**Gerd Grün**

# Neomys fodiens

# Wasserspitzmaus

**2016**

# Neomys fodiens Wasserspitzmaus

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **e** Water shrew | **f** Musaraigne aquati­que | **n** Waterspitsmuis |
| **d** Vandspidsmus | **p** Rzęsorek rzeczek | **č**  Rejsec vodní |

Bilder: <https://www.bing.com/images/search?q=Neomys%20fodiens&FORM=BILH>

Einordnung ins System

Die Wasserspitzmaus gehört wie die ande­ren Spitzmäuse zur Ordnung der Soricom­orpha (Spitzmausartigen) und dort in die Familie der Soricidae.

(Die Ordnung Soricomorpha enthält auch die Maulwürfe und andere Familien. Früher hat man diese alle mit den Igeln als Insectivora oder Insektenfresser zusammengefasst. Das ist nicht mehr gerechtfertigt.)

Die Wasserspitzmaus wurde unter dem Artnamen *fodiens* zuerst von Pennant 1771 beschrieben und noch der Gattung *Sorex* zugeteilt. Das zugehörige Tier kam aus Ber­lin. Später versetzte man sie in die neu auf­gestellte Gattung *Neomys*. Die Besonderheit der Gattung *Neomys* liegt in der Gestaltung der Schneidezähne, aber für den Beobach­ter im Freiland haben die Wasserspitz­mäuse andere wesentliche Kennzeichen: ihren dicken, dunklen Pelz mit der weißli­chen Unterseite und ihren Lebensraum am und im Wasser. Als weitere Art der Gat­tung *Neomys* lebt im hier betrachteten Ver­breitungsgebiet die Sumpfspitzmaus, *Neo­mys anomalus*. Sie gilt als die ältere Vorläu­ferart, von der sich *fodiens* abgespalten hat.

Habitus

Wasserspitzmäuse werden größer als an­dere einheimische Spitzmäuse. Ihr Rumpf misst von der Schnauzenspitze bis zum Schwanzansatz 7 bis über 9 cm. Nimmt man den Schwanz mit 5 bis 7 cm noch hinzu, kommt man auf durchschnittlich 14 cm Gesamtlänge. In dieser Länge wird man das Tier nur dann sehen, wenn es schwimmt. Normalerweise übersieht man im Gelände den dünnen Schwanz und der Körper ist eiförmig zusammengezogen. Wasserspitzmäuse wiegen je nach Alter 10 bis 20 g. Männliche Tiere sind nicht nach­weislich größer als die weiblichen, das um­gekehrte gilt auch nicht. Es scheint aber Unterschiede in der Größe der Tiere zu ge­ben, die von den Eigenschaften des Biotops abhängen (z.B. feucht vs. trocken).

Das Fell ist oben und an den Seiten glän­zend schwarz bis dunkelbraun. Davon setzt sich die helle Unterseite ab und er­scheint weiß, weißgrau oder silbern, bei manchen Tieren auch dunkler bräunlich oder dunkel gefleckt. Hinter den Augen und Ohren sitzen meist weiße Fleckchen, die den Wasserspitzmäusen einiger Gegen­den (Ostdeutschland) fehlen. Das Fellhaar junger Tiere glänzt weniger, ebenso das Sommerfell. Füße und Schwanz sind bräunlich schwarz.

Das Fell erscheint langhaarig und samtig. Auf dem Rücken wird eine Haarlänge von 5 mm erreicht, im Winter über 7 mm. Auf der Unterseite hat man eine Haardichte von 16000 Haaren pro cm2 gezählt und bringt diesen dichten Bewuchs mit dem Aufenthalt im Wasser in Zusammenhang (siehe unten). Im Alter wird das Fell schüt­ter.

Die bis zu 2 cm langen Hinterfüße sind au­ßen mit steifen, weißen Borsten besetzt, die beim Schwim­men und Tauchen abge­spreizt werden können. Ein weiterer dich­ter Borstensaum zieht sich an der Unter­seite des Schwanzes entlang. Diese Borsten dienen den Wasserspitzmäusen, welche keine Schwimmhäute zwischen den Fin­gern oder den Zehen haben, als Ruder, gel­ten also ebenfalls als Anpassung an das Wasserleben. Wasserspitzmäuse mausern ihr Fell im Frühjahr und im Herbst, es soll auch eine Mauser im Hochsommer geben.

Die Augen liegen näher bei den Ohren als bei der Schnauzenspitze. Weibliche Tiere verfügen über vier oder fünf Zitzen. Was­serspitzmäuse besitzen insgesamt 30 rot­spitzige Zähne und zwar im Oberkiefer je­derseits 3 Schneidezähne, 1 Eckzahn, 2 Prä­molaren und 3 Mahlzähne, im Unterkiefer ebenfalls jederseits 3 Mahlzähne und von den anderen jeweils einen.

Verbreitung

Wasserspitzmäuse leben in großen Teilen Europas, nicht aber südlich der Pyrenäen, auf der südlichen Balkanhalbinsel, in Ir­land und auch nicht auf den Mittelmeerin­seln. Südlich der Alpen bis hinunter nach Kalabrien, wo man sie noch in 1175 m über dem Meeresspiegel fand, halten sie sich nur im Gebirge auf. Ostwärts sind sie bis an den Baikalsee, den Jenissei und das Tien-Shan-Gebirge verbreitet. Zerstreute Vor­kommen kennt man darüber hinaus bis nach Sachalin und Korea.

In Deutschland finden sie sich am ehesten in den Mittelgebirgen, in den Alpen noch bis auf über 2000 m. Man kennt Wasser­spitzmäuse aber auch von Niederungen oder den Inseln Sylt, Rügen und Wollin, wie übrigens auch von Texel und Fünen. Einer weiten Verbreitung sind dadurch Grenzen gesetzt, dass Wasserspitzmäuse wegen ihrer Körpergröße und ihres Ge­wichts einen hohen Nahrungsbedarf ha­ben. Ein großer Teil dessen, wovon sie le­ben (siehe unten), ist in den Wintermona­ten nicht vorhanden oder nicht leicht zu er­beuten. Solche Einschränkungen treten in ihrem Verbreitungsgebiet häufiger auf und verhindern eine stärkere Ausbreitung der Art.

In der Roten Liste gelten sie nicht als be­droht, gehören stellenweise aber in die Vorwarnliste.

