIL leg., 11. Aug. 1976 (NMW 24150). — 47 32/11 43, Ampels Bach, Gem. Achenal: 1 ♂ (1 B, 1 S), HERZIG-STRASCHIL leg., 27. Mai 1977 (BS 77/147). — 47 24/11 10, Leutascher Ache, Gem. Leutasch: 1 ♀ (1 B, 1 S), HERZIG-STRASCHIL leg., 10. Okt. 1976 (NMW 24367). — 47 17/11 34, Volders: 1 ? (1 Alk.), SCHAFFER don. 1914 (NMW 9836). — 47 14/11 22, Natters (SCHAEFER 1935). — 47 13/11 13, Sellrain (GRÜNER briefl.). — 47 13/11 42, Nafing Alm und Viderriß Alm, Gem. Weerberg: 2 ♂♂, 2 ♀♀ (4 B, 4 S), HABERSOHN leg., 25. Sept. 1973 (NMW 16490-93). — 47 12/11 30, Viggartal, Gem. Ellbögen: 1 ? (1 Fell), o. D. 30. Mai 1920 (NMW). — 47 10/11 38, Lizumer Hütte, Gem. Wattenberg: 1 ♂ ad. (Landesmuseum für Naturkunde Münster). — 47 09/10 55, Umhausen: 1 ♂ (1 B, 1 S), HERZIG-STRASCHIL leg., 10. Sept. 1978 (BS 78/594). — 47 05/11 24, Trins im Gschnitztal: 3 ♂♂, 1 ♀, 1 ? (4 B, 5 S), WETTSTEIN leg., 28. Aug. 1916 (NMW B 3307), 26. Juli 1919 (NMW 7655), 5. Aug. 1919 (NMW 4344), 22. Aug. 1959 (NMW 9143-44). — 47 01/11 30, Venntal, Gem. Gries am Brenner: 1 ♂, 2 ♀♀ (3 B, 2 S), KUMMERLÖWE (später KUMMERLOEVE) und BENNER leg., 3. Okt. 1930 (NMW B 2804), 11. Okt. 1930 (NMW B 2806), 20. Aug. 1939 (NMW 9307). — 46 56/10 35, Gelbbühel Alm, Radurschtal, Gem. Pfunds: 1 ♀ (1 B, 1 S), HERZIG-STRASCHIL leg., 29. Sept. 1977 (BS 77/905). — 46 55/10 37, Forsthütte Wildmoos, Radurschtal, Gem. Pfunds: 1 ♀ (1 B, 1 S), HERZIG-STRASCHIL leg., 25. Sept. 1977 (BS 77/852). — 46 54/11 01, Pillersee (JANETSCHKE 1960). — 46 53/10 30, Nauders: 1 ♂, 1 ? (2 B, 2 S), BAUER et al. leg., 4. Mai 1972 (NMW 14678), 5. Mai 1972 (NMW 14695).

Vorarlberg

47 30/9 38, Camping Rohrspitz am Bodensee, Gem. Gaißau: 1 ♂ (1 B, 1 S), BAUER und SPITZENBERGER leg., 7. Juni 1966 (NMW 10724). — 47 28/9 35, Altrhein bei Gaißau: 1 ♀ (1 B, 1 S), BAUER und SPITZENBERGER leg., 7. Juni 1966 (NMW 10728). — 47 13/9 49, St. Gerold (BRUHIN 1868). — 47 11/10 08, Wiesealpe, Gem. Lech: 1 ♂, 2 ♀♀ (3 B, 3 S), BAUER und SPITZENBERGER leg., 13. Juni 1966 (NMW 10792-94). — 47 00/10 00, Cortipohl: 1 ♀ (1 B, 1 S), BAUER und SPITZENBERGER leg., 11. Juni 1966 (NMW 10761). — 46 55/10 05, Bieler Höhe, Silvretta Hochalpenstraße, Gem. Gaschurn: 1 ? (1 S), BAUER und SPITZENBERGER leg., 8. Juni 1966 (NMW 10758).