Lebensraum

Ihre Wohnstätten haben Wasserspitzmäuse immer in Wassernähe, aktiv sind sie meis­tens an Ufern oder im Wasser von nicht zu großen Flüssen, von Bächen, Seen, Teichen oder Gräben. Man kann sie zwar auch wei­ter weg von Gewässern antreffen, in Wei­den, Wäldern und Feldern, auch schon mal in Baumkronen oder auch an menschenge­schaffenen Stätten, aber schon in fünfzig Metern Entfernung vom Ufer stellen sie nur mehr 6% der Kleinsäugerarten, wäh­rend sie in Ufernähe mit 35% vor Brand­mäusen und Waldspitzmäusen den größ­ten Anteil haben. Vor allem Jungtiere wer­den häufiger in einiger Entfernung vom Gewässer gefunden.

Innerhalb dieses Lebensraumes sind aber nicht alle Stellen gleichwertig: Schneller fließende, flache Wasserkörper werden an­deren vorgezogen. Sie bieten den Wasser­spitzmäusen, welche keinen Winterschlaf halten, den Vorteil, nicht so leicht einzu­frieren. Allerdings suchen Wasserspitz­mäuse das Wasser nur auf, um nach Beute zu suchen, und dazu sind ihnen in solchen Gewässern auch stillere oder flachere Buchten oder Verlandungszonen lieber.

Die Ufer sollten vielfältig strukturiert und steil sein, das heißt um 45° oder mehr an­steigen. Ins Wasser hinein gehen die Was­serspitzmäuse von allen Ufern aus, an Land aber nur an Steilufern und nur dort suchen sie ihre Beute. Auf ihren Schwimm­touren suchen sie auch flache Ufer auf. Spärliche Vegetation und kurzes Gras sind wenig attraktiv, Erlenbrüche werden hin­gegen geschätzt.

Natürlich sind auch das Nahrungsangebot und die Wasserqualität wichtige Faktoren bei der Wahl des Aufenthaltsortes. Die zeit­weilige Anwesenheit von Menschen stört sie anscheinend weniger als geringe Was­serqualität.

Scheinbar sind Wasserspitzmäuse an einen eher engen Rahmen der Lebensbedingun­gen angepasst, das heißt stenök. Es ist so­gar gesagt worden, dass sie gerade deshalb in Wassernähe leben, weil sie auf diese für ein Insekten-fressendes Tier gerade noch tragbare Lebensstätte zurückgedrängt wor­den sind. Immerhin wissen sie diese ökolo­gische Nische gut zu nutzen und sind dar­über hinaus befähigt, auch die ökologi­schen Nischen anderer Spitzmausarten zu besiedeln, wenn diese nicht besetzt sind. Das ist von der Nordseeinsel Texel bekannt geworden. Da sie nun aber zusätzlich zu dem, was anderen Spitzmäusen möglich ist, auch den Bereich der Gewässer zu Nah­rungszwecken nutzen, ist die Art *Neomys fodiens* doch von einer bemerkenswerten ökologischen Breite.

Für ihren Wohnaufenthalt nutzen sie ein System, das sie sich aus Nischen, Höhlen und Gängen schaffen. Dort haben sie ihre Nester, stapeln Beute oder ruhen. Ihre Nah­rung fressen sie vorwiegend in den Höh­len, wo sie sich anschließend auch putzen. Die Nester aus weichen Pflanzenresten mit einer kleinen Kammer am Ende bauen sie gern in vorhandene Mäuse- oder Maul­wurfsbaue. Auch in ein Vogelnest, das nicht aufgehängt ist, gehen sie hinein. Vom Nest aus graben sie Gänge und durch einen von ihnen haben sie unterhalb der Wasser­oberfläche gleich Zugang ins Gewässer.

Nicht jede Wasserspitzmaus hat jedoch ein festes Wohngebiet (Territorium, siehe un­ten), man weiß vielmehr von einem großen Anteil umherwandernder Tiere. Es ist aber nicht bekannt, welche Rolle ihnen in einer regionalen Population und im Sozialleben zukommt.

Eingriffe in natürliche Uferstrukturen durch Geländemaßnahmen der Menschen und sinkende Wasserqualität führen lokal oder auch weiträumig zum Verschwinden der Wasserspitzmäuse.

Populationsdynamik

Die Dichte, mit der Wasserspitzmäuse eine Gegend besiedeln, ist Schwankungen un­terworfen, zeitweise können sie ganz aus einer Region verschwinden, in der sie sich später wieder ansiedeln. Es ist jedoch frag­lich, ob für diese Populationsschwankun­gen die Winterkälte verantwortlich ist, wie man nach dem eben Gesagten vermuten darf. Nach dem harten Winter 1995/96 (46 Eistage, Durchschnittstemperatur - 1,69°C) musste man aus der Anzahl der Tiere, die sich in Fallen fingen, einen größeren Be­stand errechnen als nach den milderen Wintern 1993/94 (13 Eistage, Durch­schnittstemperatur +1,69°C) und 1994/95 (19 Eistage, Durchschnittstemperatur +1,80°C, Angaben der Wetterwarte Süd). Winterliche Schwankungen der Populati­onsdichte gehen nach näheren Untersu­chungen nicht mit Änderungen bei mögli­chen Beutetieren einher, weder in deren Biomasse noch in der Individuenzahl. Po­pulationsschwankungen lassen sich auch als Folge der Aus­weitung von Territorien oder auch der wechselnden Wasserstände erklären. Bei hohem Wasserstand nimmt nach einer Untersuchung in Sibirien die Anzahl weiblicher Tiere zu, damit wächst die Population an und verjüngt sich. Aus­trocknung des Wohnareals einer Popula­tion führt hingegen dazu, dass Wasser­spitzmäuse nur an einigen Stellen wohnen bleiben, womit die Besiedlungsdichte sich reduziert.

Wasserspitzmäuse werden im Durch­schnitt 18 Monate alt.

Aktivität, Bewegungsfor­men

Wasserspitzmäuse sind sehr viel mehr als die anderen Spitzmäuse auch tagsüber un­terwegs, und zwar das ganze Jahr über, denn sie kennen keinen Winterschlaf. Ins­gesamt sind sie zu 12 von 24 Stunden aktiv, ein Zeitraum, der sich in acht Phasen von unterschiedlicher Dauer aufteilt. Im Winter scheint die Aktivität allerdings geringer zu sein.

Einen großen Teil der Zeit verbringen sie im Wasser, das sie nur aufsuchen, um Beute zu finden. In Laborversuchen gingen sie nicht ins Wasser, wenn es keine Beute­tiere enthielt. Auch bei Lufttemperaturen von -10° verbrachten sie – summiert – an­derthalb Stunden bei Tauchgängen im Wasser. An Land halten sie sich zwischen den Tauchgängen auf, zum Fressen oder für längere Ruheperioden, aber auch zur Nahrungssuche. Wenn sie das Wasser für längere Zeit verlassen, suchen sie rasch Spalten, Nischen und Höhlungen auf, die ihre Siedlungsgegend ihnen bieten sollte. Dabei finden sie sich mittels ihres Tastsin­nes, ihres Geruchssinnes, aber auch mittels des Sehens zurecht. Mehr als die Hälfte der Zeit an Land verbringen sie in Uferab­schnitten, die mit möglichst unterschiedli­cher Vegetation bedeckt und auch sonst strukturreich sind. Von solchen Stellen aus verschaffen sie sich einen geruchlichen Überblick über die Umgebung. Über freie, leicht einsehbare Stellen eilen sie hinweg und vermeiden es, dort zu jagen, zu fressen oder sich zu paaren. Dieses Verhalten ist als Risikovermeidung zu verstehen. Sie errei­chen dabei Geschwindigkeiten von 3 km/h, springen aber auch und klettern.

An der Wasseroberfläche schwimmen sie nur kurz oder liegen still. Dieses Schwim­men, zu welchem alle vier Füße benutzt werden, ist die Fortsetzung des Laufens an Land. Anders als beim Laufen sind die Borsten an den Hinterfüßen und am Schwanz dann abgespreizt. Der Schwanz kann nicht als Steuerruder für den so viel schwereren Rumpf eingesetzt werden; er soll Gleichgewichtsfunktion haben. Glei­ches gilt für das Schwimmen im Wasser­körper.

Wasserspitzmäuse tauchen, um längere Strecken zurückzulegen oder um Beute zu suchen.

Mit großer Intensität und hastigen Bewe­gungen suchen sie nach Nahrung und kommen an einem Tag auf tausend Tauch­gänge, was einer zurückgelegten Strecke von – je nach Bachtiefe – 500 bis 2000 m ent­spricht. Zwischen den einzelnen Tauch­gängen, die sie mehr als zwanzigmal hin­tereinander durchführen, gibt es nur sehr kurze Pausen, in denen sie an Land die Beute fressen. Rund drei Viertel der Tauch­gänge sind erfolgreich.

Die Tiere halten sich in der Regel dicht über dem Gewässerboden. Bei einem als Tauch­gründeln bezeichneten Vorgang stehen sie unausgesetzt rudernd fast kopfüber im Wasser und suchen tastend am Boden nach Nahrung. Der Körper ist im Wasser langge­streckt mit einem Längen-Breiten-Verhält­nis von 4:1. Dennoch muss er einen Auf­trieb 70 mN überwinden, was einen starken Vortrieb nötig macht. Diesen Vortrieb er­reichen die Tiere vor allem mit den ruder­arti­gen, beborsteten Hinterfüßen, die kreuzweise mit den Vorderfüßen wech­selnd achtmal pro Sekunde abwärts ge­schlagen werden. Unter diesen Verhältnis­sen scheint es nicht möglich, dass sie am Grunde des Gewässers laufen, wie gele­gentlich dargestellt wird. Zudem halten sie beim Tauchen den Körper vorn tiefer als hinten. Damit liegen die Hinterbeine über dem Körperschwerpunkt es entsteht ein Strömungsdruck auf den Vorderkörper.

Der starke Auftrieb wird auch erheblich durch die Luft verursacht, die beim Tau­chen zwischen den Grannenhaaren gehal­ten wird und dem Tier im Wasser einen silbrigen Schein verleiht. Offenbar hat das Fell wasserabstoßende Eigenschaften, die mit einer elektrostatischen Aufladung der Haare erklärt werden. Dieser Schutz hält nicht lange an und bei längerem Aufenthalt im Wasser wird das Fell nass, so dass es beim Landgang getrocknet werden muss. Man kann beobachten, wie Wasserspitz­mäuse nach dem Landen durch Pflanzen­dickichte oder Gänge kriechen, vermutlich um auf diese Weise das Fell zu trocknen und die hydrophoben Eigenschaften wie­derherzustellen. Verhindert man experi­mentell diese Trocknung, erkranken die Tiere. Geht man noch einen Schritt weiter und macht - etwa durch ein Antistatiktuch – das Fell benetzbar und zwingt das Tier anschließend, zu schwimmen, so sinkt die Körpertemperatur von einem Ausgangs­wert bei 37,5° C um 1,1° pro Minute. Mit ei­nem unbehandelten, wasserabweisenden Fell und bei einer Wassertemperatur von 2,6° C liegt die Körpertemperatur auch nach 6 Minuten erzwungenen Schwim­mens noch bei 37,4° C. Bei alten Tieren ist das Fell leichter benetzbar.

Der Energiegewinn eines erfolgreichen Beutetauchens dient zum Teil dazu, die durch eben diesen Tauchgang gesunkene Körpertemperatur wieder zu erhöhen. Bei dieser Überlegung wird angegeben, dass die Körpertemperatur in 5° C kaltem Was­ser bei 20 Sekunden Tauchdauer um ca 0,3° C sinkt. Ob diese abweichenden Angaben zum Temperaturverlust durch den Unter­schied zwischen Schwimmen und Tauchen zu erklären sind, bleibt zu klären. Aus ähn­lichen energetischen Gründen darf das Tier seine Beutesuche auch nicht in allzu große Entfernungen vom Wohnbezirk ausdeh­nen, weil es sonst zu viel Energie allein durch die Überwindung des Weges auf­bringen müsste.

Wasserspitzmäuse bleiben zwischen 4 und 24 Sekunden unter Wasser. Die längste Zeit von 24 Sekunden wird für einen 2 m tiefen Bach angegeben, die kürzeren für flache, dicht mit Pflanzen bewachsene Gewässer. Als größte von einer Wasserspitzmaus er­reichte Tiefe gilt 8 m.

Zum Auftauchen reicht es, den Kopf anzu­heben, der Auftrieb allein bringt den Kör­per dann nach oben, auch zusammen mit der Beute. Im Laborversuch waren Wasser­spitzmäuse in der Lage, mit Blei gefüllte, 12,8 g schwere Schneckengehäuse als Beute an die Oberfläche zu befördern. Ihr eigenes Gewicht betrug schon 16 g.

Nahrung

Wasserspitzmäuse benötigen mehr als ihr eigenes Körpergewicht an Nahrung, mehr als drei Viertel davon ist nach zwei Stun­den bereits verdaut. Sie stehen somit vor der Notwendigkeit, viele Beutetiere zu fin­den und stehen zugleich einem jahreszeit­lich oder witterungsbedingt schwanken­den und variablen Angebot gegenüber. So ist es zu verstehen, dass sie ein sehr breites Beutespektrum haben – das breiteste unter den heimischen Spitzmausarten – und va­riable Methoden des Beuteerwerbs.