Dank

Den in der Dokumentation genannten Damen und Herren folgender Institutionen gebührt mein herzlicher Dank für die Hilfe bei der Materialbeschaffung: Landesverein für Höhlenkunde in Wien und Niederösterreich, Biopeläologische Arbeitsgemeinschaft an der Säugetiersammlung des Naturhistorischen Museums Wien, Österreichische Gesellschaft für Vogelkunde; einzelne Belege verdanke ich ferner am Naturhistorischen Museum Wien tätigen Kollegen, Daten erhielt ich von Prof. Dr. F. KINCEL, Bruck/Mur und Prof. Dr. H. STEINER, Wien. Mit österreichischem Leihmaterial unterstützten mich: For-

schungsinstitut Senckenberg / Frankfurt am Main (Dr. H. FELTEN), Joanneum / Graz (Dr. E. KREISSL), Haus der Natur / Salzburg (Dr. E. STÜBER) sowie J. NIETHAMMER, Bonn und A. KOFLER, Lienz. Dr. G. WITTMANN stellte alle Abbildungen her. Dipl. Ing. K. PAULER, Baden, übertrug die Koordinatendaten auf die Kartenvorlage mit Hilfe des Zeichen Automats DC-2, der vom Fonds zur Förderung der wiss. Forschung Herrn Prof. KRAUS (Inst. f. Photogrammetrie der TU Wien) zur Verfügung gestellt wurde. Dr. K. BAUER überlas das Manuskript kritisch. Ihnen allen sei ebenfalls herzlich gedankt.

Nachträge während der Drucklegung

Neomys anomalus / Steiermark:

47 18/15 40, Feistritztal bei Rossegg, Gem. Koglhof: Totfund, 7. April 1969, E. KREISSL leg.

Neomys anomalus / Salzburg:

47 25/13 15, Bischofshofen: 1 ♀ (1 S), STÜBER leg., 31. Okt. 1963 (Coll. E. STÜBER Sp 4). — 47 15/13 33, Hundsfeldsee, Gem. Untertauern: 1 ♂ (1 S, 1 Skel.), GRESSEL leg., 3. Juni 1979 (AM 79/208). — 47 14/13 00, Rauris: 1 ♀ (1 B), STÜBER leg., Dat.? (Coll. E. STÜBER Sp 81).

Neomys fodiens / Steiermark:

47 29/15 43, Ratten: 1 ♀ (1 Stopfpr.), MAUERHOFER leg., 20. Juni 1976 (Coll. MAUERHOFER). — 47 21/15 27, Teichwirt, Gem. Fladnitz an der Teichalpe: 1925 - 1930, KINCEL beob. — 47 20/15 28, Angerwirt, Gem. Fladnitz an der Teichalpe: 1925 - 1930, KINCEL beob. — 47 08/15 25, Ursprung, Gem. Stattegg: Dat.? STUMMER-TRAUNFELS leg. (Mitt. F. KINCEL).

Neomys fodiens / Salzburg:

47 53/13 09, Wallersee, Gem. Fischtaging: 1 ♀ (1 B), AICHHORN leg., 5. Juni 1954 (Coll. E. STÜBER Sp 5). — 47 31/12 44, Alt-Ache beim Lamprechtsofen, Gem. St. Martin bei Lofer: 5. Juli 1979, BAAR beob. — 47 10/13 52, Preber, Gem. Tamsweg: 3 ♂♂, 1 ♀ (3 S, 2 B), STÜBER leg., Sept. 1959 (Coll. E. STÜBER Sp 19-21, Sp 30). — 47 06/13 24, Rotgüldenseehütte, Gem. Muhr: 1 ♂ (1 S), STÜBER leg., 24. Mai 1963 (Coll. E. STÜBER Sp 6).

Literatur

- BAUER K. 1951. Zur Verbreitung und Ökologie von Millers Wasserspitzmaus (*Neomys milleri* MOTTAZ). — Zool. Informationen, 5: 3 — 4.
- 1960. Die Säugetiere des Neusiedlersee-Gebietes (Österreich). — Bonner Zool. Beitr., 11: 141 — 344.
- 1965. Die Beutetiere südburgenländischer Schleioreulen. — Natur und Land, 5: 112 — 114.
- BODENHEIMER F. S. 1935. Animal Life in Palestine. — L. Mayer, Jerusalem.
- BOROWSKI S. & DEHNEL A. 1952. Materiały do biologii Soricidae. — Ann. Univ. M. C. Curie-Skłodowska Lublin C, 7: 305 — 448.

- BÜHLER P. 1964. Zur Gattungs- und Artbestimmung von *Neomys*-Schädeln — Gleichzeitig eine Einführung in die Methodik der optimalen Trennung zweier systematischer Einheiten mit Hilfe mehrerer Merkmale. — Z. f. Säugetierkunde, 29: 65 — 93.
- BUNN D. S. 1966. Fighting and moult in shrews. — J. Zool. Lond., 148: 580 — 582.
- BRUHIN P. 1868. Die Wirbelthiere Vorarlbergs. — Verh. zool.-bot. Ges. Wien, 18: 221 — 262.
- DUNNET G. M. 1955. Records of Small Mammals and their Fleas from Eastern North Tyrol, Austria. — Ann. Mag. nat. Hist., Ser. 12, 8: 385 — 389.
- FINDENEKG I. 1948. Vorkommen und Verbreitung der Wirbeltiere in Kärnten. — Carinthia II., 11. SH: 38 — 64.
- FREY H. & WALTER W. 1977. Brutvorkommen und Nahrungsökologie des Uhus (*Bubo bubo*) im Burgenland. — Egretta, 20: 26-35.
- GAUCKLER A. 1962. Beitrag zur Fortpflanzungsbiologie der Wasserspitzmaus (*Neomys fodiens*). — Bonner Zool. Beitr., 13: 321 — 323.
- HABERSOHN M. 1972. Eine Schleiereulengewöllausbeute von Baumgarten an der March. — Egretta, 15: 61 — 63.
- HEINRICH C. 1948. Zur Ökologie der „Wasser“-Spitzmaus *Neomys milleri* in den bayrischen Alpen. — Zool. Jahrb. Syst., 77: 279 — 281.
- JANETSCHKE H. 1960. Die Alpen von Zell am See bis Bregenz. — 115 — 191 in: Exkursionsführer zum XI. Int. Entomologenkongr. Wien 1960.
- KAHMANN H. 1952. Beiträge zur Kenntnis der Säugetierfauna in Bayern. — Ber. Naturf. Ges. Augsburg, 5: 147 — 170.
- RÖSSNER X. 1956. Die Natur der Färbungsvielgestaltigkeit der Unterseite bei der Wasserspitzmaus (*Neomys*). — Naturwissenschaften, 43: 46 — 47.
- LAY D. M. 1967. A Study of the Mammals of Iran. — Fieldiana: Zoology, 54: 1 — 182.
- MAHNERT V. 1971. Parasitologische Untersuchungen an alpinen Kleinsäugetern: Parasitische Milben (Acari). — Rev. Suisse Zool., 78: 909 — 935.
- MAYER H. 1971. Die Waldgebiete und Wuchsbezirke Österreichs. — Centralbl. ges. Forstwesen, 88: 129 — 164.
- MEYLAN A. 1967. Les petits mammifères terrestres du Valais Central (Suisse). — Mammalia, 31: 225 — 245.
- MOTTAZ CH. 1907. Préliminaires à nos „Etudes de Micromammalogie“. Description du *Neomys milleri*, sp. nova. — Mem. Soc. Zool. Paris, 20: 20 — 32.
- NIETHAMMER J. 1960. Über die Säugetiere der Niederen Tauern. — Mitt. Zool. Mus. Berlin, 36: 408 — 443.
- 1977. Ein syntopes Vorkommen der Wasserspitzmäuse *Neomys fodiens* und *N. anomalus*. — Z. f. Säugetierkunde, 42: 1 — 6.
- 1978. Weitere Beobachtungen über syntope Wasserspitzmäuse der Arten *Neomys fodiens* und *N. anomalus*. — Z. f. Säugetierkunde, 43: 313 — 321.