Ihre Nahrung suchen sie sowohl am Tage wie in der Nacht, sowohl im Wasser wie auch an Land, wo sie ebenso wie im Wasser die ganze ihnen zugängliche Fülle anneh­men und nicht weniger gründlich auf Jagd sind. Man kann dann beobachten, wie sie unablässig mit dem Rüssel nach Fressba­rem suchen; am Tag sollen es tausend Tauchgänge sein, bei drei Vierteln davon bringen sie Beute nach oben. Verschiebt sich mit den Jahreszeiten die Artenvielfalt, so spiegelt sich das typischerweise in der Zusammensetzung der von Wasserspitz­mäusen aufgenommenen Nahrung. Sie wählen die Fläche, die sie durchstreifen, aber auch danach aus, wie weit entfernt sie von ihrem Bau oder anderen Höhlen ist, in denen sie die Beute fressen oder horten können. Der Gewinn an Energie aus dem Beutestück darf nicht von dem Verlust durch einen langen Weg wieder zunichte gemacht werden.

Wassertiere stellen mindestens ein Drittel, häufig mehr als zwei Drittel bis hin zur Ge­samtheit ihrer Beute. Wasserspitzmäuse sind fähig, sich ertragreiche Fundorte zu merken und so lange gezielt anzuschwim­men, bis diese ausgeschöpft sind. Sie mer­ken und behalten es auch, wenn eine Fut­terquelle nicht mehr existiert oder wo sich eine neue aufgetan hat.

Als genießbare Beutetiere holen sie aus dem Wasser:

* Schnecken, zum Beispiel die Schlammschnecken *Lymnaea stagna­lis* und *L. auricularia*
* Muscheln, zum Beispiel die Erbsen­muschel *Pisidium*
* Borstenwürmer, Egel
* Krebse: häufig Bachflohkrebse (*Gammaridae*), Wasserasseln (*Asel­lus*)
* Insekten, zum Beispiel Wasserkäfer und Wasserwanzen. Larven von Li­bellen, Eintagsfliegen, Käfern, Mü­cken, Fliegen, Steinfliegen und Kö­cherfliegen
* Fischlaich, Fischlarven und ausge­wachsene Fische bis zu einer Größe von 10 bis 13 cm, bevorzugt Schleien und Karauschen, weil sie leichter zu erbeuten sind als andere. In Fischtei­chen gehen sie auch an Karpfen und Hechte. Ein Hecht wurde auch in ei­ner Höhle mit aufgestapelter Nah­rung gefunden, ebenso eine Quappe, *Lota lota*.
* Frösche, zum Beispiel Grasfrosch und Moorfrosch, sowie Froschlaich und Kaulquappen
* Molche (Teichmolch)

An Land nehmen sie:

* Schnecken
* Regenwürmer
* Asseln
* Spinnen, Weberknechte, Milben, Pseudoskorpione
* Hundertfüßer (Lithobiidae, Geophi­lidae), Tausendfüßer
* Springschwänze, Kurzflügelkäfer, Ameisen, Hautflüglerlarven, Flie­genlarven, Schmetterlingsraupen
* Mäuse
* Vögel

Wohl eher als Ausnahme finden sich auch pflanzliche Stoffe in ihrer Nahrung.

Diese Liste soll aber nicht besagen, dass Wasserspitzmäuse wahllos fressen. Ihr Auswahlprinzip ist die leichte Erreichbar­keit von Nahrung. Wenn sie die Wahl und die Fähigkeiten haben, schlagen sie lieber größere Beutetiere, oft genug liegt deren Größe aber zwischen 3 und 5 cm. Bei Was­serschnecken scheinen sie wählerischer zu sein, nehmen sie aber an, wenn sie nicht zu groß und einfacher zu erlangen sind als an­dere Beute. Auch im Labor fressen sie sie nur widerwillig und in nicht zu großen Exemplaren. Vermutlich ist ihnen die Di­cke der Schalen hinderlich, mehr als 0,3 mm dick darf die Schale nicht sein, wenn sie noch aufgebissen werden soll. Immer­hin waren die größten Lymnaen 26 mm breit und 6 cm lang.

Freilich wird nicht immer im Moment des Fangs über die Beute entschieden: Wasser­spitzmäuse schleppen auch Steine oder an­dere ungenießbare Objekte zum Fressen an Land.

An einem bestimmten Standort werden Wasserspitzmäuse natürlich immer nur ein begrenztes Angebot vorfinden, das sich im Laufe des Jahres ebenso natürlich auch än­dert. So gibt es zum Beispiel einen deutli­chen Mengenwechsel bei bestimmten In­sektenlarven und bei Wasserschnecken. An verschiedenen Orten, auch in einem in 1500 m Höhe fließenden Gebirgsbach wurde er­kannt, dass auch im Winter ein vielleicht weniger umfangreiches, aber ausreichen­des Nahrungsangebot zur Verfügung steht, wenn die Tiere ihr Territorium ausweiten oder auch völlig darauf verzichten, Territo­riengrenzen einzuhalten. Wenn dann viele ihrer Nahrungsquellen nicht mehr spru­deln, suchen die Wasserspitzmäuse gerne offene Fischteiche auf, wo große Fische den Verlust zahlreicher kleiner Insekten kom­pensieren müssen. Sie sind bei zugefrore­nem Wasser auch bereit, unübliche Nah­rung zu sich zu nehmen, nämlich Aas von Hühnern oder auch von eigenen Artgenos­sen. Trotzdem können Wasserspitzmäuse im Winter bis zu einem Viertel ihres Ge­wichts verlieren.

Nach Tieren, die sich im Wasserkörper auf­halten oder über dem Grund stehen, schnappen sie beim Tauchen. Verfehlen sie das Beutetier, was nicht selten der Fall ist, so verfolgen sie es nicht. Man kann also bei den Wasserspitzmäuse nicht von Jagd sprechen. Fische werden im Rücken oder an der Schwanzwurzel gepackt, größeren Fischen, etwa in Fischteichen und dort so­gar Karpfen springen sie auf den Rücken und fressen zuerst die Augen und das Ge­hirn. Auf diese Weise werden bodennah le­bende Fische eher ihre Opfer als weiter oben schwimmende. Ähnlich verfahren sie mit Mäusen.

Die meisten Wassertiere finden sie aber bei dem mit Tauchgründeln bezeichneten Ver­halten (siehe oben). Sie lassen sich dazu entweder von ihren mehr als 1 cm langen Tasthaaren leiten oder suchen gezielt mit deren Hilfe unter Steinen, in Spalten oder im Bodensatz und Schlamm. Die Aktivität der Beutetiere selbst spielt keine Rolle. Kö­cherfliegenlarven fassen sie mit den Zäh­nen am Kopf und ziehen sie aus den Kö­chern heraus. In flachem Wasser, an feuch­ten und schlammigen Orten oder an Land verlaufen Beutewahl und Fang in ähnlicher Weise.

Wasserspitzmäuse sind rasch mit ihrer Beute fertig. Tiere, die sie am Ufer gefangen haben, fressen die sie in der Regel sofort im nächsten Bodenspalt. Tiere, die sie im Wasser erobern, tragen sie, die ja nur kurz unter Wasser bleiben können, ans Ufer, um sie dort zu töten oder gleich zu fressen. Man kann deshalb an Ufern von bestimmten Seen oder Fischteichen An­sammlungen von Überresten der gleichen Art wie Schleien oder Schlammschnecken antreffen.

Wie immer bemüht, risikoreiche Situatio­nen zu vermeiden, fressen Wasserspitz­mäuse ihre Beute in Spalten und Höhlen versteckt gleich auf, wenn sie sie nicht in ihren Wohnbau tragen, um sie dort zu hor­ten. Fischsammelplätze mit toten, aber nicht angefressenen Fischen, etwa Moder­lieschen, die bereits zwei Tage dort lagen, hat man in der Nähe ergiebiger Fischteiche gefunden, Schneckensammelplätze im pflanzlichen Unterwuchs mit nicht zu gro­ßen Schalen von Schlammschnecken. Sind von einem Fisch Eingeweide und Muskula­tur verzehrt, so lässt die Wasserspitzmaus den Rest verwesen, ohne weiter davon zu fressen. Schuppen und Knochen größerer Fische lässt sie liegen, kleinere Fische und Wirbellose werden zur Gänze verspeist, von Mäusen lässt sie nur Schwanz und Ex-tremitäten übrig.

Wasser lecken oder saugen sie auf, trinken es also nicht. Nach dem Fressen putzen sie sich.

Der Speichel der Wasserspitzmäuse enthält eine toxisch wirksame Substanz. Wenn man sie Mäusen oder Wühlmäusen inji­ziert, ruft sie Krämpfe, Lähmungen und anämische Reaktionen hervor. Die letale Dosis liegt für Mäuse bei 0.5 bis 1.0 mg/20 g. Beim Kaninchen zeigt sich eine Wirkung auf Atmung und Blutdruck. Nagetiere oder Kaninchen gehören eher selten zur Nah­rung von Wasserspitzmäusen, aber auch bei Fröschen und Fischen (Karauschen) soll zumindest vorübergehend eine Wirkung eintreten. Für Insekten und andere Wirbel­lose ist eine Giftwirkung nicht ohne weitere Prüfung anzunehmen.

Sozialleben

Wasserspitzmäuse leben die meiste Zeit so­litär, eine überindividuelle soziale Struktur ist nicht bekannt, auch wenn sie sich in be­stimmten Situationen (Überlandwande­rungen) zueinandergesellen. In Notfällen, wie Überschwemmungen, Hochwasser oder Eisgang sie darstellen, behelfen die Tiere sich auch zu mehreren in einer ge­meinsamen Notunterkunft zwischen Eis­brocken oder auf Inselchen. Anscheinend können sie einander dort einigermaßen er­tragen. Im günstigen Normalfall wohnen aber sowohl männliche wie weibliche Tiere in Einzelterritorien. Diese Territorien zie­hen sich über 20, 50 oder auch 80 m an Ge­wässerufern entlang, gehen aber nicht weit ins Land hinein. An den Berührungslinien zweier territorial besetzter Wohngebiete ist die Grenze nicht eindeutig festgelegt, die Gebiete überlappen einander. Im Winter werden die Aktionsräume und damit die Territorien ausgeweitet, weil die Tiere jetzt umso mehr auf Zugang zu Nahrungsquel­len achten müssen. Freilich erweitern sie die Grenzen ihrer Territorien auch dort, wo der Nahrungsstrom nicht abreißt, wie in dem Alpenfluss, dessen Temperatur im Jahr nur zwischen 5,9 und 13,3° C schwankt und der vor allem Flohkrebse stets in aus­reichender Menge bietet. Auch andere Be­obachtungen sprechen dafür, dass die Ter­ritorien zusammenbrechen, weil die Tiere sich auf die erweiterte Suche nach Beute machen müssen. Wenn sie ihre Territorien ausweiten und größere Gebiete durchwan­dern, sinkt die Populationsdichte in diesem Areal. Es wurde aber nicht nachgewiesen, dass die Biomasse an potentieller Nahrung ebenfalls abnimmt.

Die jeweiligen Inhaber von Territorien sol­len einan­der nicht begegnen – das ist eine der Funktionen von territorialen Abgren­zungen. Wenn es bei Wasserspitzmäusen aber doch zu Begegnungen kommt, so sind es Verteidigungskämpfe, die mit Zähnen und Füßen ausgetragen werden. Ähnliche Verhaltensweisen legen sie an den Tag, wenn man sie künstlich zusammensperrt oder wenn mehrere Jungtiere an einem Trog gefüttert werden. Auch unter solchen Bedingungen suchen sie einander aus dem Weg zu gehen.

Lediglich für die Dauer der Paarungszeit (zwischen April und September) nimmt der Sozialkontakt in Form des Sexualkon­takts zu. Die männlichen Tiere verlassen dann gern ihre Wohngebiete, wandern um­her und verfolgen die weiblichen Tiere, die an ihren Territorien festhalten und weiter­hin keinen sozialen Umgang pflegen. Mit dem Ende der Paarungszeit endet auch diese Form des Soziallebens wieder.

Sind die weiblichen Tiere aber trächtig, sol­len sie Eindringlingen gegenüber häufiger aggressive Haltung einnehmen. Diese Be­obachtungen stammen allerdings aus Un­tersuchungen, bei denen die Tiere unter unnatürlichen Bedingungen in Boxen un­tergebracht waren. Im Verlaufe der aggres­siven Aktionen wurden drei verschiedene akustische Signale abgegeben, die verschie­denen Stimmungslagen zugeschrieben werden.