- RABEDER G. 1972. Die Insectivoren und Chiropteren (Mammalia) aus dem Altpleistozän von Hundsheim (Niederösterreich). — Ann. Naturhistor. Mus. Wien, 76: 375 — 474.
- REBEL H. 1933. Die freilebenden Säugetiere Österreichs. — Österr. Bundesverlag, Wien und Leipzig.
- REINIG W. 1937. Melanismus, Albinismus und Rufinismus. — Thieme, Leipzig.
- REMPE U. & BÜHLER P. 1969. Zum Einfluß der geographischen und altersbedingten Variabilität bei der Bestimmung von *Neomys*-Mandibeln mit Hilfe der Diskriminanzanalyse. — Z. f. Säugetierkunde, 34: 148 — 164.
- RÖBEN P. 1969. Die Spitzmäuse (Soricidae) der Heidelberger Umgebung. — Säugetierkundl. Mitt., 17: 42 — 62.
- SAUERZOPF F. 1954. Liste der bisher im Burgenland aufgefundenen freilebenden Säugetiere. — Burgenl. Heimatbl., 16: 8 — 14.
- SCHAEFER H. 1935. Beitrag zur Kenntnis der Kleinsäugerfauna Tirols. — Z. f. Säugetierkunde, 10: 154 — 155.
- 1962. Zur Kenntnis unserer Kleinsäuger, besonders in der Gegend von Görlitz. — Abh. u. Ber. Naturkundemus. Görlitz, 37: 195 — 221.
- SCHMIDT E. 1969. Über die Koronoidhöhe als Trennungsmerkmal bei den *Neomys*-Arten in Mitteleuropa sowie über neue *Neomys*-Fundorte in Ungarn. — Säugetierkundl. Mitt., 17: 132 — 136.
- SPITZENBERGER F. 1964. Zur Ökologie und Bionomie der Spitzmäuse (Mammalia, Soricidae) der Donauauen oberhalb und unterhalb Wiens. — Diss. Univ. Wien.
- 1978. Die Alpenspitzmaus (*Sorex alpinus* SCHINZ) — Mammalia austriaca 1 (Mamm., Insectivora, Soricidae). — Mitt. Abt. Zool. Landesmus. Joanneum, 7: 145 — 162.
- STEIN G. H. W. 1950. Größenvariabilität und Rassenbildung bei *Talpa europaea* L. — Zool. Jahrb. Syst., 79: 321 — 448.
- 1954. Materialien zum Haarwechsel deutscher Insectivoren. — Mitt. zool. Mus. Berlin, 30: 12 — 34.
- 1959. Ökotypen beim Maulwurf, *Talpa europaea* L. (Mammalia). — Mitt. zool. Mus. Berlin, 35: 3 — 43.
- 1975. Über die Bestandsdichte und ihre Zusammenhänge bei der Wasserspitzmaus, *Neomys fodiens* (PENNANT). — Mitt. zool. Mus. Berlin, 51: 187 — 198.
- STEINER H. M. 1961. Beiträge zur Nahrungsökologie von Eulen der Wiener Umgebung. — Egretta, 4: 1 — 19.
- WETTSTEIN O. 1925. Beiträge zur Säugetierkunde Europas. I. — Arch. Naturgesch., 91: 139 — 163.
- 1963. Die Wirbeltiere der Ostalpen. — Notring wiss. Verbände Österr., Wien.
- & MÜHLHOFER F. 1938. Die Fauna der Höhle von Merkenstein in N.-Ö. — Arch. Naturgesch., 7: 514 — 558.

ZALESKY K. 1937. Säugetiere aus Niederösterreich mit besonderer Berücksichtigung des Gölsentales. — Sitzber. Ak. Wiss. Wien, Mathem.-naturw. Kl. Abt. I, 146: 155 — 179.

ZBYTOVSKY P. 1975. Occurrence of *Neomys anomalus* CABRERA, 1907, in South Bohemia. — Lynx (Praha) n. s., 17: 39 — 41.

Anschrift des Verfassers: Dr. Friederike SPITZENBERGER, Naturhistorisches Museum Wien, Postfach 417, A- 1014 W i e n.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Abteilung für Zoologie am Landesmuseum Joanneum Graz](#)

Jahr/Year: 1980

Band/Volume: [09_1980](#)

Autor(en)/Author(s): Spitzenberger Friederike

Artikel/Article: [Sumpf- und Wasserspitzmaus \(*Neomys anomalus* Cabrera 1907 und *Neomys fodiens* Pennant 1771\) in Österreich \(*Mammalia austriaca* 3\) 1-39](#)