Bei genauerem Hinhören lassen sich beim Kontakt mit Artgenossen acht verschie­dene Stimmäußerungen erkennen:

* Ein so genannter Positionsruf von 14-25 ms Dauer und einer Amplitude von 4-7 kHz charakteri­siert unspezifisches Verhalten oder ungewohnte Situatio­nen
* Ein Erkundungsruf (2.5-7 ms, 14 kHz) begleitet ein suchendes Her­umblicken nach oben und wird in Sequenzen ab­gegeben
* Ein kurzer, lauter Schreckruf
* Ein Aktivierungsruf von 50 ms, 2 kHz oder 4-12 kHz nach Störungen abgege­ben, wird jedoch als selten bezeichnet
* Ein Kontaktruf, mit dem Jungtiere im Nest vom 13. Tag nach der Ge­burt an die Mutter begrüßen,
* Ein Kontaktruf von unterschiedli­cher Dauer (45-240 ms) und 6-15 kHz, wird zwischen mehreren Tie­ren, die nahe beieinander sind, ab­gegeben. Ver­schiedene Varianten sollen emotiona­len Ausdruck wie­dergeben. Domi­nante Tiere sollen kurz rufen, unterle­gene lange Rufe abgeben. Da es sich um solitäre Tiere handelt, kann nicht von sozia­len Statusunterschieden die Rede sein und die Dominanz muss sich auf andere Eigenschaften bezie­hen; in der Regel ist der Inhaber des Ter­ritoriums das dominante Tier
* Abwehrruf I: eine Folge von 60 kur­zen Rufen (7-16 kHz) kennzeichnet eine Begegnung zwischen zwei Tie­ren und geht oft in einen
* Abwehrruf II über: Ein Ruf von 1,3 ms und bis 16 kHz, der hohe Erre­gung an­zeigt und enges Miteinan­der und Kämpfe begleitet.
* Außerdem rascheln die Tiere auf dem Boden oder zwischen Pflanzen, wenn sie einen Artgenossen ahnen (rie­chen?), aber nicht sehen.

Reproduktion

Wasserspitzmäuse, die früh im Jahr, also etwa im April geboren werden, können noch im gleichen Jahr geschlechtsreif wer­den. Die meisten sind aber erst im darauf­folgenden Frühjahr soweit, weil ein nah­rungsarmer Winter die Dauer bis zur Ge­schlechtsreife auf acht Monate ausdehnen kann.

Die Zeitspanne, innerhalb derer die Ge­schlechter paarungsbereit sind, beginnt im April und kann sich bis zum September hinziehen, und da von der Paarung bis zur Entwöhnung der Jungen rund drei Monate vergehen, kann ein weibliches Tier drei Ge­burten im Jahr haben.

Bevor es zur eigentlichen Paarung kommt, verfolgt das männliche Tier das Weibchen, das sich mitunter bis auf den Gewässer­grund flüchtet, oft viele Minuten lang. Es gibt dabei Folgen von kurzen Tönen von sich (zwischen 7 und 12 kHz), die vielleicht die Annäherung an das sonst abwehrende weibliche Tier erleichtern. Diese lassen zir­pende Laute hören, wenn sie einem Mann begegnen. Angaben, Wasserspitzmäuse lebten zumindest zeitweilig in fester Paar­bindung und seien somit monogam, müs­sen angezweifelt werden, weil ihnen Be­obachtungen entgegenstehen, die eher auf Promiskuität hinweisen. Wie oben be­schrieben, halten die weiblichen Tiere auch in der Paarungszeit, also den Sommer über, an ihren Territorien fest, während die männlichen Wasserspitzmäuse mehr oder weniger umherwandern. Vielleicht verhin­dert die Wanderung der männlichen Tiere, dass sich im Herbst oder im nächsten Früh­jahr die Elterntiere mit ihren eigenen Jun­gen paaren.

Zwischen der erfolgreichen Begattung und der Geburt liegen 20, 24 oder 28 Tage. Die herannahende Geburt wird dadurch er­kennbar, dass das angehende Muttertier an ihrem Nest baut und es für die zu erwar­tenden Jungen gut auspolstert. Die vier bis acht, maximal zehn bis fünfzehn, meist aber fünf oder sechs Jungen werden inner­halb einer halben Stunde von dem auf der Seite liegenden Muttertier geboren. Die Mutter ist dabei insofern behilflich, als sie die Fruchtblase aufbeißt und frisst. Nach der Geburt verlässt sie das Nest, kommt aber immer wieder zurück, um die Neuge­borenen an ihren vier oder fünf Zitzen zu säugen oder zu überwachen und das Nest gegen mögliche Bedrohung zu verteidigen. In experimentellen Beobachtungssituatio­nen waren Muttertiere mit Jungen wesent­lich angriffslustiger als es Wasserspitz­mäuse normalerweise untereinander oder auch gegenüber den verwandten Sumpf­spitzmäusen sind.

Die Neugeborenen sind bei der Geburt blind und scheuen das Licht. Die Lippen trennen sich am 12. Tag voneinander, die Ohren öffnen sich am 18. Tag. Erst nach drei Wochen öffnen sich die Augen, die Finger und die Zehen lösen sich voneinan­der und dann beginnen die jungen Tiere, immer wieder das Nest zu verlassen. Das wird aber vom Muttertier nicht geduldet. Sie packt das herausgelaufene Junge am Maul und zieht es ins Nest zurück. Ein sol­cher Maul-zu-Maul-Kontakt ist auch sonst zwischen der Mutter und ihren Nachkom­men zu beobachten. Vermutlich nehmen die Jungen dabei Flüssigkeit aus dem Maul der Mutter auf. Die Jungen, welche in der ersten Woche nach der Geburt seltsame Kreiselbewegungen zeigen, können vom 24. Tag an im Wasser schwimmen und tau­chen, obwohl der Borstenkiel unter dem Schwanz erst sechs Tage später auswächst, und ab dem 27. Tag springen sie. Ab dieser Zeit nehmen sie neben der Muttermilch auch feste Nahrung auf. Nun wechseln sie das jugendliche Haar gegen die typischen, dunkel-glänzenden Haare aus. Bis sie in der Lage sind, ein Schneckenhaus zu öff­nen, vergehen allerdings noch weitere vier Wochen. Vier bis fünf Wochen nach der Geburt ist die Mutter nicht mehr fähig, die dann rund 10 g schweren Jungtiere ins Nest zurückzuholen und nach der fünften Wo­che werden sie nicht mehr gesäugt.

An der Aufzucht der Jungen sind die männlichen Tiere anscheinend nicht betei­ligt.

Zwischenartliche Beziehungen

Für die Wasserspitzmäuse sind andere Ar­ten entweder Beute oder Feinde oder gleichgültig. Eine uneindeutige Stellung zwischen diesen drei Gruppen scheint die nächstverwandte Sumpfspitzmaus, *Neo­mys anomalus*, einzunehmen. Normaler­weise gehen beide einander aus dem Weg, wie ja auch die Wasserspitzmäuse einander meiden. Doch sind Bachläufe bekannt, an denen sie nebeneinander leben, ohne sich zu behelligen. In trockenen Sommern kann die Sumpfspitzmaus mehr als die Wasser­spitzmaus auf landlebende Beutetiere aus­weichen, andererseits aber nicht in tieferen Gewässern Nahrung finden. Für den Auf­enthalt im Wasser sind Wasserspitzmäuse besser ausgerüstet. Sperrt man jedoch im Laborversuch beide Arten zusammen, so macht sich die größere Aggressivität der Wasserspitzmaus bemerkbar: Angriffe auf die als Eindringlinge empfundenen Sumpf­spitzmäuse sind intensiver als zwischen Wasserspitzmäusen untereinander, die ge­gen ihre Gewohnheit zusammengehalten werden.

Feinde der Wasserspitzmäuse sind natürli­cherweise alle Säuger und Vögel, die auch sonst Spitzmäuse oder Mäuse jagen: Wie­sel, Fuchs, Greifvögel, Eulen. In 329 Gewöl­len der Schleiereule wurden zwölfmal Reste von Wasserspitzmäusen gefunden – das ist nicht übermäßig viel. Ein Gänsesä­ger (*Mergus merganser*) wurde dabei be­obachtet, wie er eine Wasse­spitzmaus fing und tötete, aber nicht verschlingen konnte. Zusätzlich können für die das Wasser auf­suchenden Tiere auch größere fleischfres­sende Fische, wie etwa Hechte, Feinde sein.

Indirekter Feind ist der Mensch, der zwar im allgemeinen Wasserspitzmäuse nur dann gezielt verfolgt, wenn sie in einem Fischteich an Laich oder Fischen schädlich werden. Doch richten Menschen durch Maßnahmen, die gar nicht auf die Wasser­spitzmaus zielen, größeren Schaden in de­ren Populationen an. Zu diesen Maßnah­men zählen Uferverbauung, Zerstörung von Ufervegetation und Uferstrukturen und Minderung der Wasserqualität. Derar­tige Eingriffe wirken zum einen schädlich, indem sie den Lebensraum von Wasser­spitzmäusen einschränken und zum Zu­sammenbruch größerer Populationen füh­ren; zum anderen, indem sie auch den Le­bensraum der Beutetiere beengen und zer­stören. Dieser Zusammenhang ist so eng, dass man hat vorschlagen können, das Vor­kommen der Wasserspitzmaus als Anzei­ger für die Güte des jeweiligen Gewässers zu nutzen.

Zur Erhaltung des Lebensraums oder auch für eine Wiederbesiedlung mit Wasser­spitzmäusen sind daraus die folgenden notwendigen Maßnahmen abgeleitet wor­den:

* „Keine Krautungsmaßnahmen in Na­turschutzgebieten und naturnahen Fließgewässern, möglichst eine Selbst­entwicklung gewähren; falls kein aus­reichender Abfluss möglich ist, nur halbseitige und abschnittweise Gewäs­serunterhaltungsmaßnahmen
* Belassen von Totholz im Gewässer, da durch diese natürlichen Wehre sich wechselnde Strömungsverhältnisse ein­stellen, die länger eisfrei bleiben kön­nen.
* Keine Böschungsarbeiten und Uferbe­festigungen, die zu einer Zerstörung der Uferstrukturen führen.
* Durch Extensivierung eines mindestens 5 m breiten Uferstreifens sollen natur­nahe Verhältnisse erreicht werden.
* Arbeiten sind nur in mehrjährigen Ab­ständen auszuführen, um negative öko­logischen Folgen zu minimieren.
* Kein weiterer Verbau von Gewässern
* Einordnen der Gewässer in langfristige Naturschutzplanungen auf Kreisebene und Erstellen von Gewässerplänen, die die Belange des modernen Naturschut­zes umfassend berücksichtigen.“

(nach Köhler, 1998)

Es ist keine Frage, dass diese Maßnahmen einer Reihe weiterer Wasserorganismen zu Gute kämen, nicht nur den Wasserspitz­mäusen.

Schutzgebiete für Wasserspitzmäuse sind z.B. der Drömling (obere Aller) und das Presseler Heide- und Moorgebiet (Elbe-Mulde-Tiefland).

Neuere Literatur (bis 2016)

Aloise, G. et al. 2005 New European southern distri­bution limit of *Neomys fodiens* (Pennant, 1771) (Insectivora, Soricidae) Mammalian Biology, 70, 6, 381-383

Bemmel, A.C. van, Voesenek, L. A. C. J. 1984 The home range of *Neomys fodiens* (Pen­nant 1771) in the Netherlands. -Lutra 27: 148-153

Balčiauskas, L,. et al. 2014 Bergmann’s rule for *Neomys fodiens* in the middle of the dis­tribution range. Central Europ. J. Biol. 9, 12, 147-1154

Cantoni, D. 1993 Social and spatial organization of free-ranging shrews, *Sorex coronatus* and *Neomys fodiens* (Insectivora, Mam­malia). Animal Behaviour, 45, 5, 975-995

Churchfield, J. S. 1979 Note on the diet of the European Water Shrew, *Neomys fodiens bicolor*. J. Zool. (London), 188, 294-296

Churchfield, J .S. 1984 Dietary separation in 3 species of *s*hrewinhabiting water-cress beds. J. Zool. (London), 204: 211-228

Churchfield,J.S. 1985 The feeding ecology of the european watershrew. Mammal Review, 15, 1, 13-21

Dupasquier, A., Cantoni, D. 1992 Shifts in ben­thic macroinvertebrate community and food habits of the water shrew, *Neomys fodiens* (Soricidae, Insectivora). Acta oecol. 13, 1, 81

Frede, M. Säugetiere (Mammalia) im “Histori­schen Hauberg Fellinghausen”
http://www.lanuv.nrw.de/veroef­fentli­chungen/fachberichte/fabe1/03-14\_Saeugetiere.pdf

French, B. I. et al. 2001 Habitat variables affect­ing the occurrence of *Neomys fodiens* (Mam­malia, Insectivora) in Kent, UK. Folia Zoologica, 50, 2, 99-105

Greenwood, A. et al.2002 Geographical distri­bution and habitat occurrence of the Water Shrew (*Neomys fodiens*) in the Weald of South-East England.Mammal Review, 32, 1, 40-50

Haberl, W. 1998 Prey handling times and partial prey consumption in five species of Eu­ropean Shrews (Soricidae, Insectivora). Pakistan J. Biol. Sci., 1, 1, 53-54

Haberl, W.2002 Food storage, prey remains and notes on occasional vertebrates in the diet of the Eurasian water shrew, *Ne­omys fodiens.* Folia Zoologica, 51, 2, 93-102

http://www.bfn.de/0203\_droemling.html

http://www.bfn.de/0203\_press\_heidewald.html

Hutterer, R. 1978 Paarungsrufe der Wasser­spitzmaus (*Neomys fodiens*) und ver­wandte Laute weiterer Soricidae.. Z. Säugetierkunde43, 6, 330-336

Hutterer, R., Hürter, R. 1981 Adaptive Haar­strukturen bei Wasserspitzmäusen (In­sectivora, Soricinae). Z. Säugetierkunde 46, 1-11

Illing, K.et al. 1981 Freilandbeobachtungen zur Lebensweise und zum Revierverhalten der Europäischen Wasserspitzmaus, *Neomys fodiens* (Pennant 1771). Zool. Beitr*.* 27,109-122

IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016-2. <www.iucnredlist.org>

Keckel, M. et al. 2014 Differences in the micro­habitat preferences of *Neomys fodiens* (Pennant 1771) and *Neomys anomalus* Cabrera, 1907 in Saxony, Germany. Acta Theriol. 59, 4, 485-494

Köhler, D. 1984: Zum Verhaltensinventar der Was­serspitzmaus (*Neomys fodiens*). Säu­getierkdl. Inform*.* 2, 175-199

Köhler, D. 1984 Zum Pflegeverhalten und zur Ver­haltensontogenese von *Neomys fo­diens* (Insectivora) Zool. Anz. 213, 3-4, 275-290

Köhler, D. et. al. 1987 Über die Lautäußerungen der Wasserspitzmaus, *Neomys fodiens* (Insectivora: Soricidae). Zool. Jahrb. Allg. Zool. Physiol., 91, 1, 89-99

Köhler, D. 1991 Notes on the diving behaviour of the Water shrew, *Neomys fodiens* (Mammalia, Soricidae). Zool. Anz*.* 227, 218-228

Köhler, D.1993 On the Learning of the Position of Underwater Food Sources by *Neomys fodiens* (Mammalia, Soricidae).Zool. Anz. 23,1 3-4, 73-81

Köhler, D. 1996 Detour experiments with div­ing water shrews(*Neomys fodiens)*. Bon­ner Zool. Beitr., 46, 1/4, 315

Köhler, D. 1998 Aspekte der Ethökologie und deren Bedeutung für den Schutz der Wasserspitzmaus *Neomys fodiens*. Na­turschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 1, 52-55

Kraft, R., Pleyer, G. 1978 Feeding-Behavior of the European Water-Shrew, *Neomys-fodiens* (Pennant, 1771), at Fish Ponds. Z. Säugetierkunde, 43, 6, 321-330

Krushinska, N. I. et al. 1994 Agonistic Interac­tions Between Resident And Immigrant Sympatric Water Shrews - *Neoys-fodiens* and *N. anomalus.* Acta The­riol., 39, 3, 227-247

Krushinska, N. l., Rychlik, L. 1994 Aggressive­ness of a *Neomys fodiens* parous female towards conspecific and *N. anomalus* In­truders  Acta Theriol., 39, 3, 329-332

Kuvikova, A. 1985 Zur Nahrung der Wasser­spitz­maus, *Neomys fodiens* (Pennant, 1771) in der Slowakei. Biol.. Sloven. Akad. Vied 40, 6, 563

Lang, J., Löhr, P.-W. 2009 Aktueller Kenntnis­stand zur Verbreitung der Gattung Ne­omys (Mammalia, Soricidae) in Hessen sowie Hinweise zu deren Kartierung. Hessische Faunistische Briefe28, 1, 1-8

Lüscher, E. 1999 Goosander *Mergus merganser* kills European Water Shrew *Neomys fo­diens*. Ornithol. Beob.. 96, 294

Nagel, A. 1985 Sauerstoffverbrauch, Tempera­turregulation und Herzfrequenz bei eu­ropäischen Spitzmäusen (Soricidae, Mammalia). Z. Säugetierkunde. 50, 249 – 266

Mendes-Soares, H., Rychlik, L. 2009 Differences in swimming and diving abilities be­tween two sympatric species of water shrews: *Neomys* anomalus and *Neomys* *fodiens* (Soricidae).J Ethol 27, 317-325. doi:10.1007/s10164-008-0122-z

Niethammer, J. 1978 Further observations on syntopic shrews species, *Neomys fodiens* and *Neomys anomalus*. Z. Säu­getierkunde 43, 6, 313-321

Panov V. V.; Karpenko S. V.2004 The popula­tion dynamics of the water shrew Ne­omys fodiens (Mammalia, Soricidae) and its helminthes fauna in the North­ern Baraba.(Russisch) Parazitologiia, 38, 5, 448-56

Pucek, M. 1959 The Effect of the venom of the European watershrew (*Neomys fodiens* Pennant) on certain experimental ani­mals. Acta Theriol. 3, 6, 94-104

Ruthardt, M., Schröpfer, R1985 Zum Verhalten *N. f.* unter Wasser*.* Angew. Zool.72, 49-75

Rychlik, L.1997 Differences in foraging behav­iour between water shrews: *Neomys anomalus* and *Neomys fodiens* Acta The­riol. 42, 4, 351-386

Sandmeyer, T. et al. 2010 Kleinsäuger auf dem Speiseplan der Schleiereule. *Ber. Naturf. Verein f. Bielefeld und Umgebung* 49, 170-202

Schloeth, R. 1980 Freilandbeobachtungen an der Wasserspitzmaus, *Neomys fodiens* (Pennant 1771), im Schweizerischen Nationalpark. Rev. Suisse Zool. 87, 937-939

Schröpfer, R. 1983: Die Wasserspitzmaus (*Neo­mys fodiens* Pennant 1771) als Bio­topgüteanzeiger für Uferhabitate an Fließgewässern. Verh. Dtsch. Zool. Ges. 1983, 137-141

Schröpfer, R. 1985 Ufergebundenes Verhalten und Habitatselektion bei der Wasser­spitzmaus *Neomys fodiens.* Angew. Zool. 72, 37-48

Shibkov, A. A., Movchan, V. N., Sobolevskii, S.A. 2001 Acoustic signaling of the wa­ter shrew, *Neomys fodiens* (Insectivora, Soricidae), in conflict interruptions. Zool. Zhurnal, 80, 4, 454-458

Spitzenberger, F. 1990 *Neomys fodiens* (Pennant, 1771) – Wasserspitzmaus. In: Hand­buch der Säugetiere Europas (Nietham­mer, J., Krapp, F. eds), Band 3/1 Insek­tenfresser, Herrentiere. Wiesbaden, p. 334-374

Stein, G. H. W. 1975 Über die Bestandsdichte und ihre Zusammenhänge bei der Was­serspitzmaus, *Neomys fodiens* (Pennant). Mitt. Zool. Mus. Berlin 51: 187198

Vogel, P. 1972 Vergleichende Untersuchung zum Ontogenesemodus einheimischer Soriciden (*Crocidura russula*, *Sorex* *ara­neus* und *Neomys fodiens*) Rev. Suisse Zool. 79, 4, 1201-1332

Vogel, P. 1990 Body temperature and fur qual­ity in swimming water-shrews, *Neomys fodiens* (Mammalia, Insectivora).Z. Säugetierkunde 55, 2, 73